

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM NEFROLOGIA

VIVIAN CUNHA TANSCHETT

AVALIAÇÃO DO ESTADO VOLÊMICO DE PACIENTES TRANSPLANTADOS
RENIS UTILIZANDO BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA

Porto Alegre

2016

VIVIAN CUNHA TANSCHKEIT

AVALIAÇÃO DO ESTADO VOLÊMICO DE PACIENTES TRANSPLANTADOS
RENIS UTILIZANDO BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA

Dissertação apresentada à Comissão Examinadora para obtenção do título de Mestre em Medicina e Ciências da Saúde – Área de Concentração em Nefrologia. Faculdade de Medicina. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Ana Elizabeth Prado Lima Figueiredo

Porto Alegre

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T168a Tanscheit, Vivian Cunha

Avaliação do estado volêmico de pacientes transplantados renais utilizando bioimpedância elétrica / Vivian Cunha Tanscheit. – Porto Alegre, 2016.
60 f.

Diss. (Mestrado em Medicina e Ciências da Saúde – Área de Concentração em Nefrologia) - Faculdade de Medicina, PUCRS.

Orientadora: Prof. Ana Elizabeth Prado Lima Figueiredo.

1. Medicina. 2. Nefrologia. 3. Transplante de Rim. 4. Composição Corporal. 5. Impedância Elétrica. I. Figueiredo, Ana Elizabeth Prado Lima. II. Título.

CDD 616.61
CDU 616.61-089.84
NLM WJ 368

**Ficha Catalográfica elaborada por Vanessa Pinent
CRB 10/1297**

RESUMO

Introdução: O transplante renal é a terapia mais eficaz para o paciente renal crônico, porém pode apresentar complicações como a função retardada do enxerto (DGF), gerando consequências a longo prazo no prognóstico dos transplantados renais. O impacto da volemia pré-transplante renal no desfecho imediato do transplante é desconhecido, assim como a influência da modalidade de diálise pré-transplante na ocorrência de DGF. O volume corporal pode ser avaliado por bioimpedância, o que auxilia na quantificação da água corpórea, sua distribuição e consequente classificação em euvolêmico, hipovolêmico ou hipervolêmico. **Objetivo:** Avaliar, pelo método de bioimpedância elétrica, o estado volêmico pré-transplante de pacientes submetidos ao transplante renal e relacionar com a necessidade de diálise no pós-operatório. **Métodos:** Estudo observacional prospectivo e longitudinal, incluiu pacientes renais crônicos submetidos a transplante renal no Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul no período entre outubro de 2014 e dezembro de 2015. A avaliação da composição corporal foi realizada utilizando o monitor de composição corporal - BCM (*Fresenius Medical Care*), no pré-operatório do transplante renal, imediatamente antes da ida ao bloco cirúrgico, e os pacientes foram acompanhados durante a primeira semana de recuperação. DGF foi definida como a necessidade de diálise na primeira semana pós transplante. Foi aplicado o teste *t de Student* para comparação de variáveis contínuas e para as categóricas usou-se o teste do qui quadrado ou teste exato de Fisher. O nível de significância adotado foi de $\alpha=0,05$ e para as análises empregou-se o pacote estatístico SPSS versão 17 para Windows. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição através do Parecer nº826.866. **Resultados:** Foram estudados 36 pacientes transplantados renais ($50,3 \pm 14,4$ anos; 22 masculinos), classificados de acordo com a volemia, em sua maioria como hipervolêmicos (16, 44,4%) e euvolêmicos (15, 41,7%). DGF foi vista em 25 (69,4%) pacientes, sendo a hipercalemia a principal indicação de diálise (19, 59,2%) e 27 (75%) tiveram alta hospitalar com ganho de função renal. A volemia não foi associada à ocorrência de DGF ($P=0,610$), porém a diálise peritoneal (DP) foi relacionada com menor necessidade de diálise na primeira semana de pós-operatório ($P=0,006$). **Conclusões:** A volemia pré-operatória dos pacientes transplantados renais não foi associada à incidência de DGF, o estado

volêmico foi similar entre os pacientes em DP e hemodiálise. Os dados sugerem que fazer DP antes do transplante diminui as chances da ocorrência de DGF.

Palavras-chave: transplante renal. volume corpóreo. bioimpedância.

ABSTRACT

Introduction: Kidney transplantation is the most effective therapy for chronic renal patients; complications as the delayed graft function (DGF) are common, generating long-term consequences for the prognosis of kidney transplant. The impact of total body volume immediate pre renal transplant in outcome of transplantation is unknown, as well as the influence of the dialysis modality pre transplantation in the occurrence of DGF. The body volume can be measured by bioimpedance, which helps to quantify body water, its distribution and consequent classification in euvolemic, hypovolemic or hypervolemic. **Objective:** To evaluate volume status by bioelectrical impedance method in patients on dialysis undergoing kidney transplantation and relate to the need for dialysis post operatively. **Methods:** A prospective longitudinal observational study included chronic renal patients, who underwent a kidney transplant at the Hospital São Lucas, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul between October 2014 and December 2015. The evaluation of the body composition was performed using the body composition monitor - BCM (Fresenius Medical Care), pre renal transplantation, immediately before going to the operating room, and patients were followed during the first week of recovery. DGF was defined as the need of dialysis during the first week after transplantation. Student's t test to compare continuous variables and categorical we used the chi-square test or Fisher's exact test. The significance level was set at $\alpha = 0.05$ and we used the statistical package SPSS version 17 for Windows. This study was approved by the ethics committee of the institution protocol number 826 866. **Results:** We studied 36 kidney transplant patients (50.3 +14.4 years; 22 male), classified according to body volume, mostly were hypervolemic (16, 44.4%), and euvolemic (15, 41.7 %). DGF was seen in 25 (69.4%) patients, hyperkalemia was the main indication for dialysis (19, 59.2%) and 27 (75%) were discharged with a gain of renal function. The volemic status showed no significant association with the occurrence of DGF ($P = 0.610$), while peritoneal dialysis (PD) was associated with reduced need for dialysis in the first week after surgery ($P = 0.006$). **Conclusions:** Preoperative volemic status in patients undergoing renal transplantation has no association with the incidence of DGF, the volume status was similar between modalities (PD patients and hemodialysis). The data suggest that DP before transplantation decreases the chances of occurrence of DGF.

Descriptors: kidney transplantation. volume body. bioimpedance.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características clínicas pré-transplante da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.....	22
Tabela 2: Características clínicas pós-transplante da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.....	23
Tabela 3: Características dos doadores falecidos e variáveis dos transplantes renais da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.....	24
Tabela 4: Incidência de função retardada do enxerto em comparação com a modalidade de diálise pré-transplante da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.....	25
Tabela 5: Distribuição absoluta e relativa para a modalidade de diálise pré-transplante, incidência de função retardada do enxerto, indicação clínica da diálise no pós-operatório e desfecho do transplante segundo a volemia da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% - porcentagem

ABTO- Associação Brasileira de Transplante de Órgãos

ACT/TBW- água corporal total/ *total body water*

AE/ ECW- água extracelular, *extracellular water*

AI/ ICW- água intracelular, *intracellular water*

BCM- do inglês *body composition monitor*, monitor de composição corporal

BIA/BIS- do inglês bioimpedância elétrica, *bioimpedance spectroscopy*

DGF- do inglês *delayed graft function*, função retardada do enxerto

DM- diabetes mellitus

DP- diálise peritoneal

DRC- doença renal crônica

EUA- Estados Unidos da América

EV- euvolêmicos

HAS- hipertensão arterial sistêmica

HD- hemodiálise

HLA- do inglês *human leukocyte antigens*, antígenos leucocitários humanos

HSL- Hospital São Lucas

HV- hipervolêmicos

IMC- índice de massa corporal

KDIGO- *Kidney disease improving global outcomes*

K/DOQI- *Kidney disease outcomes quality initiative*

mmHg- milímetros de mercúrio

MS- Ministério da Saúde

PRA- *painel reactive antibody*

PUCRS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SBN- Sociedade Brasileira de Nefrologia

SH/OH - sobrecarga hídrica/ hipervolemia, *overhydration*

SPSS- do inglês *statistical program for social Science*

TCLE- termo de consentimento livre e esclarecido

TFG- taxa de filtração glomerular

TRS- terapia renal substitutiva

USRDS- *United States Renal Data System*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	16
2.1	Geral	16
2.2	Específicos	16
3	MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1	Delineamento	17
3.2	População e Amostra	17
3.3	Bioimpedância elétrica	17
3.4	Coleta de dados	18
3.5	Definições	18
3.6	Análise estatística	20
3.7	Aspectos Éticos	20
4	RESULTADOS	21
5	DISCUSSÃO	28
6	CONCLUSÕES	33
	REFERÊNCIAS	34
	APÊNDICE A - Instrumento de coleta de dados	40
	APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido	42
	APÊNDICE C - Artigo encaminhado para Jornal Brasileiro de Nefrologia	44
	ANEXO A - Aprovação do comitê de ética em pesquisa	58
	ANEXO B – Comprovação da submissão do artigo	60

1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) tornou-se um problema de saúde pública, com um aumento significativo na prevalência e incidência nos últimos anos (Sociedade Brasileira de Nefrologia- SBN). Diversos fatores contribuem para isso, sendo particularmente importante o aumento na prevalência de diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS), tabagismo, sedentarismo e obesidade; visto que HAS e DM são as principais causas de DRC (KDIGO 2012 *Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease*, 2013; STEVENS et al., 2006; SBN).

