

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-Graduação em Medicina Ciências Cirúrgicas**

**André Sobreiro Fernandes**

**AVALIAÇÃO DA URETERNEOCISTOSTOMIA SEM MECANISMO ANTIRREFLUXIVO PELA  
TÉCNICA DE *FULL-THICKNESS* NA FUNÇÃO DO ENXERTO RENAL**

**Porto Alegre, 2020**

**André Sobreiro Fernandes**

**AVALIAÇÃO DA URETERNEOCISTOSTOMIA SEM MECANISMO ANTIRREFLUXIVO PELA  
TÉCNICA DE *FULL-THICKNESS* NA FUNÇÃO DO ENXERTO RENAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas da Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Brasil Silva Neto

Co-orientador: Dr. Emanuel Burck dos Santos

**Porto Alegre, 2020**

## CIP - Catalogação na Publicação

Fernandes, André Sobreiro  
AVALIAÇÃO DA URETERNEOCISTOSTOMIA SEM MECANISMO  
ANTIRREFLUXIVO PELA TÉCNICA DE FULL-THICKNESS NA  
FUNÇÃO DO ENXERTO RENAL / André Sobreiro Fernandes.  
-- 2020.  
61 f.  
Orientador: Brasil Silva Neto.

Coorientador: Emanuel Burck dos Santos.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de  
Pós-Graduação em Medicina: Ciências Cirúrgicas, Porto  
Alegre, BR-RS, 2020.

1. Transplante de rim. 2. Reimplante. 3. Refluxo  
vesicoureteral . 4. Ureteral. I. Neto, Brasil Silva,  
orient. II. dos Santos, Emanuel Burck, coorient. III.  
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, que é a razão de eu estar aqui devido aos bons exemplos e muito amor.

Agradeço a minha noiva Lara por toda o apoio e compressão nos momentos difíceis que a jornada apresentou. Sempre foi o meu porto seguro.

Agradeço, ao **Prof. Dr. Brasil Silva Neto** pela oportunidade de ser seu orientado, por toda a ajuda, paciente e tempo dedicado a esse projeto.

Agradeço ao meu amigo, **Dr. Emanuel Burck dos Santos**, inspiração pra mim como pessoa e profissional, que foi um dos motivos do meu interesse pela área de transplante renal. Muito obrigado pela amizade e pela parceria em prol deste trabalho.

Aos alunos da graduação em Medicina **Nathália Lobato e Rafaela Girardi** pela participação no desenvolvimento do projeto e pelo auxílio na extenuante tarefa da coleta de dados. Agradeço aos meus colegas e amigos **Alexandre Cavaleri e Francisco Javier Salamea** por também me ajudar nestas tarefas.

Ao **Hospital de Clínicas de Porto Alegre** e à **Universidade Federal do Rio Grande do Sul** pela minha formação como urologista e pelo estímulo no desenvolvimento de estudos científicos.

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Edson e Eunice, e aos meus irmãos Felipe e Letícia.

À minha amada noiva Lara.

Dedico este estudo aos pacientes, que são a razão de ser da minha  
profissão.

## SUMÁRIO

<b>1 LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>05</b>
<b>2 LISTA DE FIGURAS E TABELAS .....</b>	<b>06</b>
<b>3 RESUMO .....</b>	<b>07</b>
<b>4 ABSTRACT .....</b>	<b>08</b>
<b>5 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
<b>6 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
6.1 BENEFÍCIO DO TRANSPLANTE RENAL.....	13
6.2 VARIABILIDADE TÉCNICA DA URETERNEOCISTOSTOMIA.....	13
6.3 INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO E PIELONEFRITE AGUDA DO ENXERTO RENAL.....	14
<b>7 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO .....</b>	<b>15</b>
<b>8 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
8.1 OBJETIVO GERAL .....	16
8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>9 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>17</b>
<b>10 ARTIGO ORIGINAL REDIGIDO EM PORTUGUÊS.....</b>	<b>20</b>
<b>11 ARTIGO ORIGINAL REDIGIDO EM INGLÊS .....</b>	<b>40</b>
<b>12 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>

## 1 LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HCPA:	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
UFRGS:	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
DRET:	Doença Renal em Estádio Terminal
FT:	<i>Full Thickness</i> – Espessura total
LP:	Leadbetter-Politano
LG:	Lich-Gregoir
OS:	<i>One-Stitch</i>
RVU:	Refluxo Vésico-Ureteral
UCRM:	Uretrocistografia retrógrada e miccional
ITU:	Infecção do Trato Urinário
PNAE:	Pielonefrite Aguda do Enxerto
PO:	Pós-operatório
JJ:	Duplo J

## 2 LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1.....	10
Figura 2.....	10
Figura 3.....	11
Figura 4.....	12

### ARTIGO ORIGINAL REDIGIDO EM PORTUGUÊS

Tabela 1.....	33
Tabela 2.....	34
Figura 1.....	35
Figura 2.....	36
Tabela 3.....	36
Tabela 4.....	37
Tabela 5.....	37
Tabela Suplementar 1.....	38
Figura Suplementar 1.....	39

### ARTIGO ORIGINAL REDIGIDO EM INGLÊS

Table 1.....	53
Table 2.....	54
Figure 1.....	55
Figure 1.....	56
Table 3.....	56
Table 4.....	57
Table 5.....	57
Supplementary Table 1.....	58
Supplementary Figure 1.....	59



### 3 RESUMO

**Introdução:** A técnica cirúrgica do transplante renal tem grande variabilidade na ureterneocistostomia. Os transplantes renais em nossa instituição utilizam a técnica de espessura total (*full thickness* – FT), em contraste com a maioria dos centros. Ureterneocistostomia sem o mecanismo antirrefluxivo pode aumentar as taxas de pielonefrite aguda renal (PNAE) e comprometer a sobrevida do enxerto renal. **Objetivo:** Verificar se a técnica de FT pode influenciar a função e sobrevida do enxerto em longo prazo, comparado com desfechos da literatura.

**Metodologia:** Estudo tipo coorte retrospectiva, baseado em prontuários de 1275 pacientes transplantados renais entre 2007 e 2018. **Desfechos e Análise**

**Estatística:** os desfechos foram a sobrevida do enxerto renal, complicações ureterais e ocorrência de PNAE. Análise de Kaplan-Meier foi utilizada para descrever as médias de tempo estimadas e a variabilidade por meio do teste Log-Rank. O modelo de regressão Poisson foi utilizado para estimar razões de prevalência multivariada. **Resultados e Limitações:** Sobrevida do enxerto renal foi similar a da literatura. A taxa de PNAE na nossa série foi de 12,53 episódios por 100 pacientes-ano, semelhante a outras séries. A taxa de complicações ureterais também foi similar. Nossas limitações foram a impossibilidade de comparar com um grupo controle e os dados limitados sobre a patologia nefrológica de base, ocorrência de rejeição e tipo de imunossupressão.

**Conclusões:** A técnica de FT possui desfechos de sobrevida e complicações similares à técnica mais utilizada de Lich-Gregoir, sendo tecnicamente mais simples e rápida de realizar, sendo assim, uma alternativa para ureterneocistostomia em transplantes renais. **Informações ao Paciente:** Nos avaliamos uma técnica de reimplante ureteral para transplante renal diferente da relatada na maioria dos estudos. É uma técnica mais simples e rápida, com resultados semelhantes às demais relatadas.

**Palavras chave:** transplante de rim, reimplante, ureteral, refluxo vesicoureteral.

#### 4 ABSTRACT

**Background:** The surgical technique of kidney transplantation has greater variability in the ureteroneocystostomy. Kidney transplants performed at our institution use the full thickness (FT) technique, in contrast to most centers. Ureteroneocystostomy without an anti-reflux mechanism may increase the risk of acute renal graft pyelonephritis (AGPN) and compromise graft survival.

**Objective:** To verify if the FT technique for kidney transplant can influence the function and graft survival in long term, in comparison with the outcomes available in literature. **Design:** Retrospective cohort study, based on 1275 medical records of kidney transplanted patients between 2007 and 2018.

**Outcomes and Statistical Analysis:** Outcomes were renal graft survival, ureteral complications and occurrence of AGPN. Kaplan-Meier's analysis was used to describe estimated time averages and variability through the Log-Rank test. Poisson regression model was used to estimate multivariable prevalence ratios.

**Results and Limitations:** Renal graft survival rates were similar to the literature. The AGPN rate in our series was 12.53 episodes per 100 patient-years, similar to other series. The ureteral complications rates are also similar. Our limitations were the impossibility to compare with a controlled group and the limited data underlying pathologies, rejection and type of immunosuppression.

**Conclusions:** The FT technique has survival outcomes and complications similar to the most used technique of Lich-Gregoir, being technically simpler and faster to perform, thus constituting an alternative for ureteroneocystostomy in kidney transplants.

**Patient Summary:** We evaluated a ureteral reimplantation technique for kidney transplantation different from that reported in most studies. It is a simpler and faster technique, with similar results to those reported.

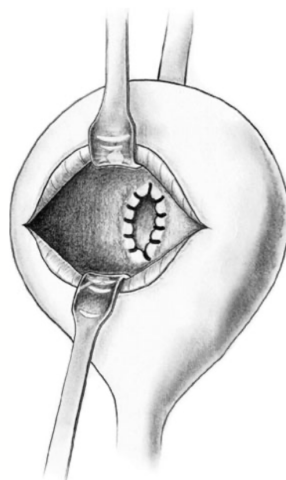
**Key-words:** renal transplantation, ureteral, reimplantation, vesicoureteral reflux.

## 5 INTRODUÇÃO

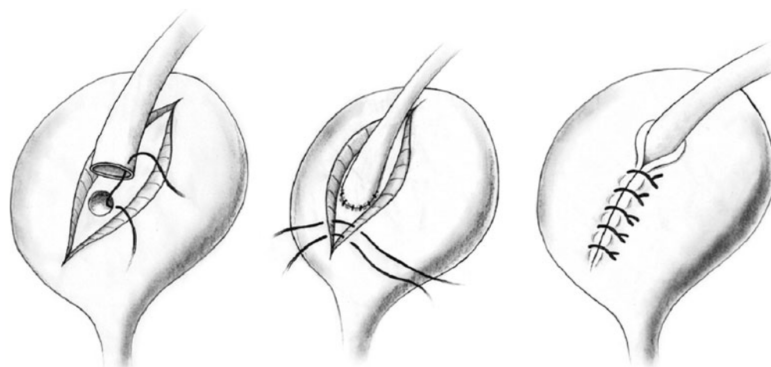
O transplante renal é uma das modalidades disponíveis para o tratamento para pacientes em doença renal em estágio terminal (DRET),<sup>1</sup> fornecendo importante ganho na qualidade de vida,<sup>2</sup> sendo mais custo-efetivo do que a hemodiálise e a diálise peritoneal.<sup>3</sup>

O transplante renal utiliza a mesma técnica operatória desde a sua concepção, sendo que a maior variedade cirúrgica ocorre na anastomose ureterovesical.<sup>4,5</sup> Apesar das diversas técnicas empregadas, é a ureterneocistostomia a fase do transplante renal mais sujeita a complicações,<sup>5,6</sup> com taxa de morbidade muito variável, de 0-30%.<sup>4,7</sup> Estas complicações geram um excesso de custo e uma morbidade considerável, <sup>5,8</sup> podendo até causar a perda do enxerto.<sup>7</sup> Outras técnicas como a ureteroureteranastomose ou ureterpieloanastomose podem ser alternativas iniciais no transplante, mas elas deixam menos alternativas em caso de complicações.<sup>9 10</sup>

Nos primórdios do transplante renal, quando a técnica ainda estava se aperfeiçoando, utilizou-se tentativas de ureterostomia cutânea e de reimplante nos ureteres nativos do receptor;<sup>11</sup> posteriormente, iniciou-se a realizar técnicas de ureterneocistostomia, sendo a de Leadbetter-Politano (LP) (**figura 1**), a que inicialmente se destacou, sendo muito utilizada nos Estados Unidos na década de 1960.<sup>11</sup> Esta técnica é realizada de forma intravesical, sendo necessárias duas cistostomias, portanto, tendo uma maior morbidade em relação a fístula urinária e hematúria, bem como dificuldade técnica e elevado tempo cirúrgico.<sup>10</sup> Por estes motivos, houve migração para uma técnica descrita separadamente por Lich e Gregoir em 1961 (**figura 2**), técnica esta que evita uma segunda cistostomia e mantém o túnel submucoso.<sup>11</sup>



**Figura 1:** Técnica de Leadbetter-Politano. Adaptado de Alberts, 2014.<sup>4</sup>



**Figura 2:** Técnica de Lich-Gregoir. Adaptado de Alberts, 2014.<sup>4</sup>

Pelo fato desta última ser uma técnica puramente extravesical, o tempo cirúrgico menor, necessidade de um ureter do rim doado de comprimento menor, a necessidade de somente uma cistostomia, reduzindo risco de fístula urinária, hematúria e denervação vesical, esta técnica rapidamente se tornou a preferida dos cirurgiões de transplantes renal.<sup>3,12,13</sup>

Algumas outras técnicas foram utilizadas com objetivo de diminuir o tempo cirúrgico com taxas de complicações semelhantes – estas técnicas de sutura única (*one-stitch* – OS) (**figura 3**) apresentam tempo cirúrgico menor sob custas de uma maior taxa de hematúria.<sup>12</sup>

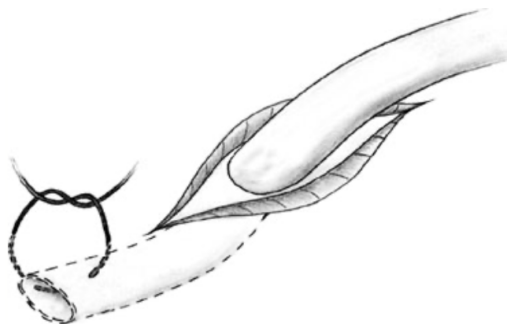


Figura 3: Técnica de U-Stitch – um exemplo de técnica de *one-stitch*.

Adaptado de Alberts, 2014.<sup>4</sup>

Os serviços de Nefrologia e Urologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, já realizaram mais de 2200 transplantes renais desde 1977, quando foi realizado o primeiro nesta instituição. No início da década de 1990, por acreditar que a confecção do túnel submucoso como forma de mecanismo antirrefluxivo estava aumentando as taxas de estenose no ureter do rim transplantado, o serviço de Urologia – Transplante renal migrou para a técnica de espessura total (*full-thickness* – FT), técnica esta que é infreqüentemente utilizada nas grandes séries,<sup>5</sup> onde o ureter é anastomosado à bexiga sem a criação de um túnel submucoso,<sup>4</sup> realizando uma sutura de espessura total tanto na bexiga quanto no ureter.<sup>10</sup> Todavia, os resultados dos transplantes realizados no HCPA, apesar de aparentarem similaridade com o restante da literatura, nunca foram avaliados sistematicamente no que diz respeito às taxas de complicações ureterais, pielonefrites de repetição, função e sobrevida dos enxertos. Tão pouco foram comparados os dados atuais com os dados históricos devido a dificuldade de acessar os dados dos prontuários físicos, bem como pela mudança nos perfis da imunossupressão e avanços gerais na prática médica no período de décadas.