A prevalência de indivíduos com DRC nos Estados Unidos da América (EUA) em 2015 foi de aproximadamente 14%, sendo a taxa de mortalidade de 117 a cada mil pacientes em 2013 (USRDS *Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States*, 2015). No Brasil o número de pacientes em tratamento dialítico vem aumentando gradualmente ao longo dos anos. Em 2014 foi estimado que 112.004 pacientes estivessem em diálise (42.629 em 2000 e 92.091 em 2010); as estimativas de prevalência e incidência, no mesmo ano, foram de 552 e 180 pacientes em diálise por milhão da população, respectivamente; o número estimado de pacientes iniciando diálise foi 36.548 (18.972 em 2010), e a taxa anual de mortalidade, 19% (17,9% em 2010) (SESSO et al., 2016).

As diretrizes de definição da DRC publicadas em 2002 foram baseadas em alterações de um componente anatômico ou estrutural (marcadores de dano renal); um componente funcional (baseado na taxa de filtração glomerular- TFG) e um componente temporal. Com base nessa definição, seria portador de DRC qualquer indivíduo que, independente da causa, apresentasse TFG <60 ml/min/1,73m² ou a TFG >60 ml/min/1,73m² associada a pelo menos um marcador de dano renal parenquimatoso (por exemplo, proteinúria) presente há pelo menos 3 meses (KDIGO *Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: evaluation, classification, and stratification*, 2002). Análises posteriores mostraram que a albuminúria tem um efeito importante sobre os resultados, o que levou à publicação de uma nova versão da diretriz em 2013, onde foi recomendado classificar a doença baseando-se na causa, na categoria da taxa de filtração glomerular (TFG) e na albuminúria, o que permite identificar os riscos de desfechos adversos assim como afetar a escolha do tratamento (KDIGO 2012 *Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of*

Chronic Kidney Disease, 2013). A identificação precoce da DRC é necessária para prevenir a progressão da doença e reduzir o risco de morbidade e mortalidade cardiovascular.

A DRC é dividida em seis estágios funcionais, desde a fase onde os indivíduos não apresentam lesão renal e mantêm sua função renal normal, porém se encaixam dentro do grupo de risco, até a fase cinco, que inclui o indivíduo com lesão renal e insuficiência renal terminal ou dialítica (*K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: evaluation, classification, and stratification*, 2002). Quando então o paciente necessitará de terapia renal substitutiva (TRS).

TRS é um termo usado para abranger os tratamentos para a doença renal crônica terminal que inclui hemodiálise (HD), diálise peritoneal (DP) e o transplante renal.

A diálise consiste na retirada de metabólitos tóxicos ao organismo e na eliminação do excesso de água e eletrólitos, estabelecendo uma nova situação de equilíbrio ao organismo; é realizada através de circulação extracorpórea (hemodiálise) ou através do peritônio (diálise peritoneal). Já o transplante renal é um procedimento de retirada de um rim de um indivíduo vivo ou de um doador falecido e sua transferência para o indivíduo com doença renal em estágio terminal (receptor).

O controle adequado do volume de líquido extracelular é um dos principais objetivos da TRS. A sobrecarga de volume pode contribuir significativamente para hipertensão, arteriosclerose e prevalência de hipertrofia ventricular esquerda; já a ultrafiltração excessiva durante a hemodiálise, sem aumentar o tempo de tratamento, predispõe a desidratação, hipotensão, câimbras, arritmias e também está correlacionada com perda da função residual (PASSAUER et al., 2010; ONOFRIESCU et al., 2014; VAN BIESEN et al., 2008). A avaliação do estado volêmico dos pacientes é um desafio na prática clínica das TRS, esta é baseada no peso seco de cada paciente, através de avaliações clínicas (como edema e estertoração pulmonar em estados avançados de sobrecarga hídrica), e é considerado o menor peso tolerado pós-diálise onde haja sinais e sintomas mínimos de hipovolemia ou hipervolemia (BASSO et al., 2013; ÇELIK et al., 2011).

Muitos clínicos confiam no peso seco para manter a volemia, com o conceito de que os desvios deste são baseados em mudanças no estado de volume. No entanto, alterações no peso corporal do paciente podem ser devidas a alterações

tanto em água, massa magra ou massa gorda, resultando em sobrecarga hídrica, mesmo em doentes mantidos no seu peso seco (DEVOLDER et al., 2010; SIPAHI et al.; 2011). Idealmente, uma ferramenta de medição de água corporal, portanto, deve ser capaz de medir, também, parâmetros de tecido magro e gordura (VAN BIESEN et al., 2013).

A avaliação adequada da volemia dos pacientes em TRS é dificultada pela falta de ferramentas de medição precisas. Atualmente procuram-se métodos mais eficientes no controle volêmico em diálise, uma vez que a hidratação e a volemia são importantes preditores de desfecho e parâmetros com implicações na sobrevida dos pacientes em TRS (DEVOLDER et al., 2010; VAN BIESEN et al., 2013).

A bioimpedância elétrica (BIA) possibilita a avaliação da composição corporal através da análise da condutibilidade elétrica de correntes de várias frequências em substratos biológicos. A resistência de cada tecido é determinada por características como hidratação e viscosidade, e a composição corporal pode ser calculada com base nas informações geradas por esses índices de resistência. Por exemplo: enquanto que uma corrente de alta frequência passa facilmente pela água corporal total, as correntes de baixa frequência não penetram nas membranas celulares e percorrem somente a água extracelular (AE) (KAMIMURA et al., 2004; BARRA et al., 2009).

O *Body Composition Monitor* (BCM) é uma ferramenta simples, que utiliza a técnica de bioimpedância combinada as análises baseadas em modelos fisiológicos e fórmulas, para fornecer parâmetros clinicamente relevantes, como água corporal total (ACT) e hipervolemia (HV). Sua capacidade de mensurar o volume extra e intracelular, quantidade de tecido adiposo e massa magra foi validada comparando às diversas metodologias de referência, como avaliação da AE pela diluição com bromídio, cálculo da água intracelular (AI) pela dosagem do potássio total, avaliação da massa celular por ressonância magnética, entre outras (HECKING et al., 2012). É o primeiro dispositivo que objetivamente avalia o estado volêmico de um indivíduo, possibilitando assim uma análise mais acurada da volemia. A metodologia do BCM inclui um *software* que utiliza um modelo de composição corporal dos pacientes em diálise, podendo ser aplicada em pacientes em todos os estágios da doença renal crônica e também em diferentes modalidades de TRS. É um aparelho portátil, pequeno, fácil de utilizar, cujos resultados são obtidos em minutos (BARRA et al., 2009).

A terapia de substituição renal mais eficaz é o transplante renal, inclusive no que se trata de controle da volemia. O mesmo é considerado um grande avanço da medicina moderna, que fornece anos de vida com alta qualidade para pacientes com insuficiência renal em estágio terminal ao redor do mundo (GENTIL et al., 2009; FONSECA et al., 2011). O que era uma opção de tratamento experimental, arriscado e muito limitado há 50 anos, atualmente é uma prática clínica de rotina em mais de 80 países. O primeiro transplante de órgão bem-sucedido é reconhecido amplamente como sendo o de um transplante renal entre gêmeos idênticos, realizado em Boston, em 1954 (MERRILL et al., 1956). Entre 1965 e 1980, transplantes de doadores cadáveres, tiveram aumento de 90% na sobrevida dos pacientes e 60% na sobrevida do enxerto, com base na imunossupressão com azatioprina e prednisolona. A introdução da ciclosporina na metade dos anos 1980 foi um grande avanço, elevando a taxa de sobrevida do paciente em um ano a mais de 90% e do enxerto a 80% (CLAYTON et al., 2010). Nos últimos 20 anos, a melhor compreensão dos benefícios das drogas imunossupressoras combinadas, e o aprimoramento na preservação dos órgãos, bem como a profilaxia de infecções oportunistas contribuíram para uma melhora progressiva nos resultados clínicos (NOTHEN et al., 2006; JHA et al., 2013).

O programa nacional de transplantes de órgãos é provavelmente o maior programa público de transplantes do mundo, com uma logística de alocação de órgãos justa e sem privilégios sociais ou culturais (MEDINA-PESTANA et al., 2011). O Ministério da Saúde (MS) disponibiliza perto de um bilhão de reais anualmente nesse programa, destinado às despesas relacionadas à organização de procura de órgãos, despesas hospitalares com a realização dos procedimentos cirúrgicos e readmissões hospitalares para tratamento de suas complicações, atendimento ambulatorial e fornecimento de medicamentos imunossupressores (MEDINA-PESTANA et al., 2011). Os pacientes com DRC devem ser avaliados e indagados quanto à possibilidade de transplante renal, permitindo a inscrição mesmo já na fase pré-dialítica (no Brasil, o Ministério da Saúde autoriza a inscrição na lista de transplante receptores com DRC que tenham idade inferior ou igual a 18 anos ou diabéticos em tratamento conservador e apresentem depuração da creatinina endógena menor ou igual que 15 mL/min/m²) (MS- Portaria nº2600, 2009).

De acordo com o censo de 2015 da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO), 19.440 mil pacientes estavam em lista de espera para transplante

renal, e no mesmo ano foram realizados 5.556 transplantes de rim no país (ABTO, 2015).

O transplante renal é considerado o tratamento padrão para o paciente com DRC em estágio terminal, porque restaura as funções do rim, inclusive o controle da volemia, proporcionando melhor qualidade de vida e aumento da sobrevida dos doentes, caracteriza-se por ser menos oneroso e por apresentar melhor custo efetivo em relação ao tratamento dialítico (WOLFE et al., 1999; COLAK et al., 2015). Apesar de seu elevado índice de sucesso, o transplante renal ainda está sujeito a um alto índice de complicações. Existem contraindicações absolutas e relativas ao transplante; da mesma forma, há fatores de risco que devem ser cuidadosamente avaliados no período pré-transplante. Entretanto, a boa avaliação do receptor, assim como seu preparo, aumentam as chances de sucesso dessa terapia.

O período pós-transplante imediato é um momento crítico para a eficácia do tratamento, sendo a complicação mais comum aquela onde o rim transplantado não recupera rapidamente sua função, podendo levar semanas para isto; chamada então de função retardada do enxerto (DGF), comumente relacionada à isquemia e reperfusão e lesão imunológica. A frequência de DGF varia de 4 a 10% em transplantes de doadores vivos e 5 a 50% em transplantes de doadores falecidos (YARLAGADDA et al., 2008; HERNÁNDEZ et al., 2008). No Brasil a incidência de DGF é excessivamente elevada, aproximadamente 60% em alguns centros (MARQUES et al., 2014; BAPTISTA et al., 2013). A ausência de uniformidade na definição, as diferentes práticas entre os centros e as características dos doadores utilizados justificam esta incidência variável (YARLAGADDA et al., 2008; PERICO et al., 2004).

DGF é definida como a necessidade de pelo menos uma sessão de diálise durante os primeiros 7 dias após a cirurgia. É uma forma de insuficiência renal aguda, resultando em oligúria pós-transplante, aumento da imunogenicidade do enxerto e risco de episódios de rejeição aguda, além de diminuição da sobrevivência em longo prazo e impacto econômico associado à hospitalização prolongada. Fatores relacionados ao doador, transplante e os fatores do receptor podem contribuir com esta condição (PERICO et al., 2004).

Este estudo, portanto, busca entender o papel do estado volêmico pré-transplante nos pacientes submetidos ao transplante renal e sua relação com a

incidência de disfunção primária do enxerto; esta definição pode ajudar na indicação de sessão de diálise no pré-operatório dos pacientes, além de evitar possíveis erros de gestão de volume dos mesmos sem prejudicar o ganho de função renal do enxerto no período pós-operatório.

Questionamento: O paciente hipervolêmico no pré-transplante renal terá menor necessidade de diálise do que o euvolêmico no pós-operatório?

Hipótese Nula: O estado volêmico pré-transplante dos pacientes renais crônicos não influencia na incidência de DGF.

Hipótese 1: O estado volêmico pré-transplante dos pacientes renais crônicos influencia na incidência de DGF.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar, pelo método de bioimpedância elétrica, o estado volêmico pré-transplante de pacientes submetidos ao transplante renal e relacionar com a necessidade de diálise no pós-operatório.

2.2 Específicos

- a) classificar o estado volêmico dos pacientes no pré-transplante;
- b) correlacionar o estado volêmico pré-transplante dos pacientes transplantados renais com a modalidade de diálise pré-transplante;
- c) avaliar o tempo, em dias, para necessidade de diálise no pós-operatório relacionando com estado volêmico pré-transplante;
- d) comparar o estado volêmico dos pacientes transplantados renais com a incidência de função retardada do enxerto.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Delineamento

Pesquisa quantitativa com delineamento observacional prospectivo e longitudinal.

3.2 População e Amostra

A coorte é composta por pacientes renais crônicos em diálise submetidos a transplante renal no Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (HSL-PUCRS) no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.

Critérios de inclusão: foram avaliados os pacientes transplantados renais no HSL-PUCRS da cidade de Porto Alegre a partir de outubro de 2014, que concordaram em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Critérios de exclusão: transplante pré-emptivo e/ou múltiplo de órgãos; pacientes com próteses ortopédicas metálicas, marca-passos cardíacos; pacientes com membros amputados, devido à impossibilidade de avaliação dos mesmos pela análise de bioimpedância (BIA).

3.3 Bioimpedância elétrica

Foi realizada uma avaliação do estado volêmico dos pacientes renais crônicos utilizando o Monitor de Composição Corporal- BCM (*Fresenius Medical Care*) durante a preparação pré-operatória ao transplante renal, imediatamente antes do mesmo ser encaminhado ao centro cirúrgico, caso necessário realização de sessão de diálise pré-transplante a aferição foi realizada após a hemodiálise; sendo o paciente acompanhado durante sete dias de pós-operatório.

O BCM é um aparelho pequeno, portátil, fácil de utilizar e os resultados são obtidos em minutos. Para a realização do exame, eletrodos foram posicionados no punho e nos pés do paciente (em posição supina), no mesmo lado do corpo (contrário ao da fístula artério-venosa), e conectados ao cabo de entrada no monitor; peso atual e altura são digitados no aparelho. Os dados da mensuração foram salvos em um cartão para posteriormente serem analisados no computador.

Todas as medições foram realizadas pela autora do estudo e nenhuma falha de medição, especialmente devido a possíveis interferências elétricas, foram registradas.

3.4 Coleta de dados

Foram coletadas, em instrumento próprio, variáveis clínicas e demográficas relacionadas ao doador, ao transplante e ao receptor.

Doador: idade (anos), sexo, cor (branco/pardo/negro), causa mortis e tipagem de antígenos leucocitários humanos (HLA).

Transplante: tempo de isquemia fria (minutos) e número de matches.

Receptor: idade (anos); sexo; cor (branco/pardo/negro); peso (Kg); altura (cm); doenças de base; tipagem HLA e painel de compatibilidade (%); tempo (meses) e modalidade de diálise pré-transplante (hemodiálise/diálise peritoneal); número de transplantes prévios; valores de creatinina sérica (mg/dl) pré-transplante e diários até 7 dias de pós-operatório; valores de potássio (mEq/L) pré-transplante e antes da sessão de diálise no pós-operatório, se houver; valores de BIA (L) pré-transplante (água corporal total- ACT, água extracelular- AE, água intracelular- AI e sobrecarga hídrica- SH); indicação da diálise pós-transplante, caso ocorra; desfecho do transplante até a alta; tempo até a alta hospitalar e tempo para a primeira sessão de diálise no pós operatório, caso ocorra.

As variáveis de desfecho consideradas foram: alta com ganho de função renal; alta sem ganho de função renal, ou seja, paciente ainda em diálise e óbito.

Demais variáveis foram coletadas do prontuário dos pacientes, sendo as dosagens dos exames laboratoriais realizadas conforme rotina do Laboratório de Patologia Clínica do HSL-PUCRS.

As informações pertinentes aos doadores foram fornecidas diretamente pela Central de transplante de órgãos do Estado do Rio Grande do Sul e anexadas ao prontuário do receptor.

3.5 Definições

Tempo de isquemia fria: Esfriamento de um tecido ou órgão durante a diminuição da perfusão de sangue ou na ausência de suprimento sanguíneo. O tempo de isquemia fria durante o transplante de órgãos começa quando o órgão é

resfriado com uma solução de perfusão fria após a obtenção de órgãos para a cirurgia e termina quando o tecido atinge a temperatura fisiológica durante os procedimentos do implante. Em seguida começa o tempo de isquemia quente que termina com a conclusão da anastomose cirúrgica.

Painel de Compatibilidade: O teste de reatividade contra painel ou PRA (*Painel Reactive Antibody*) indica o grau de sensibilidade HLA do receptor de transplante de órgãos em relação a população de possíveis doadores e são realizadas afim de alocar o rim para o receptor mais adequado, apontando a chance de uma futura rejeição aguda ou crônica pós-transplante, além de ser indicativo (ou não) da presença de anticorpo específico contra o doador. Foram incluídos na análise as compatibilidades entre as moléculas HLA classe I e II.