A equipe cirúrgica do transplante renal no HCPA no período do estudo é composta por 4 urologistas com experiência em transplante, sendo que o mais jovem teria, ao final da análise, 4 anos de experiência, onde todos realizam de forma padronizada a técnica de FT. No período do estudo, 3 residentes em transplante renal cirúrgico também passaram pela equipe, tendo realizado todas as etapas do treinamento em transplante.

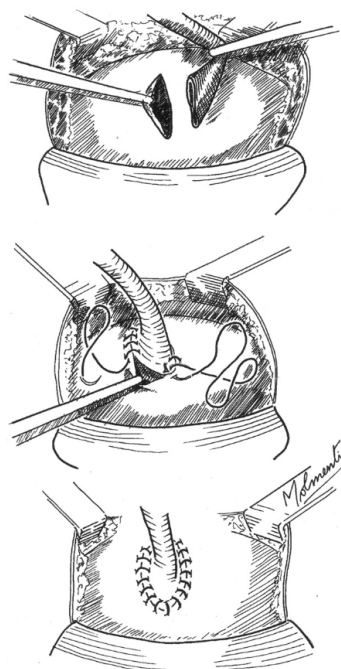


Figura 4: Técnica de *Full Thickness*. Adaptado de Kayler, 2010.<sup>11</sup>

Algumas séries mostram que o refluxo vesicoureteral (RVU) é condição prevalente nos rins transplantados, mesmo que a maior parte dos grandes centros utilize técnicas com confecção de mecanismo antirrefluxivo,<sup>4,14</sup> 10% a 86%,<sup>8,9</sup> mas que sua presença, mesmo em graus elevados (III ou IV – sistema de gradual internacional de refluxo vesico-ureteral por uretrocistografia retrógrada e miccional)<sup>15</sup>, não foi associado a maiores taxas de infecção do trato urinário ou na função do enxerto renal.<sup>14</sup> Apesar do RVU ser condição prevalente nos transplantados renais, estima-se que a associação deste à pielonefrite do enxerto renal é um evento raro nas séries contemporâneas (1,4% - 2,8%).<sup>6</sup> Giral et al em sua série demonstrou que 47% dos pacientes com pielonefrite aguda do enxerto (PNAE) tinham RVU associado; entretanto, devido ao protocolo de investigação do refluxo da instituição na França onde o trabalho foi realizado, não previa a avaliação de refluxo no primeiro episódio de PNAE.<sup>16</sup>

O refluxo vesicoureteral associado à pielonefrite de repetição do enxerto pode ser tratado com reimplante ureteral, podendo ser por técnica aberta, geralmente associado à grande morbidade, por técnica minimamente invasiva (laparoscopia ou robótica)<sup>6</sup> ou mesmo com tratamento endoscópicos com agentes obstrutivos (*bulking agents*).<sup>17</sup>

## **6. REVISÃO DA LITERATURA**

### **6.1 BENEFÍCIO DO TRANSPLANTE RENAL**

O paciente que recebe um rim transplantado normalmente espera um benefício de mais de dez anos; entretanto, 50-60% dos pacientes transplantados renais necessitam de um segundo transplante devido a falência do enxerto.<sup>2</sup> É considerada sobrevida do enxerto o período em que o paciente transplantado renal permanece vivo e com enxerto renal funcional, dispensando terapia renal substitutiva.<sup>18</sup> Em países desenvolvidos, espera-se uma sobrevida global e do enxerto acima de 90% ao final do primeiro ano pós transplante.<sup>19</sup>

No Brasil, demonstra-se uma sobrevida do enxerto em quase 90% em 12 meses a aproximadamente 80% em 36 meses e sobrevida global de aproximadamente 90% dos pacientes em 36 meses de seguimento.<sup>2</sup>

### **6.2 VARIABILIDADE TÉCNICA DA URETERNEOCISTOSTOMIA**

As complicações relacionadas ao ureter do rim transplantado, que são as mais frequentes dentre as complicações cirúrgicas, podendo ser de 12,5% a 23%, são o motivo da variabilidade técnica nesta etapa do procedimento cirúrgico.<sup>8,20</sup> A técnica de FT, tende a ter um tempo cirúrgico inferior as técnicas mais utilizadas de LG e PL, pelo fato de ter somente uma cistostomia bem como por não ser realizado o túnel de musculatura detrusora como mecanismo antirrefluxivo.<sup>8</sup>

Outras técnicas, como a ureteroureteranastomose, que tem benefício de manter o mecanismo antirrefluxo natural e o orifício tópico em caso de necessidade de instrumentação,<sup>10</sup> também são utilizadas em menor proporção. Uma meta-análise demonstrou que essa técnica tem uma taxa maior de estenose e formação de cálculos que a ureterneocistostomia.<sup>20</sup>

Os dados da ocorrência de RVU nos transplantes renais é muito variável, podendo ter uma prevalência de 1-86% dos transplantes, mesmo com a confecção do túnel muscular submucoso;<sup>8</sup> em contrapartida, outras séries mostram incidência de 7,4% nos transplantes sem mecanismo antirrefluxivo.<sup>21</sup> Outros autores referem que a incidência do RVU tende a aumentar com o tempo

pós transplante.<sup>22</sup>

### 6.3 INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO E PIELONEFRITE AGUDA DO ENXERTO RENAL

As infecções urinárias (cistite e pielonefrite aguda do enxerto renal) são as formas mais comuns de infecção bacteriana em pacientes transplantados renais.<sup>23</sup> A terapia imunossupressora, necessária aos transplantes renais em geral, associada à instrumentação do trato urinário no pós-operatório, torna os receptores de transplante renal susceptíveis a complicações infecciosas.<sup>24</sup> Em algumas séries, até 75,1% dos pacientes apresentam ao menos um episódio de infecção do trato urinário (ITU) ou PNAE nos primeiros 5 anos de seguimento.<sup>23,25</sup>

As pielonefrites agudas do enxerto (PNAE) são eventos comuns na evolução do transplantes renais, com prevalência que varia de 10-18,7%,<sup>23,26</sup> chegando até 21% quando avaliado somente em mulheres.<sup>16</sup> Alguns fatores de risco conhecidos são episódios de pielonefrite pré-transplante, bacteriúria assintomática recorrente, *stent* ureteral, malformações urinárias, infecção por citomegalovírus,<sup>16</sup> uso de micofenolato, rejeição, sexo feminino<sup>23</sup> e glomerulonefrite.<sup>26,27</sup>

Apesar de relativamente prevalente, alguns estudos mostram que a ocorrência de pielonefrite aguda no enxerto não compromete a função deste à curto e médio prazo (seguimento de 36 meses).<sup>27</sup> Em contrapartida, outros autores demonstraram um pior desfecho quando a PNAE ocorre nos primeiros 90 dias do transplante.<sup>16</sup>

Pellé et al em sua coorte demonstrou uma queda da creatinina sérica e da taxa de filtração glomerular em pacientes transplantados renais que tiveram PNAE, no entanto, sem diferença entre a sobrevida do enxerto em um seguimento de até 5 anos. Este autor também demonstrou que 51% dos episódios de PNAE ocorrem dentro dos primeiros 30 dias do transplante renal.<sup>23</sup>



## 7. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

O Serviço de Urologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre vem realizando a técnica de *full-thickness* com uma grande experiência, sendo que desde o ano de 2007, tem uma série de mais de 1300 pacientes, sendo a maior experiência descrita com esta técnica. Como essa técnica de ureterneocistostomia não prevê a confecção de túnel submucoso como mecanismo antirrefluxivo, pressupõe-se que todos os transplantes nesta instituição tenham refluxo vesicoureteral, e os desfechos de sobrevida global e dos enxertos renais não aparentam diferir dos desfechos da literatura nacional, hipotetiza-se que o mecanismo antirrefluxivo seja dispensável no transplante renal, tendo vista que aparenta não reduzir o número de complicações e tende a aumentar o tempo cirúrgico por ser uma técnica mais complexa.

Como os resultados dessa técnica não foram devidamente analisados em relação a desfechos bem como comparados com os desfechos e complicações da literatura nacional e internacional, justifica-se a realização desta coorte.

## 8 OBJETIVOS

### 8.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo é verificar se a técnica de implante ureteral do enxerto renal sem técnica antirrefluxiva (*full thickness*) tem influência em relação à função e sobrevida do enxerto a curto e longo prazo, comparando-se com os desfechos obtidos na literatura nacional e mundial.

- a) Avaliar a função e sobrevida do enxerto ao longo de até 12 anos de seguimento em relação as taxas descritas na literatura. É considerado sobrevida do enxerto o período em que o paciente transplantado permanece vivo e com o enxerto renal funcional, dispensando a terapia renal substitutiva.

### 8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Comparar se a taxa de infecção – pielonefrite aguda do enxerto renal - PNAE – é semelhante ao restante da literatura, que, em geral, utiliza técnica com mecanismo antirrefluxivo, como uma forma indireta de avaliar se a ausência desta técnica seria um fator de risco para esta ocorrência.
- b) Avaliar se a ocorrência de PNAE tem impacto nos desfechos de sobrevida do enxerto renal.
- c) Avaliar se a técnica ureterneocistostomia de espessura total (FT) tem algum impacto nas complicações ureterais (fístula ou estenose do ureter), comparando-se com dados da literatura.
- d) Avaliar se o implante do cateter duplo J no momento do transplante renal, bem como o seu tempo de permanência, tem influência nos desfechos de sobrevida do enxerto, complicações ureterais e taxa de pielonefrites em relação aos pacientes desta série e também em relação à literatura.

## 9 REFERÊNCIAS

1. Kim SH, Yu HC, Hwang HP, Lee S. En-Bloc Pediatric Kidney Transplant to Adult Recipient with Two Different Ureterovesical Anastomosis Techniques. *Am J Case Rep.* 2019;20:517-521. doi:10.12659/AJCR.914290.
2. Nga HS, Andrade LGM, Contti MM, Valiatti MF, Silva MMD, Takase HM. Evaluation of the 1000 renal transplants carried out at the University Hospital of the Botucatu Medical School (HCFMB) - UNESP and their evolution over the years. *J Bras Nefrol.* 2018;40(2):162-169. doi:10.1590/2175-8239-jbn-3871.
3. Slagt IKB, Dor FJMF, Tran TCK, et al. A randomized controlled trial comparing intravesical to extravesical ureteroneocystostomy in living donor kidney transplantation recipients. *Kidney International.* 2013;85(2):471-477. doi:10.1038/ki.2013.464.
4. Alberts VP, Idu MM, Legemate DA, Laguna Pes MP, Minnee RC. Ureterovesical anastomotic techniques for kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Transpl Int.* 2014;27(6):593-605. doi:10.1111/tri.12301.
5. Kayler L, Zendejas I, Molmenti E, Chordia P, Schain D, Magliocca J. Kidney transplant ureteroneocystostomy: comparison of full-thickness vs. Lich-Gregoir techniques. *Clin Transplant.* 2012;26(4):E372-E380. doi:10.1111/j.1399-0012.2012.01655.x.
6. Yang KK, Moinzadeh A, Sorcini A. Surgical Techniques in Urology Minimally-Invasive Ureteral Reconstruction for Ureteral Complications of Kidney Transplants. *Urology.* 2019;126:227-231. doi:10.1016/j.urology.2019.01.002.
7. Abrol N, Dean PG, Prieto M, Stegall MD, Taner T. Routine Stenting of Extravesical Ureteroneocystostomy in Kidney Transplantation: A Systematic Review and Meta-analysis. *TPS.* 2018;50(10):3397-3404. doi:10.1016/j.transproceed.2018.06.041.
8. Kayler L, Kang D, Molmenti E, Howard R. Kidney Transplant Ureteroneocystostomy Techniques and Complications: Review of the Literature. *TPS.* 2010;42(5):1413-1420. doi:10.1016/j.transproceed.2010.04.016.
9. RESULTS OF PYELOURETEROSTOMY AFTER URETEROVESICAL ANASTOMOSIS COMPLICATIONS IN RENAL TRANSPLANTATION. April 1999:1-5.
10. Comparison of Urologic Complications Between Ureteroneocystostomy and Ureteroureterostomy in Renal Transplant: A Meta-Analysis. *Exp Clin Transplant.* 2016;14(3):1-6. doi:10.6002/ect.2015.0161.

11. Kayler L, Kang D, Molmenti E, Howard R. Kidney Transplant Ureteroneocystostomy Techniques and Complications: Review of the Literature. *TPS*. 2010;42(5):1413-1420. doi:10.1016/j.transproceed.2010.04.016.
12. Pan XM, Xiang HL, Ding CG, Luo ZZ, Tian PX, Xue WJ. Comparative study of one-stitch versus Lich-Gregoir ureterovesical implantation for kidney transplants. *World J Urol*. 2013;32(5):1355-1361. doi:10.1007/s00345-013-1217-x.
13. Friedersdorff F, Weinberger S, Biernath N, Plage H, Cash H, El-Bandar N. The Ureter in the Kidney Transplant Setting: Ureteroneocystostomy Surgical Options, Double-J Stent Considerations and Management of Related Complications. January 2020:1-5. doi:10.1007/s11934-020-0956-7.
14. Jung GO, Chun JM, Park JB, et al. Clinical Significance of Posttransplantation Vesicoureteral Reflux During Short-Term Period After Kidney Transplantation. *Transplantation Proceedings*. 2008;40(7):2339-2341. doi:10.1016/j.transproceed.2008.06.027.
15. Lim R. Vesicoureteral Reflux and Urinary Tract Infection: Evolving Practices and Current Controversies in Pediatric Imaging. *American Journal of Roentgenology*. 2009;192(5):1197-1208. doi:10.2214/AJR.08.2187.
16. Acute graft pyelonephritis and long-term kidney allograft outcome. March 2002:1-7.
17. Wang H-H, Ding W-F, Chu S-H, et al. Endoscopic Treatment for Post-Transplant Vesicoureteral Reflux. *TPS*. 2019;51(5):1420-1423. doi:10.1016/j.transproceed.2019.03.018.
18. Survival of Kidney Retransplant Compared With First Kidney Transplant: A Report From Southern Iran. *Exp Clin Transplant*. 2018;16(4):1-5. doi:10.6002/ect.2016.0130.
19. Validation of the Kidney Donor Profile Index (KDPI) to assess a deceased donor's kidneys' outcome in a European cohort. *Scientific Reports*. July 2019:1-11. doi:10.1038/s41598-019-47772-7.
20. Friedersdorff F, Weinberger S, Biernath N, Plage H, Cash H, El-Bandar N. The Ureter in the Kidney Transplant Setting: Ureteroneocystostomy Surgical Options, Double-J Stent Considerations and Management of Related Complications. January 2020:1-5. doi:10.1007/s11934-020-0956-7.
21. Vesicoureteric Reflux Following Renal Transplantation:.. September 2007:1-4.