Matches: A tipagem HLA segue pontuação específica pelo método de compatibilidade dos *loci* (chamado *match*) e quanto maior a pontuação, maior a compatibilidade entre receptor e doador. É possível haver entre zero e seis compatibilidades de HLA entre receptor e doador, considerando que a tipagem rotineira do HLA envolva apenas alelos dos locos HLA-A, HLA-B e HLA-DR.

Parâmetros de volemia de acordo com BIA: Para análise da volemia foi utilizado o método de bioimpedância, o qual fornece parâmetros de composição corporal, incluindo a volemia: SH, ACT, AI, AE, entre outros. A partir de diferentes critérios que avaliam o estado volêmico descritos na literatura, foi determinado um padrão de classificação, onde a amostra estudada foi dividida em euvolêmicos (EV), hipervolêmicos (HV) e hipovolêmicos. Como não há uma definição de euvolemia única, foram classificados como HV aqueles com pelo menos um destes fatores: valores de SH/AE acima de 0,15; SH maior que 1.1L; ou AE/altura maior de 10,59 para homens e 9,86 para mulheres (WIZEMANN et al., 2009; MARTINEZ FERNANDEZ et al., 2013; DEMIRCI et al., 2011).

Peso seco: É o peso alvo a ser alcançado após a sessão de diálise, abaixo do qual todo, ou a maior parte do excesso de fluidos foi removido, sem desenvolver sintomas de hipotensão (DAUGIRDAS, 2008).

Causa mortis: são os causadores da morte encefálica dos doadores, podendo ser vascular (acidente vascular cerebral isquêmico ou hemorrágico); traumatismos crânio-encefálicos ou encefalopatia anóxica. Existem também transplantes de doadores vivos, porém estes não foram incluídos neste estudo.

Índice de massa corporal (IMC): é uma medida internacional usada para cálculo do peso ideal. É determinado pela divisão do peso (Kg) do indivíduo pelo quadrado de sua altura (m).

Função retardada do enxerto (DGF): definida como a necessidade de diálise na primeira semana após o transplante.

Hipercalemia: é a condição caracterizada por níveis altos de potássio no sangue. Os valores de referência são de 3,5 a 5,0 mEq/L (FISHBACH et al., 2015).

Urêmia: síndrome de sinais e sintomas clínicos que afetam vários sistemas e estão associados a incapacidade do sistema renal de depurar o sangue dos produtos resultantes do metabolismo proteico, resultando em elevação de produtos nitrogenados (uréia e creatinina).

3.6 Análise estatística

Foi utilizada estatística descritiva, os dados categóricos foram descritos como frequência e porcentagem; para as variáveis contínuas utilizou-se média e desvio padrão e na presença de assimetria mediana e intervalo interquartil.

Em relação às técnicas estatísticas, foi aplicado o teste *t de Student* para comparação de variáveis contínuas e para as categóricas usou-se o teste do qui quadrado ou teste exato de Fisher. O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,05$ e para as análises empregou-se o pacote estatístico SPSS versão 17 para *Windows* (SPSS Inc. Chigaco, IL, EUA).

3.7 Aspectos Éticos

A coleta de dados teve início após a aprovação do projeto pela Comissão Científica e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS sob o parecer de nº 826.866. Foram respeitados os princípios éticos, com a finalidade de proteger os sujeitos envolvidos, considerando-se as questões expressas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

4 RESULTADOS

No período estudado, de outubro de 2014 a novembro de 2015, 114 pacientes realizaram transplante renal de doador falecido no HSL-PUCRS, 37 destes, além de preencherem os critérios de inclusão e concordarem em participar do estudo, puderam ser avaliados com BIA no momento pré-operatório imediato. Houve dificuldade em abordar os demais devido à variedade de horários dos transplantes e a necessidade de estar presente no momento pré-operatório imediato. Apenas um paciente foi excluído pois faleceu durante o período pós-operatório estudado (7 primeiros dias).

A tabela 1 apresenta as características clínicas pré-transplante dos pacientes transplantados renais estudados (n= 36); os receptores eram preponderantemente do sexo masculino (n=22, 61,1%) e de cor branca (n=19, 52,8%), sendo a média de idade de 50,3 \pm 14,4 anos com mínima de 14 e máxima de 77 anos e 34 pacientes (94,4%) estavam no seu primeiro transplante renal. Em relação as doenças de base, 18 (49,9%) pacientes eram hipertensos, diabéticos ou apresentavam as duas patologias. A hemodiálise prevaleceu, com 30 pacientes (83,3%) em relação a diálise peritoneal como modalidade de diálise utilizada pelo paciente antes do transplante. O tempo em diálise dos pacientes variou de 3 a 168 meses, com mediana de 31 meses e intervalo interquartil de 14 a 60; 8,3% dos pacientes apresentaram alto grau de sensibilização aos antígenos HLA (PRA \geq 50%) e em relação a volemia 16 (44,4%) pacientes foram classificados como hipervolêmicos (HV) (Tabela 1).

Tabela 1: Características clínicas pré-transplante da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.

Variáveis	Total (n=36)	
	N	%
Doença de base		
HAS	8	22,2
DM	3	8,3
HAS+DM	7	19,4
Desconhecida	9	25,0
Outras	9	25,0
Modalidade de diálise		
Diálise peritoneal	6	16,7
Hemodiálise	30	83,3
Tempo em diálise (meses)		
Mediana (1 ^o -3 ^o) quartil	31,0 (14,0 - 60,0)	
Amplitude	3-168	
Valor de creatinina (mg/dl)		
Média ± desvio padrão (Amplitude)	9,2 ± 2,37 (5,3 - 15,9)	
Valor de potássio (mEq/L)		
Média ± desvio padrão (Amplitude)	4,44 ± 0,66 (2,7 - 6,4)	
PRA (%)		
≤10	22	61,1
11- 49	8	22,2
≥50	3	8,3
Sem dados	3	8,3
Valores de volemia (litros)		
Sobrecarga hídrica- Mediana (1 ^o - 3 ^o) quartil	0,50 (-0,82 - 2,07)	
Água corporal total	35,7 ± 7,4	
Água extracelular	16,5 ± 3,8	
Água intracelular	19,2 ± 3,9	
Índice de massa corporal (kg/m ²)	26,5 ± 4,2	
Estado volêmico		
Hipervolêmico	16	44,4
Euvolêmico	15	41,7
Hipovolêmico	5	13,9

Nota: os dados são apresentados como frequência absoluta e percentual; média e desvio padrão; mediana e intervalo interquartil e amplitude. DP- desvio padrão; HAS- hipertensão arterial sistêmica; DM- diabetes mellitus; PRA- *Painel Reactive Antibody*; PUCRS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Função retardada do enxerto foi vista em 25 (69,4%) pacientes que, portanto, necessitaram de pelo menos uma sessão de diálise na primeira semana de pós-operatório, sendo a hipercalemia a principal indicação, aparecendo em 19 (59,2%) pacientes. Entre os 36 pacientes estudados, 27 (75%) tiveram alta hospitalar com ganho de função renal (Tabela 2).

Tabela 2: Características clínicas pós-transplante da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.

Variáveis	Total (N=36)	
	N	%
Valor de creatinina no dia da diálise N=25 (mg/dl)		
Média ± desvio padrão (Amplitude)	9,13 ± 2,69 (4,71 – 15,7)	
Valor de potássio no dia da diálise N=25 (mEq/L)		
Média ± desvio padrão (Amplitude)	5,9 ± 0,85 (4,1 – 7,3)	
Função retardada do enxerto		
Não	11	30,6
Sim	25	69,4
Indicação clínica de diálise no PO (N=25)		
Hipercalemia	19	52,8
Hipervolemia	5	13,9
Uremia	1	2,8
Desfecho do transplante		
Ganho de função renal	27	75,0
Seguiu em diálise	6	16,7
Óbito	3	8,3
Tempo para alta hospitalar (dias)		
Mediana (1°-3°) quartil	14,5 (9-26)	

Nota: os dados são apresentados como frequência absoluta e percentual; média e desvio padrão; mediana e intervalo interquartil e amplitude. PO- pós-operatório; PUCRS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Os doadores eram, na maioria, do sexo masculino (52,7%) com média de idade de $45,4 \pm 14,4$ anos; mínima de 16 e máxima de 71 anos. A metade dos doadores teve como causa da morte encefálica eventos vasculares (n=18) seguida de eventos traumáticos (n=14). O tempo de isquemia fria médio dos transplantes foi de 1467 minutos equivalente a 24,45 horas e a maioria dos transplantados apresentou entre 2 e 4 compatibilidades HLA (66,6%) (Tabela 3).

A Tabela 3 apresenta as características dos doadores falecidos e variáveis do transplante.

Tabela 3: Características dos doadores falecidos e variáveis dos transplantes renais da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.

Variáveis	Total (n=36)	
	N	%
Sexo do doador		
Masculino	19	52,7
Idade do doador		
Média \pm desvio padrão (Amplitude)	44,7 \pm 14,7	(16-71)
Causa mortis		
Vascular	18	50,0
Traumática	14	38,9
Encefalopatia anóxica	4	11,1
Tempo de isquemia fria (minutos)		
Média \pm desvio padrão (Amplitude)	1467 \pm 342	(573-2098)
Compatibilidade HLA (matches)		
0	3	8,3
1	0	0
2	8	22,2
3	9	25
4	7	19,4
5	3	8,3
6	2	5,5
Sem dados	4	11,1

Nota: os dados são apresentados como frequência absoluta e percentual e média e desvio padrão. HLA- *Human Leukocyte Antigens* (antígenos leucocitários humanos); PUCRS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

A Tabela 4 apresenta os dados relacionando a modalidade de diálise antes do transplante renal com a incidência de DGF; onde numa análise univariada a diálise peritoneal mostrou-se como um fator estatisticamente significativo para menor necessidade de diálise na primeira semana de pós-operatório do transplante renal (P=0,006).

Tabela 4: Incidência de função retardada do enxerto em comparação com a modalidade de diálise pré-transplante da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.

Variáveis	DGF				p£
	Sim (n=25)		Não (n=11)		
	N	%	N	%	
Modalidade de diálise					
Diálise peritoneal	1	16,7	5	83,3	0,006
Hemodiálise	24	80,0	6	20,0	

Nota: os dados são apresentados como frequência absoluta e percentual. DGF- função retardada do enxerto; PUCRS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. £: Teste Exato de Fisher.

Os pacientes foram divididos em grupos conforme a volemia e apresentaram características similares quanto a idade, doenças de base, tempo em diálise, tempo de isquemia fria, idade do doador, painel de compatibilidade HLA, água corporal total, água extracelular, água intracelular e índice de massa corporal. Ambos os grupos eram comparáveis, exceto por uma prevalência maior de homens no grupo de hipervolêmicos ($P=0,01$).

Na amostra estudada não houve diferença entre as médias de IMC entre os grupos de pacientes em diálise peritoneal ($27,5 \pm 4,36$) e hemodiálise ($26,3 \pm 4,32$).

Em relação a classificação da hipervolemia 14 pacientes se enquadraram no parâmetro de sobrecarga hídrica utilizada pelo BCM ($SH > 1,1L$); 3 pacientes foram incluídos no grupo de hipervolêmicos através da razão $AE/altura > 10,59$ para homens e $9,86$ para mulheres e nenhum paciente pela razão entre $SH/AE > 0,15L$.

Estão apresentados na Tabela 5 os resultados das comparações entre a volemia dos pacientes no pré-operatório imediato de transplante renal, a modalidade de diálise, função retardada do enxerto, indicação clínica de diálise no pós-operatório e o desfecho do transplante renal.

Tabela 5: Distribuição absoluta e relativa para a modalidade de diálise pré-transplante, incidência de função retardada do enxerto, indicação clínica da diálise no pós-operatório e desfecho do transplante segundo a volemia da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015.

Variáveis	Volemia						P£
	HIPERVOLÊMICO (n=16)		EUVOLÊMICO (n=15)		HIPOVOLÊMICO (n=5)		
	N	%	N	%	N	%	
Modalidade de diálise							
Diálise peritoneal	4	25,0	2	13,3	0		0,577
Hemodiálise	12	75,0	13	86,7	5	100,0	
Disfunção primária do enxerto							
Sim	12	75,0	9	60,0	4	80,0	0,610
Não	4	25,0	6	40,0	1	20,0	
Indicação clínica de diálise no pós-operatório							
Hipercalcemia	9	75	8	88,8	2	50,0	0,502
Hipervolemia	2	16,6	1	11,1	2	50,0	
Uremia	1	8,3	0	0	0	0	
Desfecho							
Ganho de função renal	13	81,2	11	73,3	3	60,0	0,465
Seguiu em diálise	1	6,2	3	20,0	2	40,0	
Óbito	2	12,5	1	6,7	0		

Nota: os dados são apresentados como frequência absoluta e percentual. PUCRS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. £: Teste Exato de Fisher.

Entre os 25 pacientes que necessitaram de diálise na primeira semana houve um aumento significativo no valor de potássio pré-transplante $4,5 \pm 0,63$ mEq/L versus pré-diálise $5,9 \pm 0,85$ mEq/L ($p < 0,001$).

Entre os 25 pacientes que apresentaram DPE; 11 dialisaram no primeiro dia de pós-operatório, 8 no segundo, 2 no terceiro e outros 4 do 4° ao 6° dia de PO e a volemia pré-transplante não foi significativa para esses resultados.

A mediana do tempo de internação dos pacientes no pós-operatório foi de 14,5 dias e o intervalo interquartil de 9 a 26 dias, sendo que 94% dos pacientes que necessitaram de diálise na primeira semana de pós-operatório tiveram alta com mais de 15 dias de internação e aproximadamente 90% dos pacientes sem DGF tiveram alta com menos de 15 dias de permanência no hospital ($P = 0,003$). O estado volêmico pré-transplante não interferiu significativamente no tempo de internação dos pacientes

estudados. Vimos ainda que dos 12 pacientes que tinham PRA =0%, 9 deles apresentaram DGF e 10 tiveram desfecho com recuperação da função renal.

Em relação aos valores de creatinina no pós-operatório vimos que 21 (84%) pacientes que dialisaram na primeira semana tinham valores de creatinina sérica acima de 4,5mg/dL no sétimo dia de pós-operatório (P=0,002).

5 DISCUSSÃO

Manter o estado volêmico adequado é uma das funções do rim e um aspecto importante no manejo clínico dos pacientes em TRS. Artigos mostram influência significativa da volemia sobre a mortalidade e morbidade de pacientes em DP (O'LONE et al., 2014; PANIAGUA et al., 2010) e HD (WIZEMANN et al., 2009; PANIAGUA et al., 2010); porém, para o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a comparar a volemia no pré-operatório imediato dos pacientes transplantados renais com os resultados na função do enxerto e incidência de DGF.

O valor de SH fornece uma estimativa de quanto o paciente está hipervolêmico e permite ao médico definir o peso para atingir a euvolemia daquele paciente. Em relação à classificação da hipervolemia, 14 pacientes se enquadraram no parâmetro de sobrecarga hídrica utilizada pelo BCM ($SH > 1,1L$); três pacientes foram incluídos no grupo de hipervolêmicos através da razão $AE/altura > 10,59$ para homens e $9,86$ para mulheres, e nenhum paciente pela razão entre $SH/AE > 0,15L$. Sugere-se que o parâmetro utilizado pelo BCM está adequado, pois abrange a maioria dos pacientes, enquanto que a razão entre SH/AE , usada por Martinez Fernandez et al., não incluiu nenhum paciente em nossa amostra de hipervolêmicos (MARTINEZ FERNANDEZ et al., 2013).

Na amostra estudada vimos que a volemia não influenciou significativamente na incidência de DGF. Os grupos eram comparáveis, exceto por uma maior prevalência de homens no grupo hipervolêmico ($P=0,01$). Este dado foi encontrado também em outros estudos, caracterizado como um importante fator de risco para hipervolemia, porém não está claro o porquê desta associação (O'LONE et al., 2014; WABEL et al., 2008 E DEVOLDER et al., 2010). Devolder *et al.* sugeriu que a menor adesão à dieta e à restrição de líquidos dos homens pode estar relacionada com a hipervolemia vista nos mesmos. Porém análises em grupos maiores e com atenção à dieta dos pacientes são necessárias para confirmar esta hipótese (DEVOLDER et al., 2010).

Em nossa coorte o sexo masculino foi predominante. Este resultado está de acordo com o Censo da SBN de 2014, o qual mostra que 58% da população brasileira em diálise pertence ao sexo masculino, sendo este um fator de risco para a doença. O mesmo estudo ainda relata que 66,4% dos pacientes em diálise têm entre 19 e 64

anos (SESSO et al., 2016). A média de idade dos pacientes pesquisados se manteve dentro deste intervalo.

Segundo dados nacionais, em relação ao diagnóstico de base da DRC, os mais frequentes são hipertensão arterial (35%) e diabetes (29%) (SESSO et al., 2016). Os pacientes avaliados neste estudo seguiram este padrão, onde HAS e DM foram as mais prevalentes, porém houve 50% dos pacientes que se encaixaram em outros diagnósticos ou em causa desconhecida. Em julho de 2014, 91,4% dos pacientes em diálise crônica faziam tratamento por hemodiálise e 8,6%, por diálise peritoneal; a amostra estudada acompanha estes percentuais, com prevalência do tratamento com hemodiálise em 83,3% dos pacientes estudados (SESSO et al., 2016).

A função retardada do enxerto (DGF) é um grande obstáculo para a sobrevivência do enxerto. Uma meta-análise de 30 estudos concluiu que DGF foi associada com um aumento relativo de 38% no risco de rejeição aguda e além disso quando comparados com pacientes sem DGF tinham um risco 41% maior de perda do enxerto em 3,2 anos de seguimento (YARLAGADDA et al., 2009). Portanto, a diminuição da incidência de DGF é um dos principais objetivos da comunidade de transplante em todo o mundo. A redução desta complicação pode ter não só um importante impacto clínico, mas também grandes consequências econômicas.