22. Reinberg Y, Bumgardner GL, Aliabadi H. Urological Aspects of Renal Transplantation. *JURO*. 1990;143(6):1087-1092. doi:10.1016/S0022-5347(17)40194-7.
23. Pellé G, Vimont S, Levy PP, et al. Acute Pyelonephritis Represents a Risk Factor Impairing Long-Term Kidney Graft Function. *American Journal of Transplantation*. 2007;7(4):899-907. doi:10.1111/j.1600-6143.2006.01700.x.
24. Graversen ME, Dalgaard LS, Jensen-Fangel S, Jespersen B, Østergaard L, Søgaard OS. Risk and outcome of pyelonephritis among renal transplant recipients. *BMC Infectious Diseases*. June 2016:1-8. doi:10.1186/s12879-016-1608-x.
25. Valera B, Gentil MA, Cabello V, Fijo J, Cordero E, Cisneros JM. Epidemiology of Urinary Infections in Renal Transplant Recipients. *Transplantation Proceedings*. 2006;38(8):2414-2415. doi:10.1016/j.transproceed.2006.08.018.
26. Kroth LV, Barreiro FF, Saitovitch D, Traesel MA, d'Avila DOL, Poli-de-Figueiredo CE. Acute Graft Pyelonephritis Occurring up to 30 Days After Kidney Transplantation: Epidemiology, Risk Factors, and Survival. *TPS*. 2016;48(7):2298-2300. doi:10.1016/j.transproceed.2016.06.016.
27. Fiorante S, Fernandez-Ruiz M, Lopez-Medrano F, et al. Acute graft pyelonephritis in renal transplant recipients: incidence, risk factors and long-term outcome. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2011;26(3):1065-1073. doi:10.1093/ndt/gfq531.

## 10 ARTIGO ORIGINAL REDIGIDO EM PORTUGUÊS

### **Título:**

**AVALIAÇÃO DA URETERNEOCISTOSTOMIA SEM MECANISMO ANTIRREFLUXIVO PELA  
TÉCNICA DE *FULL-THICKNESS* NA FUNÇÃO DO ENXERTO RENAL**

### **Autores:**

André Sobreiro Fernandes, Nathália Ribeiro Lobato, Rafaela Girardi Duarte, Francisco Javier Dávila Salamea, Alexandre Cavaleri, Roberto Ceratti Manfro, Emanuel Burck dos Santos

Brasil Silva Neto

### **Endereço para Correspondência:**

Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Rua Ramiro Barcelos, 2350. Bairro Santa Cecília. Porto Alegre / RS. Brazil. Tel: +55 51 33598286; Fax: +55 51 33598000.

E-mail: [uro.andresobreiro@gmail.com](mailto:uro.andresobreiro@gmail.com)

## RESUMO

**Introdução:** A técnica cirúrgica do transplante renal tem grande variabilidade na ureterneocistostomia. Os transplantes renais em nossa instituição utilizam a técnica de espessura total (*full thickness* – FT), em contraste com a maioria dos centros. Ureterneocistostomia sem o mecanismo antirrefluxivo pode aumentar as taxas de pielonefrite aguda renal (PNAE) e comprometer a sobrevida do enxerto renal. **Objetivo:** Verificar se a técnica de FT pode influenciar a função e sobrevida do enxerto em longo prazo, comparado com desfechos da literatura.

**Metodologia:** Estudo tipo coorte retrospectiva, baseado em prontuários de 1275 pacientes transplantados renais entre 2007 e 2018. **Desfechos e Análise**

**Estatística:** os desfechos foram a sobrevida do enxerto renal, complicações ureterais e ocorrência de PNAE. Análise de Kaplan-Meier foi utilizada para descrever as médias de tempo estimadas e a variabilidade por meio do teste Log-Rank. O modelo de regressão Poisson foi utilizado para estimar razões de prevalência multivariada. **Resultados e Limitações:** Sobrevida do enxerto renal foi similar a da literatura. A taxa de PNAE na nossa série foi de 12,53 episódios por 100 pacientes-ano, semelhante a outras séries. A taxa de complicações ureterais também foi similar. Nossas limitações foram a impossibilidade de comparar com um grupo controle e os dados limitados sobre a patologia nefrológica de base, ocorrência de rejeição e tipo de imunossupressão.

**Conclusões:** A técnica de FT possui desfechos de sobrevida e complicações similares à técnica mais utilizada de Lich-Gregoir, sendo tecnicamente mais simples e rápida de realizar, sendo assim, uma alternativa para ureterneocistostomia em transplantes renais. **Informações ao Paciente:** Nos avaliamos uma técnica de reimplante ureteral para transplante renal diferente da relatada na maioria dos estudos. É uma técnica mais simples e rápida, com resultados semelhantes às demais relatadas.

**Palavras chave:** transplante renal, ureterneocistostomia, refluxo vesicoureteral.

## INTRODUÇÃO

Transplante renal é uma das alternativas de tratamento para pacientes com doença renal em estágio terminal,<sup>1</sup> promovendo importante ganho em qualidade de vida<sup>2</sup> e sendo mais custo-efetivo que a diálise.<sup>3</sup>

O transplante renal usa a mesma técnica operatória desde a sua concepção, e a maior variabilidade ocorre na ureterneocistostomia,<sup>4,5</sup> pois é esta etapa do transplante renal mais sujeita a complicações.<sup>6-9</sup>

A primeira técnica de ureterneocistostomia que se tornou popular nos Estados Unidos foi a descrita por Politano-Leadbetter (PL).<sup>10</sup> Esta técnica é realizada de forma intravesical e duas cistostomias são necessárias, portanto, possuindo uma maior morbidade em relação a fístula urinária e hematúria, bem como uma maior dificuldade técnica e tempo cirúrgico.<sup>7</sup> Por estes motivos, houve uma migração para a técnica descrita por Lich e Gregoir (LG) em 1961, técnica esta que dispensa a segunda cistostomia e mantém o túnel submucoso.<sup>10</sup>

Uma vez que esta técnica é puramente extravesical, com um tempo cirúrgico menor, necessidade de um menor comprimento do ureter do enxerto renal e apresentando um reduzido risco de fístula e hematúria, logo ela se tornou a preferida dos cirurgiões de transplante.<sup>3,11,12</sup>

Outras técnicas foram utilizadas a fim de reduzir o tempo cirúrgico com taxas de complicações semelhantes - essas técnicas de sutura única (*one-stitch*) apresentam menor tempo cirúrgico, mas uma taxa de hematúria maior.<sup>11</sup>

O Departamento de Transplante Renal (DTR) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) já realizou mais de 2200 transplantes renais desde 1977. No início da década de 1990, por se pensar que o túnel submucoso estava aumentando as taxas de estenose ureteral do enxerto renal, o DTR migrou para a técnica de espessura total (FT),<sup>5</sup> onde o ureter é anastomosado à bexiga sem a criação de um túnel submucoso,<sup>4</sup> realizando uma sutura de espessura total na bexiga e no ureter.<sup>7</sup>

Algumas series demonstram que o refluxo vesicoureteral (RVU) é uma condição prevalente nos rins transplantados, variando de 10 a 86%, mesmo que a maioria dos grandes centros transplantadores utilizem técnicas com mecanismo antirrefluxivo.<sup>4,13</sup> A presença de RVU, mesmo em graus elevados,<sup>14</sup> não foi associado a taxas mais elevadas de infecção do trato urinário (ITU) ou



redução da função do enxerto renal.<sup>13</sup> A associação de RVU com pielonefrite aguda do enxerto renal (PNAE) é um evento incomum (1,4 – 2,8%).<sup>8</sup>

A infecção urinária é a forma mais comum de infecção bacteriana em pacientes transplantados renais.<sup>15</sup> A terapia imunossupressora associada à instrumentação pós-operatória do trato urinário torna os receptores de transplante renal suscetíveis a complicações infecciosas.<sup>16</sup> Em alguns casos, até 75,1% dos pacientes têm pelo menos um episódio de ITU ou PNAE nos primeiros 5 anos após a cirurgia.<sup>15,17</sup> As PNAE são eventos comuns na evolução do transplante renal, variando de 10-18,7%,<sup>15,18</sup> chegando a até 21% quando avaliado apenas em mulheres.<sup>19</sup>

O DTR do HCPA tem uma grande experiência na realização da técnica de FT, com mais e 1300 pacientes transplantados desde 2007.

O objetivo deste estudo é verificar se a técnica de ureterneocistostomia para transplante renal sem mecanismo antirrefluxivo pode influenciar na função e sobrevida do enxerto a curto e longo prazo, em comparação com desfechos da literatura. As taxas de infecções urinárias também serão comparadas com estes desfechos e se elas influenciam na sobrevida do enxerto renal; as complicações ureterais e o uso de cateter duplo J (JJ) e seu tempo de permanência também foram avaliados.

## **MATERIAIS (PACIENTES) E MÉTODOS**

Estudo tipo coorte retrospectiva baseado em prontuários de pacientes submetidos a transplante renal entre 2007 e 2018. Foram avaliados a curva de sobrevida do paciente e do enxerto, taxas de PNAE, necessidade de enxertectomia, necessidade de terapia renal substitutiva e taxa de complicações ureterais.

Todos os pacientes submetidos a transplante renal entre 2007 e 2018 foram incluídos no estudo, com um total de 1340 pacientes.

Os pacientes transplantados renais tiveram seus prontuários eletrônicos avaliados e revisados pelos pesquisadores. Os seguintes aspectos foram analisados: tipo de enxerto (adulto, pediátrico, rim-pâncreas, dois rins ou em bloco), tempo de seguimento, necessidade de diálise, necessidade de nefrectomia do enxerto, ocorrência de ITU ou PNAE, idade do doador e do

receptor, tipo de doador (vivo ou falecido) e presença de complicações ureterais (fístula e estenose).

A definição de PNAE foi a presença de alterações em exames de urina (presença de leucocitúria, esterase leucocitária, nitrito ou urocultura positiva) em combinação com febre ou sintomas urinários associados à piora na função renal maior ou igual a 25% da creatinina sérica basal.

Considerando-se que a média da sobrevida no Brasil do enxerto renal no primeiro ano pós transplante é, em geral, 5-10% menor que a taxa de sobrevida relatada nos Estados Unidos, nos consideramos uma diferença maior que 5% da taxa de sobrevivência como significativa.<sup>20,21</sup>

As variáveis categóricas foram representadas por sua frequência absoluta e relativa. As proporções foram comparadas entre os grupos pelo teste de qui-quadrado. Quando significantes, as comparações entre os grupos foram realizadas utilizando o programa Winpepi versão 11.65.

O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi realizado inicialmente para as variáveis quantitativas. Para comparação de médias, o teste-T foi realizado para amostras independentes. A distribuição de variáveis assimétricas foi realizada pelo teste de Mann-Whitney.

Análise de Kaplan-Meier foi utilizada para descrever e comparar as médias estimadas dos tempos e tempo médio e a variabilidade de tempo para cada evento através do teste de Log-Rank. O nível de significância adotado foi de 0,05.

Um modelo de regressão de Poisson foi utilizado para estimar razões de prevalência multivariada e seus respectivos IC95%. A significância estatística das razões de prevalência obtidas nos modelos de regressão de Poisson foi avaliada pelo teste de Wald. A modelagem selecionou variáveis com significâncias menores que 0,20 incluindo no modelo multivariado adotando um nível de significância de 5% para permanência dessas no modelo final, com seleção *backward* das variáveis.

A análise foi realizada pelo programa SPSS versão 25.

## RESULTADOS

Os resultados de 1340 transplantes renais foram analisados no período

avaliado do estudo e seus prontuários eletrônicos foram revisados individualmente. Pacientes que tiveram disfunção primária do enxerto ou óbito nos primeiros 30 dias pós transplante foram excluídos.<sup>18,22</sup> Portanto, 95 pacientes foram excluídos da análise. Os 1245 remanescentes foram analisados e divididos em grupos de pacientes que tiveram ou não episódios de PNAE (**tabela 1**).

A variável gênero demonstrou uma diferença na frequência de pielonefrites ( $P < 0,001$ ), onde as mulheres apresentaram uma incidência maior comparativamente com os homens.

A incidência de pielonefrite também foi diferente de acordo com o tipo de enxerto implantado. Entretanto, a interpretação deste resultado deve levar em consideração que o uso de dois enxertos renais em um único receptor foi pouco frequentemente utilizado. Enxertectomia ( $P = 0,022$ ) e a ocorrência de ITU ( $P < 0,001$ ) foram mais frequentes no grupo de PNAE (**tabela 2**).

Em relação às complicações ureterais, a frequência de fístulas urinárias em nosso estudo foi de 2,2%, sem diferença estatística entre os grupos com ou sem PNAE. Sobre as estenoses ureterais, a frequência foi de 2,9%, e sua proporção foi mais no grupo que teve pielonefrite ( $P < 0,001$ ).

As curvas de sobrevida do paciente e enxerto foram avaliadas. Estas curvas foram estratificadas em grupo que tiveram ou não PNAE (**figura 1**). A curva de sobrevida do enxerto renal estratificada por pacientes que tiveram ao menos um episódio de PNAE demonstrou uma diferença estatisticamente significativa favorecendo o grupo que não teve episódios de pielonefrite.

Comparando-se as curvas de sobrevida dos pacientes que tiveram ao menos um episódio de PNAE, o grupo que apresentou um episódio nos primeiros 30 dias após o transplante (**figura 2A**) apresentou uma maior sobrevida do enxerto renal comparado ao grupo que teve PNAE após este período.

Como a presença de PNAE foi um fator significativo na redução da sobrevida do enxerto renal em nossa análise, nos realizamos uma análise multivariada (**Tabela 3 e Tabela Suplementar 1**).

Um aumento de 10 anos na idade dos receptores de transplante renal aumenta o risco de ter pielonefrite em 9.6%. Pacientes femininas tem um risco aumentado em 52,5% de terem pielonefrite quando comparadas com pacientes masculinos.