Em nossa coorte os pacientes de hemodiálise foram estatisticamente mais propensos a apresentarem DGF em comparação com pacientes em diálise peritoneal (P 0,006) embora nossa análise seja univariada e tenha um número pequeno de pacientes em diálise peritoneal. No entanto outras análises em relação ao efeito da modalidade de diálise pré-transplante em enxerto e sobrevida do paciente após o transplante renal mostram que os pacientes do grupo DP têm uma recuperação com menor necessidade de diálise durante a primeira semana de pós-operatório e maior sobrevida em longo prazo em relação aos pacientes em HD (LÓPEZ-OLIVA et al., 2014; SNYDER et al., 2002; FUQUAY et al., 2012; CANCARINI et al., 2006). Estes dados vão de encontro aos nossos achados com relação à necessidade de diálise, embora não tenhamos avaliado a sobrevida do enxerto a longo prazo.

López-Oliva et al mostraram ainda que os pacientes do grupo de DP tinham um valor de índice de massa corporal (IMC) significativamente maior, antes do transplante, que o grupo em HD; foi considerado, portanto, um fator de risco independente para o paciente e pode explicar os resultados na recuperação da função

renal encontrados no estudo (LÓPEZ-OLIVA et al., 2014). Em nossa amostra não houve diferença entre as médias de IMC entre os grupos de pacientes em diálise peritoneal ($27,5 \pm 4,36$) e hemodiálise ($26,3 \pm 4,32$). Assim como o IMC, outro fator que pode influenciar o resultado no pós-operatório do transplante renal, favorável à DP, é o estado volêmico dos pacientes. (VAN BIESEN et al., 2013). Devolder *et al.* mostraram que hipervolemia foi mais pronunciada nos grupos de DP comparados ao grupo de pacientes em HD (DEVOLDER et al., 2010). Apesar do potencial da DP em manter a volemia estável, os pacientes podem frequentemente ter sobrecarga de líquidos (WANG et al., 2005), porém isso não foi visto em nosso estudo, onde o estado volêmico não diferiu entre os grupos, não confirmando, portanto, a hipótese de que a vantagem da DP seja explicada pela hipervolemia dos mesmos. Não podemos com nossa análise determinar como a modalidade de diálise pré-transplante influencia na ocorrência de DGF.

Um estudo com dados de 245 centros transplantadores mostrou que a sobrevida em dez anos foi maior entre aqueles com PRA=0% (72%), do que com aqueles que apresentaram PRA \geq 50% (56%) (OPELZ et al.,2005). Na nossa coorte 8,3% dos pacientes apresentaram alto grau de sensibilização aos antígenos HLA (\geq 50%). Além disso, um estudo com 77 doadores demonstrou uma pequena tendência de resultados positivos na sobrevida do paciente transplantado renal em 5 anos, quando o doador era do sexo masculino (GLYDA et al., 2011); nessa coorte os doadores eram 52,7% do sexo masculino. Estes dois aspectos sugerem possíveis eventos favoráveis à maioria dos receptores de transplante renal estudados. Apesar de não avaliarmos a sobrevida dos pacientes vimos que, dos 12 pacientes que tinham PRA =0%, nove deles apresentaram DGF e 10 tiveram desfecho com recuperação da função renal.

A causa mortis dos doadores também parece interferir de forma negativa no resultado dos transplantes. O doador ideal seria aquele com idade entre 16 e 45 anos, que tenha sido vítima de trauma (COHEN et al.,2005). A causa não-traumática está associada a piores resultados em relação a sobrevida do enxerto e do paciente (COHEN et al.,2005; MARCONI et al., 2011). Nossos dados apresentaram doadores com idade média de $44,7 \pm 14,7$ anos, o que sugere um resultado favorável ao transplante, porém apenas 38,9% dos doadores tiveram causa traumática como responsável pela morte encefálica.

Em relação ao número de compatibilidades HLA (número de *matches*), 66,6% dos pacientes apresentaram de duas a quatro combinações. Estudos sugerem que a sobrevida do enxerto é crescente à medida que se aumenta o número de concordâncias HLA em transplantes com doador falecido, mostrando a influência da compatibilidade HLA na sobrevida tardia do transplante renal (TURNER et al., 2004; SILVA et al., 2010; OPELZ et al., 2007). No meio estudado, o tempo médio de isquemia fria foi de 1467 ± 342 minutos, ou seja, uma média de 24,4 horas. O tempo de isquemia considerado ideal é abaixo de 20 horas, sendo que tempo mais elevado está relacionado com piores resultados do transplante (SALAHUDEEN et al., 2008). O tempo de isquemia fria elevado é reconhecido como um fator de risco para a sobrevida do enxerto, podendo ocorrer danos celulares ao enxerto e retardar o início de sua função pós-transplante. O uso de máquina de perfusão renal tem sido associado a um risco reduzido de ocorrência de DGF (MOERS et al., 2012).

Entre os 25 pacientes que apresentaram DGF, 11 dialisaram no primeiro dia de pós-operatório, mas apenas cinco pacientes dialisaram por hipervolemia ou quadro de congestão. Vimos com estes dados que mais uma vez a volemia não teve influência importante no período pós-operatório do transplante renal, assim como não influenciou na incidência de DGF. A média dos valores de potássio no pré-operatório foi de $4,44 \pm 0,66$ mEq/L, sugerindo que os pacientes foram ao transplante renal com valores adequados de potássio, porém a hipercalemia foi a principal indicação de diálise no pós-operatório quando apresentou um aumento significativo ($p < 0,001$) e média de $5,9 \pm 0,85$ mEq/L, pronunciada em 19 pacientes. Sugerimos que a mesma aconteceu em decorrência do transplante e por ser uma alteração importante que leva a complicações graves, inclusive cardíacas. Catabolismo tecidual aumentado pode ser a causa de hipercalemia pós-operatório nos transplantados renais, é decorrente da destruição de tecidos e resulta na liberação de potássio dentro do líquido extracelular (VALENTE et al., 2003). O uso da ciclosporina também está associado com a incidência de hipercalemia, aparentemente causada por supressão de níveis de renina e aldosterona, mais frequente no período pós-transplante imediato, quando as doses de ciclosporina estão mais altas (BARROS et al., 2007).

Nosso estudo sustenta a afirmativa de outras análises e o que se vê na prática clínica quanto à DGF prolongar o tempo de internação dos pacientes transplantados renais, ou seja, os pacientes que têm uma rápida recuperação da função renal após

o transplante e, portanto, não necessitam dialisar na primeira semana após o transplante, têm alta hospitalar mais rápido (ALMOND et al., 1991; ROSENTHAL et al., 1991).

Apenas um paciente que não dialisou na primeira semana de pós-operatório teve alta com mais de 15 dias de internação, foi um caso onde o paciente teve ganho de função renal após o transplante, porém apresentou uma complicação cirúrgica e necessitou de nefrectomia do enxerto na segunda semana após o transplante.

Conhecer a composição corporal e a volemia dos pacientes em TRS parece fundamental para que se possa planejar uma intervenção eficaz na busca de melhores resultados. Dentre as funções do rim restabelecidas pelo transplante está o controle da volemia, a qual está sendo estudada como fator de prognóstico para pacientes transplantados. O conhecimento detalhado destas informações pode promover um manejo mais adequado e individualizado. Para tanto, algumas dúvidas, como a melhor forma de realizar estas avaliações e como diferentes parâmetros de estado nutricional e volemia se relacionam, tornam-se temas de pesquisa que necessitam de resposta para uma melhor prática clínica.

A principal limitação deste estudo foi o tamanho da amostra, ficando desproporcional a distribuição dos pacientes nas diferentes categorias de hidratação e dificultando a generalização dos resultados. Com um tamanho amostral maior poderíamos melhorar o poder estatístico em algumas análises.

6 CONCLUSÕES

Nossos resultados sugerem que a volemia pré-operatória dos pacientes transplantados renais não tem associação com a incidência de DGF e também não interfere no tempo para necessidade de diálise no pós-operatório. Sendo a hipercalemia a principal indicação de diálise no pós-operatório.

A volemia dos pacientes não foi diferente entre as duas modalidades de diálise, no entanto os dados apresentados favorecem a ideia que os pacientes em diálise peritoneal antes do transplante têm menor necessidade de diálise no pós-operatório.