Pacientes com estenose do ureter transplantado tem 2,05 vezes mais chance de terem pielonefrite quando comparados com pacientes sem obstrução urinária. Pacientes que retornaram para diálise tem risco aumentado em 29,5% de terem PNAE quando comparados com os que não retornaram.

Comparando-se os dados desta série com os dados da *Collaborative Transplant Study* (CTS - <https://www.ctstransplant.org>), que compila dados de centros europeus, a taxa de sobrevida dos enxertos renais em cinco anos é de 86,1% e 76,2% para doadores vivos e falecidos, respectivamente. Comparando com os dados de 2018 da *United Network for Organ Sharing* (UNOS), agência que regula a doação e distribuição de órgãos nos Estados Unidos, as taxas de sobrevida do enxerto renal de doador falecido foi de 78,5% e de doador vivo foi de 88,3%.<sup>20</sup> Os dados publicados em 2020 pela Associação Brasileira da Transplantes (ABTO) demonstram uma taxa de sobrevida do enxerto renal de doadores falecidos de 72% em 5 anos e 60% em 10 anos; para doadores vivos, a taxa de sobrevida do enxerto renal em 5 anos foi de 85% e de 77% em 10 anos.<sup>23</sup>

Em nossa coorte (**Figura 1C e Figura Suplementar 1**) a taxa de sobrevida do enxerto renal de doador falecido foi de 82,9% em 5 anos e de 70,5% em 10 anos, enquanto a sobrevida do enxerto de doador vivo foi de 84,5% em 5 anos e 83,5% em 10 anos.

Na nossa instituição, nós optamos por usar o cateter duplo J (JJ) na maioria das ureterneocistostomias - 89% desta coorte. O uso do cateter JJ nesta série demonstrou um efeito protetor para fístula urinária ( $P=0,002$ ), mas não reduziu a ocorrência de estenoses ureterais ( $P=0,170$ ) (**Tabela 4**).

Em relação ao tempo de permanência do cateter JJ nos pacientes que o tiveram implantado no momento do transplante, nenhuma diferença significativa foi encontrada entre o uso e não uso em relação a fístula urinária ( $P=0,558$ ) e estenose ureteral ( $P=0,446$ ). (**Tabela 5**).

## DISCUSSÃO

Nossa coorte demonstra a maior série de pacientes submetidos a transplante renal utilizando a técnica de FT, considerando trabalhos anteriores como o de Kayler et al com 327 pacientes como sendo a maior série publicada.<sup>5</sup>

Os resultados desta série demonstraram uma taxa de complicação semelhante, bem como taxas de sobrevida e função do enxerto comparáveis.

Apesar de utilizarmos uma técnica que não é amplamente descrita na literatura,<sup>5,7,12</sup> os desfechos da nossa coorte foram comparáveis com dados americanos<sup>20</sup> e europeus (CTS) e melhores do que os dados dos registros brasileiros.<sup>21</sup>

Nossa taxa de fistula ureteral foi de 2,2% e a taxa de obstrução ureteral foi de 2,9%. Dados da literatura descrevem uma taxa de fístula urinária pós transplante entre 0-9,3%,<sup>3,5,10</sup> sendo a nossa taxa de fistula é comparável com esta.

Em relação à estenose ureteral, a literatura descreve taxas que variam de 0-8,3%,<sup>5,6,10</sup> semelhante a encontrada na nossa série, que foi de 2,9%.

A taxa de PNAE da nossa série foi de 12,53 episódios por 100 paciente-anos (886 episódios de PNAE e 7036 paciente-anos de seguimento). Fiorante descreveu uma taxa de 4,4 episódios por 100 paciente-anos,<sup>22</sup> mas com seguimento de apenas 36 meses (a média da nossa coorte foi de 68,4 meses de seguimento), mas em sua revisão, eles mencionam taxas de 8,8-28 episódios por 100 paciente-anos.<sup>17,24</sup>

É possível que a ocorrência de PNAE tenha sido superestimada devido aos critérios adotados. Nós não consideramos a febre com um critério indispensável para o diagnóstico, por exemplo.<sup>15,16,19</sup>

Entretanto, apesar da grande maioria dos pacientes da nossa coorte terem RVU, isso não determinou uma taxa maior de PNAE do que a relatada na literatura, apesar dos mecanismos antirrefluxivo rotineiramente usado nos outros centros. Isso reforça a descrição de Kayler et al que o RVU é uma condição prevalente e geralmente benigna em pacientes transplantados renais.<sup>10</sup>

Nós analisamos os desfechos da ocorrência de PNAE em relação a sobrevida do enxerto renal e os resultados demonstraram que a ocorrência de um episódio de pielonefrite foi associada com uma redução estatisticamente significativa na sobrevida do enxerto renal. Alguns autores citam que a ocorrência de PNAE resulta em uma menor sobrevida do enxerto renal,<sup>25,26</sup> enquanto outros não verificam este achado.<sup>15,18,19,22,27</sup> Alguns autores creditam que a PNAE pode desencadear uma resposta imunológica, resultando em rejeição e perda do enxerto.<sup>22</sup>

Entre o grupo que apresentou PNAE, estratificando se pelo menos um episódio ocorreu nos primeiros 30 dias pós transplante, foi demonstrando uma diferença na sobrevida do enxerto (**Figura 2**). Isso pode significar que os pacientes que tiveram PNAE precoce podem ter um desfecho mais benigno, secundário à presença e manipulação do cateter vesical de demora, bem como à remoção do cateter JJ.

A análise de regressão multivariada demonstrou que maior idade no momento transplante, gênero feminino e estenose do ureter transplantado são fatores de risco para PNAE, bem como a ocorrência de pielonefrite é fator de risco para perda do enxerto renal. Todavia, nesta série, o uso do cateter JJ e o seu tempo de permanência não foram fatores de risco para ocorrência de PNAE. Alguns autores citam a rejeição aguda, glomerulonefrite, bacteriúria assintomática,<sup>22</sup> infecção por citomegalovírus (CMV), imunossupressão com micofenolato e o uso de cateter JJ<sup>24</sup> como fatores de risco para PNAE.

Entretanto, o uso do cateter JJ em nossa série se mostrou um fator de proteção para a ocorrência de fístula urinária com significância estatística ( $P < 0,05$ ), mas sem influência na ocorrência de estenose ureteral. O tempo de permanência do cateter duplo J após o transplante não influenciou a ocorrência ou não de complicações ou PNEA.

Mulheres foram mais propensas para desenvolverem PNAE, assim como reportando em outras séries.<sup>15,19</sup> Este achado não é totalmente explicado, mas provavelmente decorre do menor comprimento uretral e a maior proximidade do ânus.<sup>28</sup>

As limitações da nossa série são o caráter retrospectivo baseado em prontuários médicos e a impossibilidade de comparar os resultados com um grupo controle. Outras limitações são a impossibilidade de análise das etiologias da doença renal nos receptores, bem como a ausência de verificação das variáveis do enxerto, como o KDPI, KDRI, ocorrência de infecção por CMV ou rejeição, que alguns autores sugerem que estejam mais associados com a ocorrência de PNAE.<sup>15,22</sup>

Entretanto, todas as medidas profiláticas para CMV, investigação e tratamento de rejeição, bem como a evolução dos tratamentos imunossupressões, apesar de não documentados, progrediram conforme o surgimento de novas evidências, assim como sua utilização foi baseada na

estratificação de risco para rejeição.

Uma das complicações descritas em outras séries, a hematúria, não foi avaliada em nosso estudo. Entretanto, a literatura disponível não refere uma incidência maior desta complicação nos estudos comparativos que utilizam a técnica de FT.<sup>5</sup>

Os pontos fortes do nosso estudo são o grande número de pacientes com a técnica de FT, o longo tempo de seguimento e a possibilidade de identificar as complicações ureterais mais mórbidas. Este estudo demonstrou que a ocorrência de PNAE é um fator de pior prognóstico para o transplante renal e que o uso regular de cateter JJ previne fístulas urinárias e não está associado a um maior número de infecções.

## **CONCLUSÃO:**

De acordo com nosso estudo, a técnica de *full thickness* não se demonstrou inferior as outras técnicas de ureterneocistostomia no que se refere a sobrevida do enxerto renal e complicações ureterais.

A taxa de pielonefrites em nossa coorte foi similar as taxas reportadas na literatura, mesmo que em nossa série os pacientes não possuam mecanismo antirrefluxivo. A ocorrência de PNAE foi um fator de pior prognóstico e a presença do cateter JJ e o seu tempo de permanência deste após o transplante não tiveram impacto neste evento.

Sendo assim, é possível concluir que a técnica de FT tem resultados comparáveis às demais técnicas descritas, é mais tecnicamente simples e possui um tempo cirúrgico menor.

## REFERÊNCIAS

1. Kim SH, Yu HC, Hwang HP, Lee S. En-Bloc Pediatric Kidney Transplant to Adult Recipient with Two Different Ureterovesical Anastomosis Techniques. *Am J Case Rep.* 2019;20:517-521. doi:10.12659/AJCR.914290.
2. Nga HS, Andrade LGM, Contti MM, Valiatti MF, Silva MMD, Takase HM. Evaluation of the 1000 renal transplants carried out at the University Hospital of the Botucatu Medical School (HCFMB) - UNESP and their evolution over the years. *J Bras Nefrol.* 2018;40(2):162-169. doi:10.1590/2175-8239-jbn-3871.
3. Slagt IKB, Dor FJMF, Tran TCK, et al. A randomized controlled trial comparing intravesical to extravesical ureteroneocystostomy in living donor kidney transplantation recipients. *Kidney International.* 2013;85(2):471-477. doi:10.1038/ki.2013.464.
4. Alberts VP, Idu MM, Legemate DA, Laguna Pes MP, Minnee RC. Ureterovesical anastomotic techniques for kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Transpl Int.* 2014;27(6):593-605. doi:10.1111/tri.12301.
5. Kayler L, Zendejas I, Molmenti E, Chordia P, Schain D, Magliocca J. Kidney transplant ureteroneocystostomy: comparison of full-thickness vs. Lich-Gregoir techniques. *Clin Transplant.* 2012;26(4):E372-E380. doi:10.1111/j.1399-0012.2012.01655.x.
6. RESULTS OF PYELOURETEROSTOMY AFTER URETEROVESICAL ANASTOMOSIS COMPLICATIONS IN RENAL TRANSPLANTATION. April 1999:1-5.
7. Comparison of Urologic Complications Between Ureteroneocystostomy and Ureteroureterostomy in Renal Transplant: A Meta-Analysis. *Exp Clin Transplant.* 2016;14(3):1-6. doi:10.6002/ect.2015.0161.
8. Yang KK, Moinzadeh A, Sorcini A. Surgical Techniques in Urology Minimally-Invasive Ureteral Reconstruction for Ureteral Complications of Kidney Transplants. *Urology.* 2019;126:227-231. doi:10.1016/j.urology.2019.01.002.
9. Abrol N, Dean PG, Prieto M, Stegall MD, Taner T. Routine Stenting of Extravesical Ureteroneocystostomy in Kidney Transplantation: A Systematic Review and Meta-analysis. *TPS.* 2018;50(10):3397-3404. doi:10.1016/j.transproceed.2018.06.041.
10. Kayler L, Kang D, Molmenti E, Howard R. Kidney Transplant Ureteroneocystostomy Techniques and Complications: Review of the Literature. *TPS.* 2010;42(5):1413-1420. doi:10.1016/j.transproceed.2010.04.016.



11. Pan XM, Xiang HL, Ding CG, Luo ZZ, Tian PX, Xue WJ. Comparative study of one-stitch versus Lich-Gregoir ureterovesical implantation for kidney transplants. *World J Urol.* 2013;32(5):1355-1361. doi:10.1007/s00345-013-1217-x.
12. Friedersdorff F, Weinberger S, Biernath N, Plage H, Cash H, El-Bandar N. The Ureter in the Kidney Transplant Setting: Ureteroneocystostomy Surgical Options, Double-J Stent Considerations and Management of Related Complications. January 2020:1-5. doi:10.1007/s11934-020-0956-7.
13. Jung GO, Chun JM, Park JB, et al. Clinical Significance of Posttransplantation Vesicoureteral Reflux During Short-Term Period After Kidney Transplantation. *Transplantation Proceedings.* 2008;40(7):2339-2341. doi:10.1016/j.transproceed.2008.06.027.
14. Lim R. Vesicoureteral Reflux and Urinary Tract Infection: Evolving Practices and Current Controversies in Pediatric Imaging. *American Journal of Roentgenology.* 2009;192(5):1197-1208. doi:10.2214/AJR.08.2187.
15. Pellé G, Vimont S, Levy PP, et al. Acute Pyelonephritis Represents a Risk Factor Impairing Long-Term Kidney Graft Function. *American Journal of Transplantation.* 2007;7(4):899-907. doi:10.1111/j.1600-6143.2006.01700.x.
16. Graversen ME, Dalgaard LS, Jensen-Fangel S, Jespersen B, Østergaard L, Søgaard OS. Risk and outcome of pyelonephritis among renal transplant recipients. *BMC Infectious Diseases.* June 2016:1-8. doi:10.1186/s12879-016-1608-x.
17. Valera B, Gentil MA, Cabello V, Fijo J, Cordero E, Cisneros JM. Epidemiology of Urinary Infections in Renal Transplant Recipients. *Transplantation Proceedings.* 2006;38(8):2414-2415. doi:10.1016/j.transproceed.2006.08.018.
18. Kroth LV, Barreiro FF, Saitovitch D, Traesel MA, d'Avila DOL, Poli-de-Figueiredo CE. Acute Graft Pyelonephritis Occurring up to 30 Days After Kidney Transplantation: Epidemiology, Risk Factors, and Survival. *TPS.* 2016;48(7):2298-2300. doi:10.1016/j.transproceed.2016.06.016.
19. Acute graft pyelonephritis and long-term kidney allograft outcome. March 2002:1-7.
20. Hart A, Smith JM, Skeans MA, et al. OPTN/ SRTR2018 Annual Data Report: Kidney. *American Journal of Transplantation.* 2020;20(s1):20-130. doi:10.1111/ajt.15672.
21. Organ Transplantation in Brazil. May 2020:1-50.
22. Fiorante S, Fernandez-Ruiz M, Lopez-Medrano F, et al. Acute graft pyelonephritis in renal transplant recipients: incidence, risk factors and

- long-term outcome. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2011;26(3):1065-1073. doi:10.1093/ndt/gfq531.
23. Organ Transplantation in Brazil. May 2020:1-50.
  24. Acute graft pyelonephritis following renal transplantation. July 2006:1-8.
  25. Abbott KC, Swanson SJ, Richter ER, et al. Late urinary tract infection after renal transplantation in the United States. *American Journal of Kidney Diseases*. 2004;44(2):353-362. doi:10.1053/j.ajkd.2004.04.040.
  26. Chuang P, Parikh CR, Langone A. Urinary tract infections after renal transplantation: a retrospective review at two US transplant centers. *Clin Transplant*. 2005;19(2):230-235. doi:10.1111/j.1399-0012.2005.00327.x.
  27. Hollyer I, Ison MG. The challenge of urinary tract infections in renal transplant recipients. *Transpl Infect Dis*. 2018;20(2):e12828–14. doi:10.1111/tid.12828.
  28. Bodro M, Linares L, Chiang D, Moreno A, Cervera C. Managing recurrent urinary tract infections in kidney transplant patients. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 2018;0(0):1. doi:10.1080/14787210.2018.1509708.

## TABELAS E FIGURAS

Tab 1: Caracterização da amostra – Análise descritiva

		TOTAL
		n= 1245 (100)
		n (%)
Gênero	Masculino	749 (60,1)
	Feminino	498 (39,9)
Doador	Falecido	1044 (83,8)
	Vivo	202 (16,2)
Tipo de Enxerto	Adulto	1159 (92,9)
	Pediátrico	57 (4,6)
	<i>En bloc</i>	16 (1,3)
	Dois Rins	8 (0,6)
	Pâncreas-Rim	8 (0,6)
Mecanismo Antirrefluxivo	Sim	14 (1,1)
	Não	1234 (98,9)
Enxertectomia	Sim	43 (3,4)
	Não	1205 (96,6)
Óbito	Sim	119 (9,5)
	Não	1129 (90,5)
Cateter Duplo J	Sim	1111 (89)
	Não	137 (11)
Fístula Urinária	Sim	28 (2,2)
	Não	1220 (97,8)
Estenose Ureteral	Sim	36 (2,9)
	Não	1212 (97,1)
Trombose Arterial	Sim	3 (0,2)
	Não	1245 (99,8)
Trombose Venosa	Sim	5 (0,4)
	Não	1243 (99,6)
Estenose Arterial	Sim	30 (2,4)
	Não	1218 (97,6)
Retorno à Hemodiálise	Não	1097 (88,1)
	Sim	148 (11,9)
PNAE primeiros 30 dias	Não	1015 (81,3)
	Sim	233 (18,7)
PNAE 31-60 dias	Não	1115 (89,3)
	Sim	133 (10,7)
		Média (SD)
Idade do Doador		43,2 (16,3)
Idade no Transplante		47,5 (13,7)
Tempo de Seguimento (anos)		5,7 (3,0)

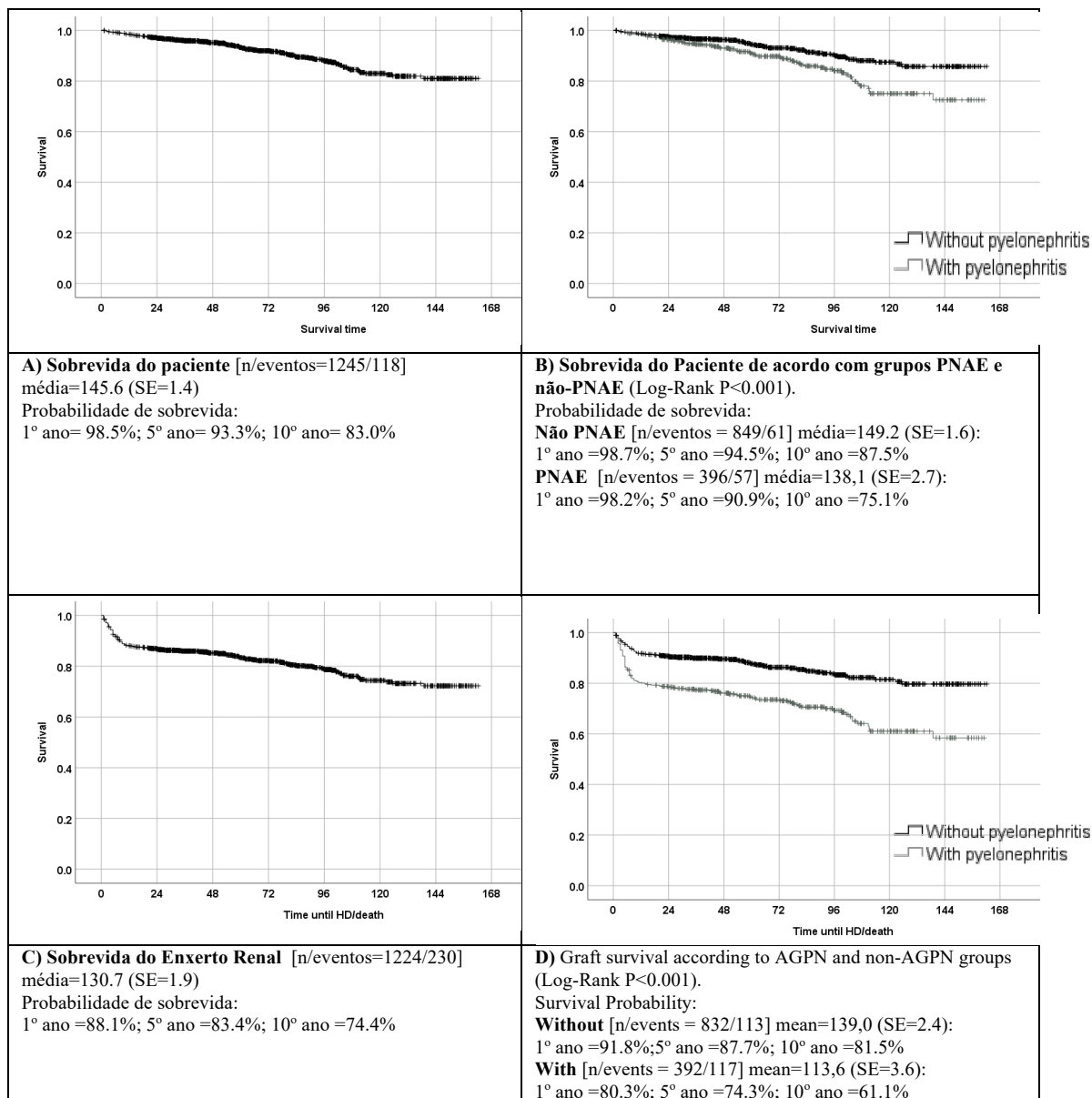
**Tabela 2:** caracterização e classificação entre grupos de PNAE e não-PNAE.

		Pielonefrite		P*
		Não	Sim	
		n= 852 (68,3) n (%)	n= 396 (31,7) n (%)	
Gênero	Masculino	552 (73,7)	197a (26,3)	<b>&lt;0,001</b>
	Feminino	300 (60,2)	198b (39,8)	
Doador	Falecido	713 (68,3)	331 (31,7)	0,934
	Vivo	137 (67,8)	65 (32,2)	
Tipo de Enxerto	Adulto	788 (68)	371a (32)	<b>0,003</b>
	Pediátrico	43 (75,4)	14a (24,6)	
	<i>En bloc</i>	14 (87,5)	2a (12,5)	
	Dois rins	1 (12,5)	7b (87,5)	
	Pâncreas-rim	6 (75)	2a (25)	
Mecanismo Antirrefluxivo	Sim	11 (78,6)	3 (21,4)	0,567
	Não	841 (68,2)	393 (31,8)	
Enxertectomia	Sim	22 (51,2)	21a (48,8)	<b>0,022</b>
	Não	830 (68,9)	375b (31,1)	
Óbito	Sim	62 (52,1)	57a (47,9)	<b>&lt;0,001</b>
	Não	790 (70)	339b (30)	
Cateter duplo J	Sim	751 (67,6)	360 (32,4)	0,175
	Não	101 (73,7)	36 (26,3)	
Fístula urinária	Sim	16 (57,1)	12 (42,9)	0,283
	Não	836 (68,5)	384 (31,5)	
Estenose ureteral	Sim	13 (36,1)	23a (63,9)	<b>&lt;0,001</b>
	Não	839 (69,2)	373b (30,8)	
Trombose arterial	Sim	2 (66,7)	1 (33,3)	>0,999
	Não	850 (68,3)	395 (31,7)	
Trombose Venosa	Sim	5 (100)	0 (0)	0,185
	Não	847 (68,1)	396 (31,9)	
Estenose arterial	Sim	21 (70)	9 (30)	0,994
	Não	831 (68,2)	387 (31,8)	
Retorno à Hemodiálise	Não	777 (70,8)	320a (29,2)	<b>&lt;0,001</b>
	Sim	72 (48,6)	76b (51,4)	
PNAE primeiros 30 dias	Não	749 (73,8)	266a (26,2)	<b>&lt;0,001</b>
	Sim	103 (44,2)	130b (55,8)	
PNAE 31-60 dias	Não	829 (74,3)	286a (25,7)	<b>&lt;0,001</b>
	Sim	23 (17,3)	110b (82,7)	
		Média (SD)	Média (SD)	P**
Idade do doador		42,1 (16,3)	45,5 (16,3)	<b>0,001</b>
Idade no transplante		46,8 (13,7)	48,9 (13,6)	<b>0,01</b>
Tempo de seguimento (anos)		5,5 (3,1)	6,0 (2,9)	<b>0,018</b>
		Mediana [P25; P75]	Mediana [P25; P75]	P***
Infecção do Trato Urinário		0,0 [0,0; 0,0]	0,0 [1,0; 2,0]	<b>&lt;0,001</b>
Tempo de cateter JJ (dias)		12,0 [9,0; 17,0]	13,0 [9,0; 19,0]	0,083

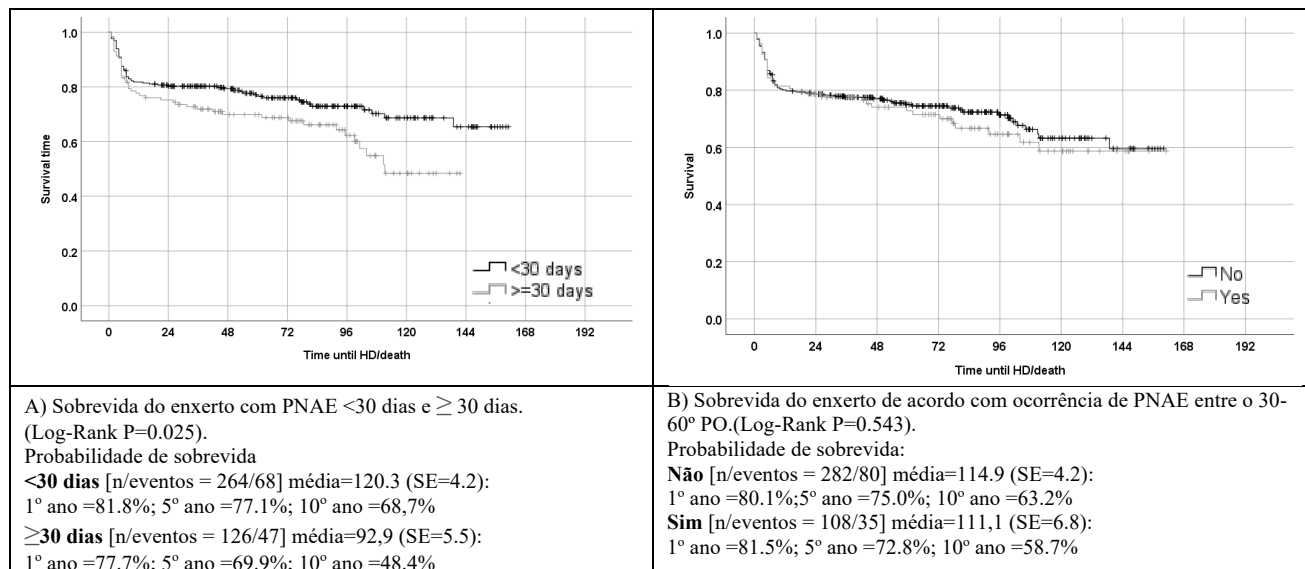
\* Teste Chi-quadrado;

\*\* Teste T para amostras independentes.

\*\*\* Teste de Mann-Whitney.



**Figura 1:** Análise de Kaplan-Meier do paciente (A) e sobrevida do enxerto (C). Análise de Kaplan-Meier do paciente (B) e sobrevida do enxerto (D) de acordo com os grupos PNAE e não PNAE.



**Figura 2** – Análise de Kaplan-Meier da sobrevida do enxerto de acordo com a ocorrência de PNAE nos primeiros 30 dias de pós-operatório (<30 dias) ou depois ( $\geq$  30 dias) (A - Houve diferença -P Log-Rank = 0,025) e análise do enxerto sobrevida de acordo com a ocorrência de PNAE entre o 30º e 60º dias de pós-operatório (sim) ou posteriormente (não) (B - não houve diferença - P Log-Rank = 0,543).

**Tabela 3:** Regressão Multivariada de Poisson

		RR	[IC95%]	P
Idade no Transplante (10 em 10 anos)		1,096	[1,032; 1,164]	0,003
Gênero	Femino	1,525	[1,302; 1,787]	<0,001
	Masculino	1		
Estenose do ureter transplantado	Sim	2,058	[1,577; 2,686]	<0,001
	Não	1		
Perda do Enxerto	Sim	1,298	[1,079; 1,561]	0,006
	Não	1		

**Tabela 4** - Comparação das proporções do diagnóstico de fístula urinária e obstrução e o uso do duplo J.

	JJ		P
	Sim	Não	
	n (%)	n (%)	
<b>Fístula Urinária</b>			
Sim	19 (1,7)	9 (6,6)	0,002
Não	1090 (98,3)	128 (93,4)	
<b>Estenose Ureteral</b>			
Sim	35 (3,2)	1 (0,7)	0,170
Não	1074 (96,8)	136 (99,3)	

Teste Chi-quadrado

**Tabela 5** - Comparação de distribuições de tempo JJ (em dias) entre diagnóstico de fístula urinária e de obstrução urinária.