REFERÊNCIAS

- ALMOND, P. S. et al. Economic impact of delayed graft function. **Transplantation Proceedings**, New York, v. 23, n. 1, pt. 2, p. 1304, 1991.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS. Dimensionamento dos transplantes no Brasil e em cada estado. **Registro Brasileiro de Transplantes**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 1-85, 2015.
- BAPTISTA, A. P. M. et al. Influência da manutenção hemodinâmica do doador falecido na função renal do receptor de transplante renal. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 289-298, 2013.
- BARRA, A. B. L. BCM - Body Composition Monitor: avaliação mais eficiente do estado hídrico e melhor controle volêmico. **BRA**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 14, p. 10-11, 2009.
- BARROS, E. et al. **Nefrologia: rotinas, diagnósticos e tratamento**. 3. ed., Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BASSO, F. et al. Comparison and reproducibility of techniques for fluid status assessment in chronic hemodialysis patients. **Cardiorenal Medicine**, Basel, v. 3, n. 2, p. 104-112, July 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23922550>>. Acesso em: 14 ago. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.600, de 21 de outubro de 2009. Aprova o Regulamento Técnico do Sistema Nacional de Transplantes. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 out. 2009. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2600_21_10_2009.html>. Acesso em: 13 maio 2014.
- CANCARINI, G. C. et al. Transplantation outcome in patients on PD and HD. **Contributions to Nephrology**, Basel, v. 150, p. 259-270, 2006.
- ÇELIK, G. et al. The relationship between bioimpedance analysis, haemodynamic parameters of haemodialysis, biochemical parameters and dry weight. **The Journal of International Medical Research**, Northampton, v. 39, n. 6, p. 2421-2428, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22289562>>. Acesso em: 01 ago. 2014.
- CLAYTON, P. et al. Transplantation. In: ANZDATA. **The 33rd Annual Report**. Adelaide: ANZDATA, 2010. Capítulo 8, p. 8.1-8.31. Disponível em: <http://www.anzdata.org.au/v1/report_2010.html>. Acesso em: 01 ago. 2014.
- COHEN, B. et al. Expanding the donor pool to increase renal transplantation. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Berlin, v. 20, n. 1, p. 34-41, Jan. 2005.

COLAK, H. et al. Correlation of the volume control parameters with health related quality of life in renal transplant patients. **Transplantation Proceedings**, New York, v.47, n. 5, p. 1369-1372, June 2015.

DAUGIRDAS, J. T. Prescrição de hemodiálise crônica: uma abordagem da cinética da uréia. In: _____; BLAKE, P. G.; TODD, S. (Ed.). **Manual de diálise**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p.137-157.

DEMIRCI, M. S. et al. Relations between malnutrition-inflammation-atherosclerosis and volume status. The usefulness of bioimpedance analysis in peritoneal dialysis patients. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Berlin, v. 26, n. 5, p. 1708-1716, May 2011.

DEVOLDER, I. et al. Body composition, hydration and related parameters in hemodialysis versus peritoneal dialysis patients. **Peritoneal Dialysis International**, New York, v. 30, n. 2, p. 208-214, Mar.-Apr. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20081049>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

FISHBACH, F. **Exames laboratoriais e diagnósticos em enfermagem**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

FONSECA, I. et al. First-year renal function predicts long-term renal allograft loss. **Transplantation Proceedings**, New York, v. 43, n. 1, p. 106-112, Jan.-Feb. 2011.

FUQUAY, R.; TEITELBAUM, I. Transplant outcomes and dialysis modality. **Contributions to Nephrology**, Basel, v. 178, p. 251-257, May 2012.

GENTIL, M. A. et al. Regional survey of patient survival after cadaver renal transplant failure. **Transplantation Proceedings**, New York, v. 41, n. 6, p. 2089-2091, July-Aug. 2009.

GLYDA, M. et al. Influence of donor and recipient gender as well as selected factors on the five-year survival of kidney graft. **Polski Przegląd Chirurgiczny**, Warszawa, v. 83, n. 4, p. 188-195, Apr. 2011.

HECKING, M. et al. Blood volume-monitored regulation of ultrafiltration in fluid-overloaded hemodialysis patients: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, London, v. 13, p. 79, June 2012.

HERNÁNDEZ, D. et al. Predicting delayed graft function and mortality in kidney transplantation. **Transplantation Reviews (Orlando)**, Orlando, v. 22, n. 1, p. 21-26, Jan. 2008.

JHA, V. et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. **Lancet**, London, v. 382, n. 9888, p. 260-272, July 2013.

KAMIMURA, M. A. et al. Methods of body composition assessment in patients undergoing hemodialysis. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 97-105, jan.-mar. 2004.

KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. **Kidney International Supplements**, Malden, v. 3, n. 1, p. 136-150, Jan. 2013.

LÓPEZ-OLIVA, M. O. et al. Pretransplant peritoneal dialysis relative to hemodialysis improves long-term survival of kidney transplant patients: a single-center observational study. **International Urology and Nephrology**, Budapest, v. 46, n. 4, p. 825-832, Apr. 2014.

MARCONI, L. et al. Donor cause of brain death in renal transplantation: a predictive factor for graft function? **Transplantation Proceedings**, New York, v. 43, n. 1, p. 74-76, Jan.-Feb. 2011.

MARQUES, I. D. B. et al. Alterações vasculares em rins de doadores falecidos retardam a recuperação da função do enxerto após o transplante renal. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 54-58, 2014.

MARTÍNEZ FERNANDEZ, G. et al. Efficacy of dialysis in peritoneal dialysis: utility of bioimpedance to calculate Kt/V and the search for target Kt. **Clinical and Experimental Nephrology**, Tokyo, v. 17, n. 2, p. 261-267, Apr. 2013.

MEDINA-PESTANA, J. O. et al. O contexto do transplante renal no Brasil e sua disparidade geográfica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 472-484, out.-dez. 2011.

MERRILL, J. P. et al. Successful homotransplantation of the human kidney between identical twins. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 160, n.4, p.277-282, Jan. 1956.

MOERS, C. et al. Machine perfusion or cold storage in deceased-donor kidney transplantation. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 366, n. 8, p. 770-771, Feb. 2012.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 39, n. 2, Suppl. 1, p. S1-266, Feb. 2002.

NOTHEN, R. R. **A doação de órgãos no cenário da unidade de terapia intensiva.** São Paulo: Artmed, 2006.

O'LONE, E. L. et al. Clinical significance of multi-frequency bioimpedance spectroscopy in peritoneal dialysis patients: independent predictor of patient survival. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Berlin, v. 29, n. 7, p. 1430-1437, Mar. 2014.

ONOFRIESCU, M. et al. Bioimpedance-guided fluid management in maintenance hemodialysis: a pilot randomized controlled trial. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 64, n. 1, p. 111-118, July 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24583055>>. Acesso em: 17 maio 2014.

OPELZ, G. Non-HLA transplantation immunity revealed by lymphocytotoxic antibodies. **Lancet**, London, v. 365, n. 9470, p. 1570-1576, Apr. 2005.

OPELZ, G.; DOHLER, B. Effect of human leukocyte antigen compatibility on kidney graft survival: comparative analysis of two decades. **Transplantation**, Baltimore, v. 84, n. 2, p. 137-143, July 2007.

PANIAGUA, R. et al. NT-proBNP, fluid volume overload and dialysis modality are independent predictors of mortality in ESRD patients. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Berlin, v. 25, n. 2, p. 551-557, Feb. 2010.

PASSAUER, J. et al. Evaluation of clinical dry weight assessment in haemodialysis patients using bioimpedance spectroscopy: a cross-sectional study. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Berlin, v. 25, n. 2, p. 545-551, Feb. 2010.

PERICO, N. et al. Delayed graft function in kidney transplantation. **Lancet**, London, v. 364, n. 9447, p. 1814-1827, Nov. 2004.

ROSENTHAL, J. T. et al. The high cost of delayed graft function in cadaveric renal transplantation. **Transplantation**, Baltimore, v. 51, n. 5, p. 1115-1118, 1991.

SALAHUDEEN, A. K.; MAY, W. Reduction in cold ischemia time of renal allografts in the United States over last decade. **Transplantation Proceedings**, New York, v. 40, n. 5, p.1285-1289, June 2008.

SESSO, R. C. et al. Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2014. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 54-61. 2016.

SILVA, E. et al. Evaluation of HLA matchmaker compatibility as predictor of graft survival and presence of anti-HLA antibodies. **Transplantation Proceedings**, New York, v. 42, n. 1, p. 266-269, Jan.-Feb. 2010.

SIPAHL, S. et al. Body composition monitor measurement technique for the detection of volume status in peritoneal dialysis patients: the effect of abdominal fullness. **International Urology and Nephrology**, Budapest, v. 43, n. 4, p. 1195-1199, Dec. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21541804>>. Acesso em: 07 out. 2014.

SNYDER, J. J. et al. A comparison of transplant outcomes in peritoneal and hemodialysis patients. **Kidney International Supplements**, New York, v. 62 n. 4, p. 1423-1430, Oct. 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **Censos. Censo Brasileiro de Diálise 2012**. Disponível em: <<http://www.sbn.org.br/Censo/2010/censoSBN2010.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2014.

STEVENS, L. A. et al. Assessing kidney function: measured and estimated glomerular filtration rate. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 354, n. 23, p. 2473-2483, June 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16760447>>. Acesso em: 07 out. 2014.