	Sim	Não	P
	mediana [P25; P75]	mediana [P25; P75]	
<b>Fístula Urinária</b>			
Tempo com JJ (dias)	14 [8; 23]	12 [9; 18]	0,558
<b>Estenose Ureteral</b>			
Tempo com JJ (dias)	11 [9; 15]	12 [9; 18]	0,446

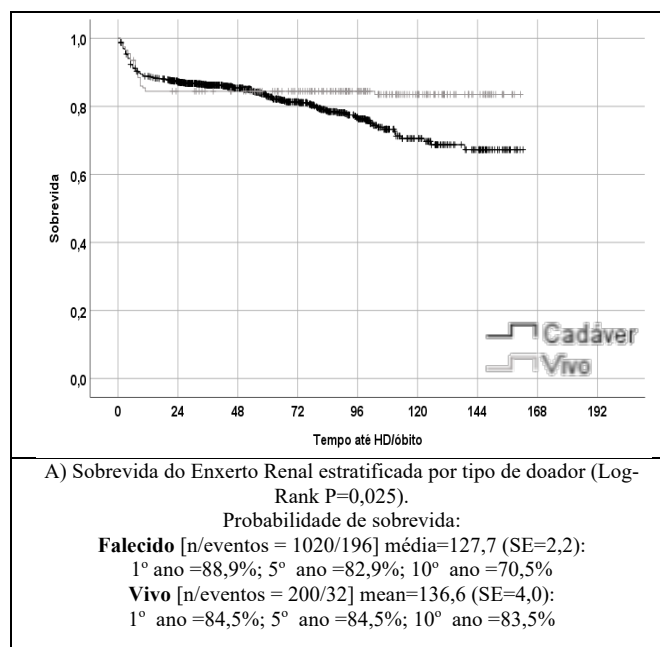
Teste de Mann-Whitney

**Tabela Suplementar 1:** Regressão univariada de Poisson.

		RR*	CI** 95%	P
Gênero	Masculino	0,661	[0,562; 0,777]	<b>&lt;0,001</b>
	Feminino	ref		
Doador	Falecido	ref		
	Vivo	1,019	[0,818; 1,269]	0,865
Tipo de Enxerto	Adulto	ref		
	Pediatrico	0,770	[0,485; 1,223]	0,269
	<i>En bloc</i>	0,392	[0,107; 1,437]	0,158
	Dois Rins	2,744	[2,084; 3,612]	<b>&lt;0,001</b>
Mecanismo Antirrefluxivo	Rim-Pâncreas	0,784	[0,235; 2,611]	0,692
	Sim	0,675	[0,247; 1,847]	0,444
Enxertectomia	Não	ref		
	Sim	1,533	[1,104; 2,128]	0,011
Óbitos	Sim	1,566	[1,266; 1,935]	<b>&lt;0,001</b>
	Não	ref		
Cateter duplo J	Sim	1,228	[0,916; 1,647]	0,169
	Não	ref		
Fístula Urinária	Sim	1,366	[0,884; 2,113]	0,160
	Não	ref		
Estenose Ureteral	Sim	2,084	[1,607; 2,702]	<b>&lt;0,001</b>
	Não	ref		
Trombose arterial	Sim	1,054	[0,212; 5,234]	0,948
	Não	ref		
Estenose arterial	Sim	0,948	[0,545; 1,647]	0,848
	Não	ref		
Retorno à hemodiálise	Sim	1,768	[1,474; 2,121]	<b>&lt;0,001</b>
	Não	ref		
PNAE primeiros 30 dias	Sim	2,114	[1,811; 2,469]	<b>&lt;0,001</b>
	Não	ref		
PNAE 31-60 dias	Sim	3,228	[2,842; 3,665]	<b>&lt;0,001</b>
	Não	ref		
Idade do doador		1,009	[1,004; 1,015]	0,001
Idade no transplante		1,008	[1,002; 1,014]	0,011
Tempo de Seguimento (anos)		1,033	[1,006; 1,059]	0,015
ITU		1,268	[1,215; 1,324]	<b>&lt;0,001</b>
Tempo de permanência JJ (dias)		1,001	[1,000; 1,002]	0,156

\* Risco Relativo (RR)  
\*\* CI: Intervalo de Confiança





**Figura Suplementar 1:** Sobrevida do Enxerto Renal estratificado por tipo de doador

**10 ARTIGO ORIGINAL REDIGIDO EM INGLÊS****Title:**

**EVALUATION OF URETERONEOCYSTOSTOMY WITHOUT ANTI-REFLUX MECHANISM  
THROUGH THE FULL-THICKNESS TECHNIQUE IN THE FUNCTION OF THE RENAL GRAFT**

**Authors:**

André Sobreiro Fernandes, Nathália Ribeiro Lobato, Rafaela Girardi Duarte, Francisco Javier Dávila Salamea, Alexandre Cavaleri, Roberto Ceratti Manfro, Emanuel Burck dos Santos

Brasil Silva Neto

**Corresponding author contact information:**

Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Rua Ramiro Barcelos, 2350. Bairro Santa Cecília. Porto Alegre / RS. Brazil. Tel: +55 51 33598286; Fax: +55 51 33598000.

E-mail: [uro.andresobreiro@gmail.com](mailto:uro.andresobreiro@gmail.com)

**ABSTRACT:**

**Background:** The surgical technique of kidney transplantation has greater variability in the ureteroneocystostomy. Kidney transplants performed at our institution use the full thickness (FT) technique, in contrast to most centers. Ureteroneocystostomy without an anti-reflux mechanism may increase the risk of acute renal graft pyelonephritis (AGPN) and compromise graft survival.

**Objective:** To verify if the FT technique for kidney transplantation can influence the function and graft survival in long term, in comparison with the outcomes available in literature.

**Design:** Retrospective cohort study, based on 1275 medical records of kidney transplanted patients between 2007 and 2018.

**Outcomes and Statistical Analysis:** Outcomes were renal graft survival, ureteral complications and occurrence of AGPN. Kaplan-Meier's analysis was used to describe estimated time averages and variability through the Log-Rank test. Poisson regression model was used to estimate multivariable prevalence ratios.

**Results and Limitations:** Renal graft survival rates were similar to the literature. The AGPN rate in our series was 12.53 episodes per 100 patient-years, similar to other series. The ureteral complications rates are also similar. Our limitations were the impossibility to compare with a controlled group and the limited data underlying pathologies, rejection and type of immunosuppression.

**Conclusions:** The FT technique has survival outcomes and complications similar to the most used technique of Lich-Gregoir, being technically simpler and faster to perform, thus constituting an alternative for ureteroneocystostomy in kidney transplants.

**Patient Summary:** We evaluated a ureteral reimplantation technique for kidney transplantation different from that reported in most studies. It is a simpler and faster technique, with similar results to those reported.

## INTRODUCTION

Kidney transplantation is one of the treatments available for patients with end-stage renal disease, <sup>1</sup> providing important gains in quality of life <sup>2</sup> and being more cost-effective than dialysis.<sup>3</sup>

Renal transplantation uses the same operative technique since its conception, and the greatest surgical variability occurs in the ureteroneocystostomy, <sup>4,5</sup> because it is the step of kidney transplantation most likely to face complications. <sup>6-9</sup>

The first ureteroneocystostomy technique that became popular in the United States was the one described by Politano-Leadbetter (PL).<sup>10</sup> This technique is performed intravesically and two cystostomies are necessary, therefore, having a higher morbidity regarding to urinary fistula and haematuria, as well as technical difficulty and high surgical time. <sup>7</sup> For these reasons, there has been a switch to a technique described by Lich and Gregoir (LG) in 1961, a technique that avoids a second cystostomy and maintains the submucosal tunnel. <sup>10</sup>

Since this technique is purely extravesical, with shorter surgical time, need for a shorter donated kidney ureter, reduced risk of urinary fistula and haematuria, it quickly became the preferred one for transplant surgeons. <sup>3,11,12</sup>

Other techniques were used in order to reduce the surgical time with similar complication rates - these single suture techniques (one-stitch) present lower surgical time but a higher haematuria rate. <sup>11</sup>

The Kidney Transplant Department (KTD) of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) has performed more than 2200 kidney transplants since 1977. In the early 1990s, because it was thought that the submucosal tunnel was increasing rates of graft ureteral stenosis, the KTD migrated to the full-thickness (FT) technique,<sup>5</sup> where the ureter is anastomosed to the bladder without the creation of a submucosal tunnel, <sup>4</sup> performing a full thickness suture both in the bladder and the ureter. <sup>7</sup>

Some series shows that vesicoureteral reflux (VUR) is a prevalent condition in transplanted kidneys, 10% to 86% <sup>6,10</sup> even if most of the large centers use techniques with anti-reflux mechanism.<sup>4,13</sup> VUR presence, even in high degrees <sup>14</sup>, was not associated with higher rates of urinary tract infection

(UTI) or decrease in renal graft function.<sup>13</sup> The association of VUR with acute graft pyelonephritis (AGPN) is a rare event (1.4% - 2.8%).<sup>8</sup>

Urinary infection is the most common form of bacterial infection in kidney transplanted patients.<sup>15</sup> Immunosuppressive therapy associated with post-operative urinary tract instrumentation makes kidney transplant recipients susceptible to infectious complications.<sup>16</sup> In some cases, up to 75.1% of patients have at least one episode of UTI or AGPN in the first 5 years after the surgery.<sup>15,17</sup> AGPN are common events in the evolution of kidney transplantation, ranging from 10-18.7%,<sup>15,18</sup> reaching up to 21% when evaluated only in women.<sup>19</sup>

The KTD of the HCPA has great experience in performing the FT technique, with over 1300 patients since 2007.

The objective of this study is to verify if the ureteroneocystostomy technique for renal graft without anti-reflux mechanism can influence the function and graft survival in the short and long term, in comparison with the outcomes available in the literature. The rate of urinary infections was also compared with these data and whether they have an influence on renal graft survival; the evaluation of ureteral complications and the use of double J (JJ) stent and its length of stay were also evaluated.

## **MATERIALS (PATIENTS) AND METHODS**

Retrospective cohort study based on medical records of patients submitted to kidney transplantation between 2007 and 2018. We evaluated patient and graft survival curves, rate of AGPN, need for renal graft nephrectomy, need for renal replacement therapy and rate of ureteral complications.

All kidney transplant patients between 2007 and 2018 were included in the study, with a total of 1340 patients.

Kidney transplant patients in this period had their electronic records evaluated and reviewed by the researchers. The following aspects will be analysed: type of graft (living donor, deceased, including adult, paediatric, kidney-pancreas, two kidneys or paediatric *en bloc*), follow-up time, need for dialysis, need for transplant nephrectomy, occurrence of ITU and AGPN, age of the donor and the receptor, type of donor (living or deceased) and presence of ureteral complications (fistula or stenosis).

Definition of AGPN was the presence of alterations in urinary analysis (presence of leukocyturia, leukocyte esterase, nitrite, positive uroculture) in combination with fever or urinary symptoms associated with worsening of baseline renal function with an increase greater than or equal to 25% of baseline serum creatinine.

Considering that the average renal graft survival rate in the first year of kidney transplants in Brazil is in general 5-10% lower than the transplant survival rate reported in the United States, we will consider a difference greater than 5% of the survival rate as significant.<sup>20,21</sup>

Categorical variables were represented by absolute and relative frequency. Proportions were compared among the groups by the chi-square test. When significant, comparison between groups was performed using the software Winpepi version 11.65.

Shapiro-Wilk normality test was performed initially for the quantitative variables. For mean comparison, t-test was performed for independent samples. The distributions of asymmetric variables were performed by the Mann-Whitney test.

Kaplan-Meier analysis was used to assess survival and describe and compare the estimated time averages and time variability for each event using the Log-Rank test. Significance level was 0.05.

Poisson regression model was used to estimate multivariable prevalence ratios and its respective 95% confidence interval. The statistical significance of the prevalence ratios obtained in Poisson regression models was evaluated by Wald's test. The model selected variables with significance lower than 0.20 including in the multivariable model and adopting a significance level of 5% for their inclusion in the final model, with backward selection of the variables.

The analyses were performed in SPSS version 25.

## **RESULTS**

The results of 1340 transplants were analysed in the evaluated period and their medical records were individually reviewed. Patients who had primary graft dysfunction or death within the first 30 days of transplantation were excluded.<sup>18,22</sup> Thus, 95 patients were excluded from the analysis. The remaining 1245 were

analysed and clustered in groups of patients with or without AGPN episodes (**table 1**).

Gender variable showed a difference in the frequency of pyelonephritis ( $P < 0.001$ ), where women presented a higher incidence compared to men.

Incidence of pyelonephritis was also different according to the kind of graft implanted. Nonetheless, the interpretation of that results should take into account that the use of two allograft kidneys were rarely used. Transplant nephrectomy ( $P = 0.022$ ) and the occurrence of UTI ( $P < 0.001$ ) were more frequent in the AGPN group (**table 2**).

Regarding ureteral complications, the frequency of urinary fistula rate in our study was 2.2%, with no statistically significant difference between groups that had AGPN or not. Regarding to ureteral stenosis, the rate was 2.9%, and its proportion was higher in the group who had pyelonephritis ( $P < 0.001$ ).

Patient and graft survival curves were evaluated. These curves were stratified in groups whether they had episodes of AGPN or not (**figure 1**) The survival curve of the renal graft stratified by patients who had at least one episode of pyelonephritis showed a statistically significant difference in favour of the group in which there was no episode.

Comparing the survival curves among patients who had at least one AGPN episode, the group who had one episode in the first 30 days after transplantation (**Figure 2A**) had a higher renal graft survival rate than the group who had AGPN after this period.

Because the presence of AGPN was a significant factor in decreasing graft survival in our analysis, we performed a multivariate analysis (**Table 3 and Supplementary Table 1**).

A 10-year increase in age of the recipient in kidney transplantation increases the risk of having pyelonephritis by 9.6%. Female patients have a 52.5% increased risk of having pyelonephritis when compared to male patients.

Patients with stenosis of the transplanted ureter have 2.05 times the risk of having pyelonephritis when compared to those without urinary obstruction. Patients who have returned to dialysis have a 29.8% increased risk of having AGPN when compared to the risk of those who did not.

Comparing the data in this series with the data from the Collaborative Transplant Study (CTS - <https://www.ctstransplant.org>), which compiles data

from European centers, the survival rate for 5 years of kidney grafts is 86.1% and 76.2% for living and deceased donors, respectively. Comparing it to the 2018 data of the United Network for Organ Sharing (UNOS), agency that regulates organ donation and distribution in the United States, the survival rate of the renal graft of deceased donors is 78.5% and for living donors 88.3%.<sup>20</sup> The data published in 2020 by the Brazilian Transplant Association (ABTO) show a renal graft survival rate for deceased donors of 72% in 5 years and 60% in 10 years; for living donors, the renal graft survival rate in 5 years was of 85% and 77% in 10 years.<sup>23</sup>

In our cohort (**Figure 1C and Supplementary Figure 1**) a survival rate of the renal graft of a deceased donor of 82.9% in 5 years and 70.5% in 10 years, while the survival rate of the renal graft of a living donor was 84.5% in 5 years and 83.5% in 10 years.

In our institution, we opt to use the double J stent in most ureteroneocystostomies - 89% in this cohort. The use of the double J stent in this series showed a protective effect to urinary fistula ( $P=0.002$ ) but did not reduce ureteral stenosis ( $P=0.170$ ) (**Table 4**).

Regarding the length of stay of the double J stent in patients who had it implanted at the time of transplantation, no significant difference was found between the use and non-use regarding urinary fistula ( $P=0.558$ ) and ureteral stenosis ( $P=0.446$ ) (**Table 5**).

## DISCUSSION

Our cohort demonstrates the biggest series of patients undergoing kidney transplantation using the FT technique, considering previous studies as Kayler et al with 327 patients being the largest series published.<sup>5</sup> The results of this series showed a similar complication rate as well as a comparable survival and function rate of the graft.

Although we used a technique that is not widely described in the literature,<sup>5,7,12</sup> the outcomes of our cohort were comparable with American<sup>20</sup> and European data (CTS) and better than Brazilian registries.<sup>21</sup>

Our ureteral fistula rate was 2.2% and the rate of ureteral obstruction was 2.9%. Published data refer to post-transplant urinary fistula rates between 0 -



9.3%,<sup>3,5,10</sup> and our urinary fistula rate is comparable with it.

For ureteral stenosis, the rates described in the literature vary from 0-8.3%,<sup>5,6,10</sup> similar to the rate found in our series, which was 2.9%.

The AGPN rate of our series was 12.53 episodes per 100 patient-years (886 AGPN episodes and 7036 patient-years follow up years). Fiorante describes a rate of 4.4 episodes per 100 patient-years,<sup>22</sup> but with a follow-up of only 36 months (the average of our cohort was 68.4 months of follow-up), but in their review, they mention rates of 8.8-28 episodes per 100 patient-years.<sup>17,24</sup>

It is possible that the AGPN had been overestimated due to the criteria adopted. For instance, we do not considered fever as a indispensable criteria for that diagnosis.<sup>15,16,19</sup>

Therefore, although the vast majority of patients in our cohort have VUR, this has not determined a higher rate of AGPN than what is reported in the literature regarding to anti-reflux mechanisms routinely used. This reinforces Kayler's description of the VUR as a prevalent and generally benign condition in kidney transplant patients.<sup>10</sup>

We analysed the outcomes of the AGPN in relation to renal graft survival rate and the results show that the occurrence of an episode is associated with a statistically significant decrease in renal graft survival rate. Some authors cite that the AGPN results in a lower survival outcome of the renal graft,<sup>25,26</sup> while others do not verify this outcome.<sup>15,18,19,22,27</sup> Some authors believe that AGPN may trigger an immune response, resulting in rejection and loss of the graft.<sup>22</sup>

Among the group of patients who had AGPN, stratifying if at least one episode of it occurred in the first 30 postoperative (PO) days, there was a difference in graft survival. (**Figure 2**) This may mean that patients who have had early AGPN may have a more benign outcome, secondary to the presence and manipulation of the indwelling urinary catheter, as well as the removal of the JJ stent.

The multivariable regression analysis has shown that older age at transplantation, female gender and stenosis in the transplanted ureter are risk factors for AGPN, as well as the occurrence of AGPN is a risk factor for graft loss. Therefore, in this series, the use of a JJ stent and its length of stay were not risk factors for the occurrence of AGPN. Some authors cite acute rejection, glomerulonephritis, asymptomatic bacteriuria,<sup>22</sup> cytomegalovirus (CMV)

infection, immunosuppression by mycophenolate and use of JJ stent<sup>24</sup> as risk factors for AGPN.

In contrast, the use of the JJ stent in our series has shown to be a protective factor for the occurrence of urinary fistula with statistical significance ( $p < 0.05$ ), but without interference in the occurrence of ureteral stenosis. The length of time a JJ stent is used did not influence the occurrence or not of ureteral complications or AGPN.

Women were more likely to develop AGPN, as previously reported in other series.<sup>15,19</sup> This is not well explained but it is probably because the shorter urethral length and greater proximity to the anus.<sup>28</sup>

Limitations of our series are the retrospective design based on medical records and the impossibility of comparing the results with a controlled group. Other restrictions are the absence of analysis of the causes of chronic kidney disease in recipients, as well as the absence of verification of graft outcome variables such as KDPI and KDRI, the occurrence of CMV infection or rejection, which some authors suggest is more associated with the occurrence of AGPN.<sup>15,22</sup>

However, all prophylaxis measures for CMV, rejection investigation and treatment, as well as the evolution of immunosuppressive therapies, although undocumented, have progressed as new evidences emerged, as well as its use has been conducted according to risk stratification for rejection.

One of the complications described in other series, haematuria, was not evaluated in our study, but the literature does not mention a higher incidence of it in comparative studies that use FT.<sup>5</sup>

The pros are the large number of patients with the FT technique, the long follow-up time, the ability to identify the most morbid ureteral complications. This study demonstrated that the occurrence of AGPN is a factor of worse prognosis for transplantation and that the regular use of JJ prevents fistula and is not associated with a higher number of infections.

## CONCLUSION

According to our study, the full thickness technique was not inferior to other techniques in terms of renal graft survival rate and ureteral complications.

The rate of pyelonephritis in our cohort was similar to the rates reported in the literature, even if patients in our series have no anti-reflux mechanism. The occurrence of AGPN was a factor of worse prognosis, and the presence of double J stent and the time that it is used had no impact on the occurrence of this event.

It is possible to conclude that the FT technique is a technique with comparable results to the others, it is easy to perform and has a shorter surgical time.

## REFERENCES

1. Kim SH, Yu HC, Hwang HP, Lee S. En-Bloc Pediatric Kidney Transplant to Adult Recipient with Two Different Ureterovesical Anastomosis Techniques. *Am J Case Rep.* 2019;20:517-521. doi:10.12659/AJCR.914290.
2. Nga HS, Andrade LGM, Contti MM, Valiatti MF, Silva MMD, Takase HM. Evaluation of the 1000 renal transplants carried out at the University Hospital of the Botucatu Medical School (HCFMB) - UNESP and their evolution over the years. *J Bras Nefrol.* 2018;40(2):162-169. doi:10.1590/2175-8239-jbn-3871.
3. Slagt IKB, Dor FJMF, Tran TCK, et al. A randomized controlled trial comparing intravesical to extravesical ureteroneocystostomy in living donor kidney transplantation recipients. *Kidney International.* 2013;85(2):471-477. doi:10.1038/ki.2013.464.
4. Alberts VP, Idu MM, Legemate DA, Laguna Pes MP, Minnee RC. Ureterovesical anastomotic techniques for kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Transpl Int.* 2014;27(6):593-605. doi:10.1111/tri.12301.
5. Kayler L, Zendejas I, Molmenti E, Chordia P, Schain D, Magliocca J. Kidney transplant ureteroneocystostomy: comparison of full-thickness vs. Lich-Gregoir techniques. *Clin Transplant.* 2012;26(4):E372-E380. doi:10.1111/j.1399-0012.2012.01655.x.
6. RESULTS OF PYELOURETEROSTOMY AFTER URETEROVESICAL ANASTOMOSIS COMPLICATIONS IN RENAL TRANSPLANTATION. April 1999:1-5.
7. Comparison of Urologic Complications Between Ureteroneocystostomy and Ureteroureterostomy in Renal Transplant: A Meta-Analysis. *Exp Clin Transplant.* 2016;14(3):1-6. doi:10.6002/ect.2015.0161.
8. Yang KK, Moinzadeh A, Sorcini A. Surgical Techniques in Urology Minimally-Invasive Ureteral Reconstruction for Ureteral Complications of Kidney Transplants. *Urology.* 2019;126:227-231. doi:10.1016/j.urology.2019.01.002.
9. Abrol N, Dean PG, Prieto M, Stegall MD, Taner T. Routine Stenting of Extravesical Ureteroneocystostomy in Kidney Transplantation: A Systematic Review and Meta-analysis. *TPS.* 2018;50(10):3397-3404. doi:10.1016/j.transproceed.2018.06.041.
10. Kayler L, Kang D, Molmenti E, Howard R. Kidney Transplant Ureteroneocystostomy Techniques and Complications: Review of the Literature. *TPS.* 2010;42(5):1413-1420. doi:10.1016/j.transproceed.2010.04.016.

11. Pan XM, Xiang HL, Ding CG, Luo ZZ, Tian PX, Xue WJ. Comparative study of one-stitch versus Lich-Gregoir ureterovesical implantation for kidney transplants. *World J Urol.* 2013;32(5):1355-1361. doi:10.1007/s00345-013-1217-x.
12. Friedersdorff F, Weinberger S, Biernath N, Plage H, Cash H, El-Bandar N. The Ureter in the Kidney Transplant Setting: Ureteroneocystostomy Surgical Options, Double-J Stent Considerations and Management of Related Complications. January 2020:1-5. doi:10.1007/s11934-020-0956-7.
13. Jung GO, Chun JM, Park JB, et al. Clinical Significance of Posttransplantation Vesicoureteral Reflux During Short-Term Period After Kidney Transplantation. *Transplantation Proceedings.* 2008;40(7):2339-2341. doi:10.1016/j.transproceed.2008.06.027.
14. Lim R. Vesicoureteral Reflux and Urinary Tract Infection: Evolving Practices and Current Controversies in Pediatric Imaging. *American Journal of Roentgenology.* 2009;192(5):1197-1208. doi:10.2214/AJR.08.2187.
15. Pellé G, Vimont S, Levy PP, et al. Acute Pyelonephritis Represents a Risk Factor Impairing Long-Term Kidney Graft Function. *American Journal of Transplantation.* 2007;7(4):899-907. doi:10.1111/j.1600-6143.2006.01700.x.
16. Graversen ME, Dalgaard LS, Jensen-Fangel S, Jespersen B, Østergaard L, Søgaard OS. Risk and outcome of pyelonephritis among renal transplant recipients. *BMC Infectious Diseases.* June 2016:1-8. doi:10.1186/s12879-016-1608-x.
17. Valera B, Gentil MA, Cabello V, Fijo J, Cordero E, Cisneros JM. Epidemiology of Urinary Infections in Renal Transplant Recipients. *Transplantation Proceedings.* 2006;38(8):2414-2415. doi:10.1016/j.transproceed.2006.08.018.
18. Kroth LV, Barreiro FF, Saitovitch D, Traesel MA, d'Avila DOL, Poli-de-Figueiredo CE. Acute Graft Pyelonephritis Occurring up to 30 Days After Kidney Transplantation: Epidemiology, Risk Factors, and Survival. *TPS.* 2016;48(7):2298-2300. doi:10.1016/j.transproceed.2016.06.016.
19. Acute graft pyelonephritis and long-term kidney allograft outcome. March 2002:1-7.
20. Hart A, Smith JM, Skeans MA, et al. OPTN/ SRTR2018 Annual Data Report: Kidney. *American Journal of Transplantation.* 2020;20(s1):20-130. doi:10.1111/ajt.15672.
21. Organ Transplantation in Brazil. May 2020:1-50.
22. Fiorante S, Fernandez-Ruiz M, Lopez-Medrano F, et al. Acute graft pyelonephritis in renal transplant recipients: incidence, risk factors and

- long-term outcome. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2011;26(3):1065-1073. doi:10.1093/ndt/gfq531.
23. Organ Transplantation in Brazil. May 2020:1-50.
  24. Acute graft pyelonephritis following renal transplantation. July 2006:1-8.
  25. Abbott KC, Swanson SJ, Richter ER, et al. Late urinary tract infection after renal transplantation in the United States. *American Journal of Kidney Diseases*. 2004;44(2):353-362. doi:10.1053/j.ajkd.2004.04.040.
  26. Chuang P, Parikh CR, Langone A. Urinary tract infections after renal transplantation: a retrospective review at two US transplant centers. *Clin Transplant*. 2005;19(2):230-235. doi:10.1111/j.1399-0012.2005.00327.x.
  27. Hollyer I, Ison MG. The challenge of urinary tract infections in renal transplant recipients. *Transpl Infect Dis*. 2018;20(2):e12828–14. doi:10.1111/tid.12828.
  28. Bodro M, Linares L, Chiang D, Moreno A, Cervera C. Managing recurrent urinary tract infections in kidney transplant patients. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 2018;0(0):1. doi:10.1080/14787210.2018.1509708.

## TABLES AND FIGURES

**Table 1:** sample characterization – Descriptive analysis.

		TOTAL
		n= 1245 (100)
		n (%)
Gender	Male	749 (60,1)
	Female	498 (39,9)
Donor	Deceased	1044 (83,8)
	Living	202 (16,2)
Type of graft	Adult	1159 (92,9)
	Paediatric	57 (4,6)
	<i>En bloc</i>	16 (1,3)
	Two kidneys	8 (0,6)
Anti-reflux mechanism	Kidney-Pancreas	8 (0,6)
	Yes	14 (1,1)
Kidney Graft Nephrectomy	No	1234 (98,9)
	Yes	43 (3,4)
Death	No	1205 (96,6)
	Yes	119 (9,5)
Double J Stent	No	1129 (90,5)
	Yes	111 (8,9)
Urinary Fistula	No	137 (11)
	Yes	28 (2,2)
Ureteral Stenosis	No	1220 (97,8)
	Yes	36 (2,9)
Arterial Thrombosis	No	1212 (97,1)
	Yes	3 (0,2)
Venous Thrombosis	No	1245 (99,8)
	Yes	5 (0,4)
Arterial Stenosis	No	1243 (99,6)
	Yes	30 (2,4)
Return to Haemodialysis	No	1218 (97,6)
	Yes	1097 (88,1)
AGPN 30 days	No	148 (11,9)
	Yes	1015 (81,3)
AGPN 31-60 days	No	233 (18,7)
	Yes	1115 (89,3)
		133 (10,7)
		Mean (SD)
Age of the donor		43,2 (16,3)
Transplant age		47,5 (13,7)
Follow-up Time (years)		5,7 (3,0)
		median [P25; P75]
Urinary Tract Infection		0,0 [0,0; 1,0]

**Table 2:** characterization and classification between AGPN or non-AGPN groups.

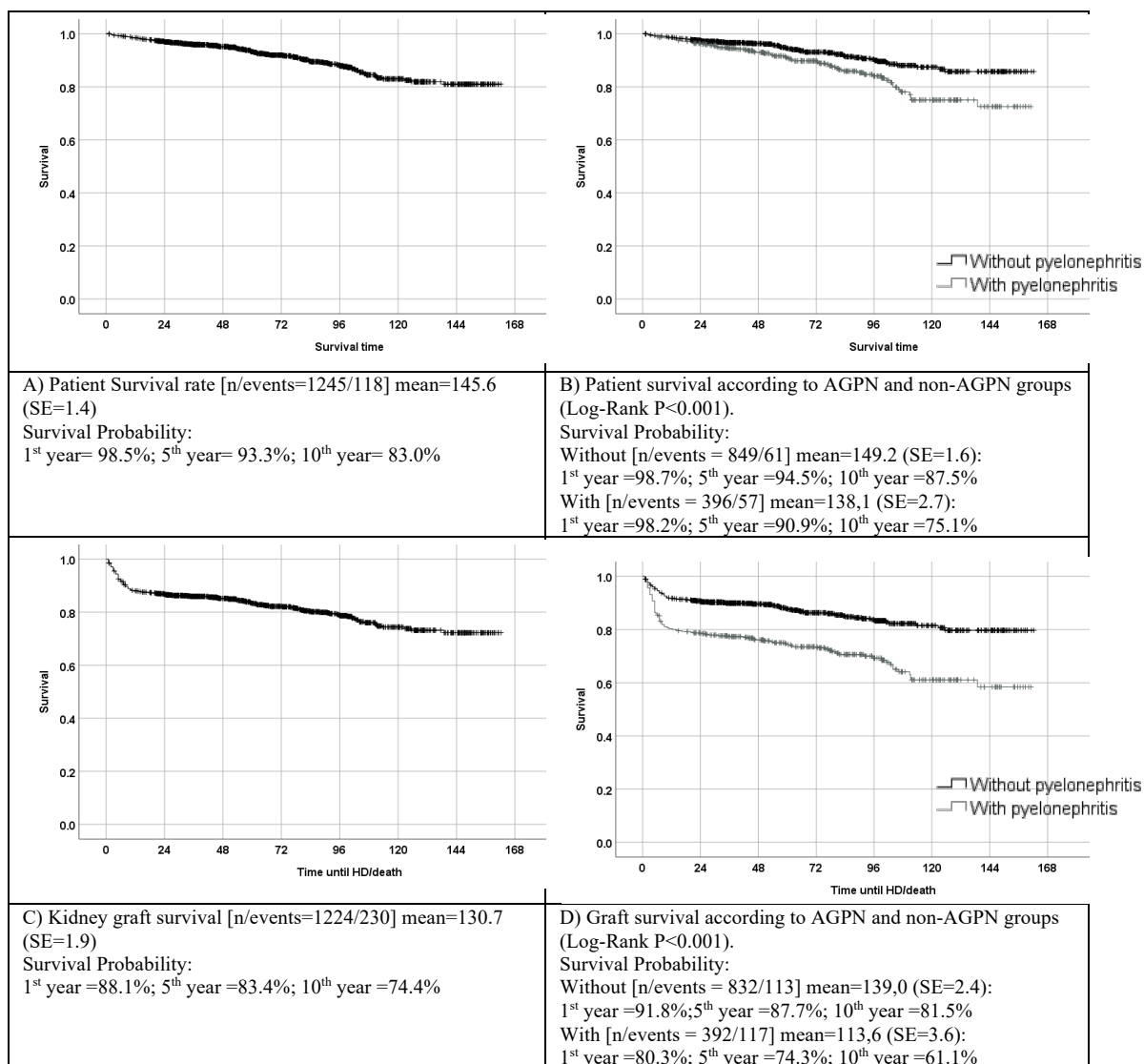
		Pyelonephritis		p*
		Without	With	
		n= 852 (68,3)	n= 396 (31,7)	
		n (%)	n (%)	
Gender	Male	552 (73,7)	197a (26,3)	<b>&lt;0,001</b>
	Female	300 (60,2)	198b (39,8)	
Donor	Deceased	713 (68,3)	331 (31,7)	0,934
	Living	137 (67,8)	65 (32,2)	
Type of graft	Adult	788 (68)	371a (32)	<b>0,003</b>
	Paediatric	43 (75,4)	14a (24,6)	
	<i>En bloc</i>	14 (87,5)	2a (12,5)	
	Two kidneys	1 (12,5)	7b (87,5)	
	Kidney-Pancreas	6 (75)	2a (25)	
Anti-reflux mechanism	Yes	11 (78,6)	3 (21,4)	0,567
	No	841 (68,2)	393 (31,8)	
Kidney Graft Nephrectomy	Yes	22 (51,2)	21a (48,8)	<b>0,022</b>
	No	830 (68,9)	375b (31,1)	
Death	Yes	62 (52,1)	57a (47,9)	<b>&lt;0,001</b>
	No	790 (70)	339b (30)	
Double J Stent	Yes	751 (67,6)	360 (32,4)	0,175
	No	101 (73,7)	36 (26,3)	
Urinary Fistula	Yes	16 (57,1)	12 (42,9)	0,283
	No	836 (68,5)	384 (31,5)	
Ureteral Stenosis	Yes	13 (36,1)	23a (63,9)	<b>&lt;0,001</b>
	No	839 (69,2)	373b (30,8)	
Arterial Thrombosis	Yes	2 (66,7)	1 (33,3)	>0,999
	No	850 (68,3)	395 (31,7)	
Venous Thrombosis	Yes	5 (100)	0 (0)	0,185
	No	847 (68,1)	396 (31,9)	
Arterial Stenosis	Yes	21 (70)	9 (30)	0,994
	No	831 (68,2)	387 (31,8)	
Return to Haemodialysis	No	777 (70,8)	320a (29,2)	<b>&lt;0,001</b>
	Yes	72 (48,6)	76b (51,4)	
AGPN 30 days	No	749 (73,8)	266a (26,2)	<b>&lt;0,001</b>
	Yes	103 (44,2)	130b (55,8)	
AGPN 31-60 days	No	829 (74,3)	286a (25,7)	<b>&lt;0,001</b>
	Yes	23 (17,3)	110b (82,7)	
		Mean (SD)	Mean (SD)	p**
Age of the donor		42,1 (16,3)	45,5 (16,3)	<b>0,001</b>
Transplant age		46,8 (13,7)	48,9 (13,6)	<b>0,01</b>
Follow-up Time (years)		5,5 (3,1)	6,0 (2,9)	<b>0,018</b>
		median [P25; P75]	median [P25; P75]	p***
Urinary Tract Infection		0,0 [0,0; 0,0]	0,0 [1,0; 2,0]	<b>&lt;0,001</b>
JJ time (days)		12,0 [9,0; 17,0]	13,0 [9,0; 19,0]	0,083

\* Chi-square test;

\*\* t test for independent samples;

\*\*\* Mann-Whitney test.





**Figure 1:** Kaplan-Meier analysis of patient (A) and graft survival (C). Kaplan-Meier analysis of patient (B) and graft survival (D) according to AGPN and non-AGPN groups.

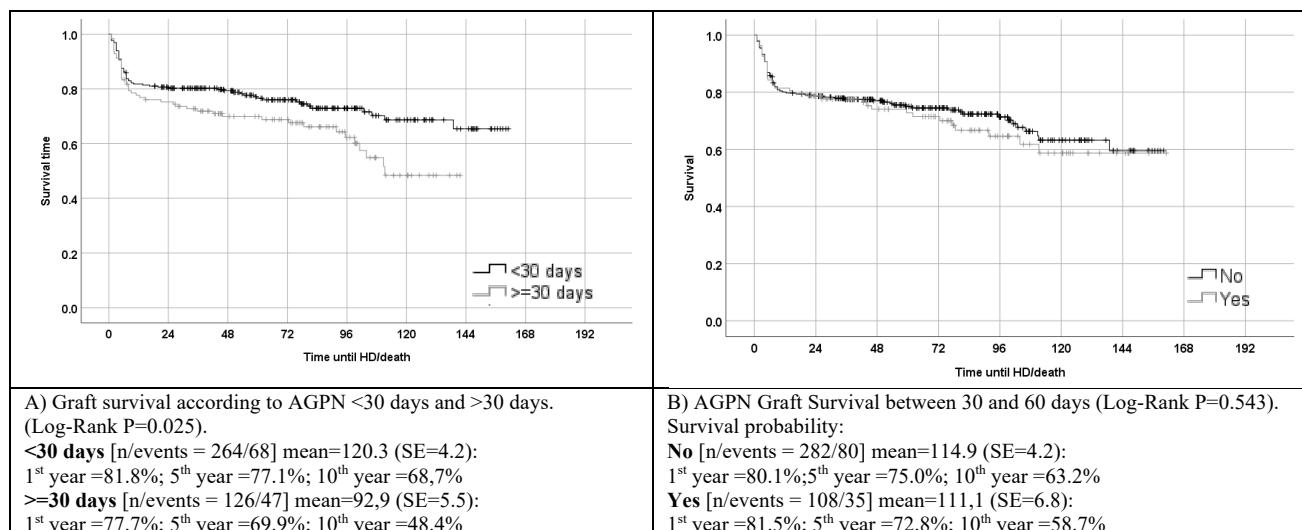


Figure 2 – Kaplan-Meier analysis of graft survival according the occurrence of AGPN in the first 30 postoperative (<30 days) days or later (>=30 days) (A - There was a difference -P Log-Rank=0.025) and analysis of graft survival according the occurrence of AGPN between the 30th and 60th postoperative days (yes) or later (no) (B - there was no difference - P Log-Rank=0.543).

**Table 3: Multivariable Poisson Regression**

		RR	[IC95%]	P
Age at kidney transplant (10 in 10 years)		1,096	[1,032; 1,164]	0,003
Gender	Female	1,525	[1,302; 1,787]	<0,001
	Male	1		
Transplanted ureter stenosis	Yes	2,058	[1,577; 2,686]	<0,001
	No	1		
Graft loss	Yes	1,298	[1,079; 1,561]	0,006
	No	1		

**Table 4** - Comparison of the proportions of urinary fistula and obstruction diagnosis and the use of double J.

	JJ		P
	Yes	No	
	n (%)	n (%)	
Urinary Fistula			
Yes	19 (1,7)	9 (6,6)	0,002
No	1090 (98,3)	128 (93,4)	
Ureteral stenosis			
Yes	35 (3,2)	1 (0,7)	0,170
No	1074 (96,8)	136 (99,3)	

Chi-square test

**Table 5** - Comparison of JJ time distributions (in days) between urinary fistula and urinary obstruction diagnoses

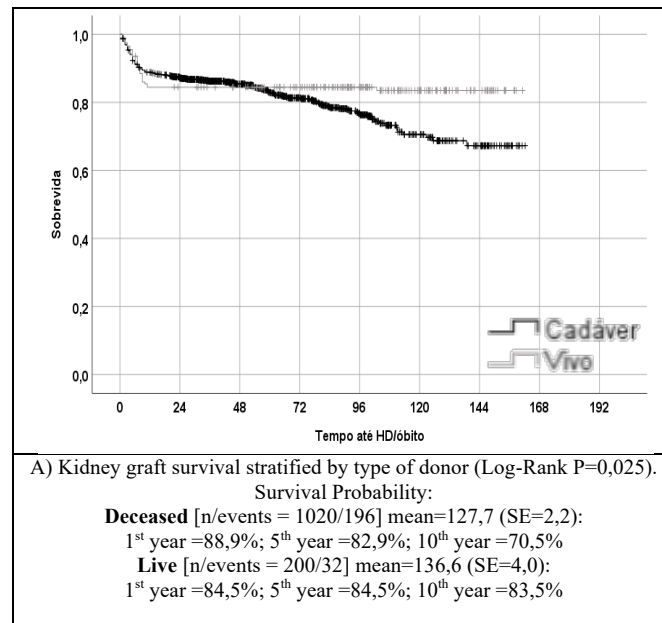
	Yes	No	P
	median [P25; P75]	median [P25; P75]	
Urinary Fistula			
Time with JJ (days)	14 [8; 23]	12 [9; 18]	0,558
Ureteral stenosis			
Time with JJ (days)	11 [9; 15]	12 [9; 18]	0,446

Mann-Whitney U Test

**Supplementary Table 1: Poisson univariable regression**

		RR*	CI** 95%	P
Gender	Male	0,661	[0,562; 0,777]	<b>&lt;0,001</b>
	Female	ref		
Donor	Deceased	ref		
	Living	1,019	[0,818; 1,269]	0,865
Type of Graft	Adult	ref		
	Paediatric	0,770	[0,485; 1,223]	0,269
	<i>En bloc</i>	0,392	[0,107; 1,437]	0,158
	Two Kidneys	2,744	[2,084; 3,612]	<b>&lt;0,001</b>
Anti-reflux mechanism	Kidney-Pancreas	0,784	[0,235; 2,611]	0,692
	Yes	0,675	[0,247; 1,847]	0,444
Transplant Nephrectomy	No	ref		
	Yes	1,533	[1,104; 2,128]	0,011
Death	No	ref		
	Yes	1,566	[1,266; 1,935]	<b>&lt;0,001</b>
Duble J Stent	Yes	1,228	[0,916; 1,647]	0,169
	No	ref		
Urinary Fistula	Yes	1,366	[0,884; 2,113]	0,160
	No	ref		
Ureteral Stenosis	Yes	2,084	[1,607; 2,702]	<b>&lt;0,001</b>
	No	ref		
Arterial Thrombosis	Yes	1,054	[0,212; 5,234]	0,948
	No	ref		
Arterial Stenosis	Yes	0,948	[0,545; 1,647]	0,848
	No	ref		
Return to dialysis	Yes	1,768	[1,474; 2,121]	<b>&lt;0,001</b>
	No	ref		
AGPN first 30 PO days	Yes	2,114	[1,811; 2,469]	<b>&lt;0,001</b>
	No	ref		
AGPN 30-60 PO days	Yes	3,228	[2,842; 3,665]	<b>&lt;0,001</b>
	No	ref		
Donors age		1,009	[1,004; 1,015]	0,001
Transplanted Age		1,008	[1,002; 1,014]	0,011
Follow-up time (years)		1,033	[1,006; 1,059]	0,015
UTI		1,268	[1,215; 1,324]	<b>&lt;0,001</b>
JJ length of stay (days)		1,001	[1,000; 1,002]	0,156

\* Relative Risk  
\*\* CI: Confidence Interval



**Supplementary Figure 1: Kidney graft survival stratified by type of donor**

## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transplante renal é uma cirurgia realizada em todo o globo compartilhando há décadas a mesma técnica operatória. A etapa do transplante com maior variabilidade é a ureterneocistostomia, pois é a etapa do transplante com maior taxa de complicações.

A técnica de *full thickness*, utilizada amplamente no HCPA, mostrou resultado comparáveis com as técnicas mais utilizadas em outras séries, cumprindo o objetivo deste estudo que era demonstrar a sua não inferioridade.

Como a técnica de FT é mais fácil, demanda um tempo cirúrgico menor e tem resultados e complicações semelhantes, ela possui potencial para se tornar o padrão ouro. Contudo, este é um estudo retrospectivo e possui vieses próprios do seu desenho, servindo com um estudo gerador de hipóteses.

Um ensaio clínico randomizado pode ser realizado comparando-se as duas técnicas e assim, fornecendo uma evidência de maior qualidade.