TURNER, D. The Human Leucocyte Antigen (HLA) system. **Vox Sanguinis**, Basel, v. 87, Suppl. 1, p. 87-90, July 2004.

UNITED STATES RENAL DATA SYSTEM. **Annual Data Report 2015**: epidemiology of kidney disease in the United States. Bethesda, MD: URSDS, 2015. Disponível em: <<http://www.usrds.org/adr.aspx>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

VALENTE, O.; ATALLAH, A. N. Distúrbios do metabolismo do sódio e potássio. In: PRADO, F. C.; VALLE, J. R.; RAMOS, J. A. (Org.). **Atualização terapêutica**: manual prático de diagnóstico e tratamento. São Paulo: Artes Médicas, 2003. Artigo 457. Disponível em: <http://www.centrocochranedobrasil.org.br/cms/apl/artigos/artigo_457.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2015.

VAN BIESEN, W. et al. A multicentric, international matched pair analysis of body composition in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Berlin, v. 28, n. 10, p. 2620-2628, Oct. 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24078645>>. Acesso em: 13 maio 2014.

VAN BIESEN, W. et al. Residual renal function and volume status in peritoneal dialysis patients: a conflict of interest? **Journal of Nephrology**, Rome, v. 21, n. 3, p.

299-304, May-June 2008. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18587717>>. Acesso em: 13 maio 2014.

WABEL, P. et al. Towards improved cardiovascular management: the necessity of combining blood pressure and fluid overload. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Berlin, v. 23, n. 9, p. 2965-2971, Sep. 2008. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18458032>>. Acesso em: 08 jun. 2015.

WANG, X. et al. Volume status and blood pressure in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. **Blood Purification**, Basel, v. 23, n. 5, p. 373-378, 2005.

WIZEMANN, V. et al. The mortality risk of overhydration in haemodialysis patients. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Berlin, v. 24, n. 5, p. 1574-1579, May 2009.

WOLFE, R. A. et al. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. **The New England journal of Medicine**, Boston, v. 341, n. 23, p. 1725-30, 1999.

YARLAGADDA, S. G. et al. Marked variation in the definition and diagnosis of delayed graft function: a systematic review. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Berlin, v. 23, n. 9, p. 2995-3003, Sep. 2008.

YARLAGADDA, S. G. et al. Association between delayed graft function and allograft and patient survival: a systematic review and meta-analysis. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, Berlin, v. 24, n. 3, p. 1039-1047, Mar. 2009.

APÊNDICE A - Instrumento de coleta de dados

Avaliação de estado volêmico de pacientes transplantados renais utilizando bioimpedância elétrica

RECEPTOR

NOME: _____

REGISTRO: _____ SEXO: 1- Masculino 2- Feminino

IDADE: _____ COR: 1- Branco 2- Pardo 3- Negro

DOENÇA DE BASE: _____

Nº DE TRANSPLANTES PRÉVIOS: _____

TIPO DE DIÁLISE PRÉ-TX: 1- DP 2- HD

TEMPO EM DIÁLISE PRÉ-TX: _____

CREATININA SÉRICA ANTES DO TX: _____

VOLUME DE DIURESE RESIDUAL: _____

DATA DO TRANSPLANTE: _____

AVALIAÇÃO BIA PRÉ-OP:

PESO _____ ALTURA _____ PA _____

VALOR DE BIA PRÉ-TX: _____

TRANSPLANTE

TEMPO DE ISQUEMIA FRIA: _____

PAINEL DE COMPATIBILIDADE: 1- $\leq 10\%$ 2- 11-49% 3- $\geq 50\%$

DOADOR: IDADE: _____ SEXO: 1- Masculino 2- Feminino

COR: 1- Branco 2- Pardo 3- Negro

DOENÇA DE BASE: _____

TIPO DE DOADOR:

1- Doador Vivo relacionado

2- Doador Vivo não relacionado

3- Doador Falecido

AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA:

VALOR DE BIA NO DESFECHO: _____

CREATININA SÉRICA NO PO: 1ºDIA: _____ 5ºDIA: _____

2ºDIA: _____ 6ºDIA: _____

3º DIA: _____ 7ºDIA: _____

4º DIA: _____

MOTIVO DE DIÁLISE NO PO: _____

VOLUME DE DIURESE DE 24HS NO PO: _____

DATA DA ALTA HOSPITALAR:

OBSERVAÇÕES: _____

APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “AVALIAÇÃO DE ESTADO VOLÊMICO EM PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIIS UTILIZANDO BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA”. O objetivo é verificar a quantidade de líquido corporal antes do transplante para avaliar a sua influência na recuperação da função do rim.

Sua participação envolve ser avaliado quanto a quantidade de água no corpo, pelo método de bioimpedância elétrica. A avaliação será feita duas vezes: uma antes do transplante e caso haja necessidade de fazer diálise ou quando sua creatinina baixar pela metade, até o sétimo dia após a cirurgia.

A técnica envolve instalar eletrodos no braço (contrário à fistula artério-venosa) e tornozelo do mesmo lado, com o paciente deitado. O aparelho avalia a quantidade de água corporal total (dividida em água extracelular, água intracelular), massa magra (tecido muscular) e quantidade de tecido adiposo (gordura), mostrando o resultado em um monitor. Para a utilização do monitor também precisaremos medir o seu peso, altura e pressão arterial.

Você será exposto a um risco mínimo durante a avaliação por bioimpedância elétrica, pois o desconforto não será maior que aqueles vivenciados no cotidiano durante a realização de um exame físico de rotina. Serão colocados eletrodos similares ao de eletrocardiograma, que não causam dor ou qualquer tipo de lesão à pele. Assim como não terá benefício direto, porém são esperados benefícios direcionados a sociedade e aos futuros pacientes, em termos de conhecimento gerado que contribuirá para o desenvolvimento de alternativas efetivas de tratamento no futuro, ou seja, o estudo pode contribuir para determinar se a quantidade de água no corpo antes do transplante renal ajuda na função do rim transplantado após a cirurgia. Diminuindo as complicações do transplante renal e perda do enxerto.

Ressaltamos também que a concordância em participar deste estudo não implica em qualquer modificação no tratamento que já está sendo realizado para você. Da mesma forma, a não concordância em participar deste estudo não irá alterar de nenhuma maneira o tratamento já estabelecido.

Eu _____ (paciente) fui informado dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi

informação a respeito do exame que será realizado e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu o desejar. A Enf^a Vivian Tanscheit (pesquisadora) / Dra. Ana E. Figueiredo (pesquisador responsável) certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais, bem como o tratamento não será modificado em razão desta pesquisa e terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa a qualquer momento.

Fui informado que caso existirem danos à minha saúde, causados diretamente pela pesquisa, terei direito a tratamento médico e indenização conforme estabelece a lei. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Caso tiver novas perguntas sobre este estudo, posso chamar Vivian Cunha Tanscheit (pesquisador) no telefone (51) 95489678 ou Prof^a. Dra. Ana E. Figueiredo (pesquisador responsável) no telefone (51) 99848391 e email: anaef@pucrs.br. Para qualquer pergunta sobre os meus direitos como participante deste estudo ou se penso que fui prejudicado pela minha participação, posso chamar o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, no telefone (51)33203345, horário de funcionamento: segunda-feira a sexta-feira das 8:00 as 12:00 e 13:30 as 17:00.

Consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

(nome completo do participante)

(assinatura do participante)

Local e data

Vivian Cunha Tanscheit
Matrícula: 14191237-8

Local e data

Ana Elizabeth Prado Lima Figueiredo
Matrícula: 072394

APÊNDICE C - Artigo encaminhado para Jornal Brasileiro de Nefrologia

IMPACTO DA VOLEMIA E DA MODALIDADE DE DIÁLISE NOS RESULTADOS DO TRANSPLANTE RENAL

TANSCHKEIT, V.C. 1; FIGUEIREDO, A.E.P.L. 2

¹ Enfermeira, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Medicina e Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGMCS/PUCRS).

² Professora Titular da Faculdade de Enfermagem, Fisioterapia e Nutrição e do PPGMCS/PUCRS.

RESUMO

Introdução: O transplante renal pode apresentar complicações como disfunção primária do enxerto (DPE). O impacto da volemia e da modalidade de diálise pré-transplante nos resultados do transplante é desconhecido. A volemia pode ser avaliada por bioimpedância, que quantifica a água corpórea e auxilia a classificação em euvolêmico, hipovolêmico ou hipervolêmico.

Objetivo: Avaliar a volemia pré-transplante de pacientes transplantados renais e relacionar com a incidência de DPE.

Métodos: Estudo de coorte, incluiu pacientes submetidos a transplante renal no Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul entre outubro de 2014 e dezembro de 2015. Foi realizada uma avaliação, com o monitor de composição corporal - BCM (*Fresenius Medical Care*), no pré-operatório e os pacientes acompanhados por sete dias. DPE foi definida como a necessidade de diálise na primeira semana pós transplante. Aplicado o teste *t de Student* para comparação de variáveis contínuas e qui-quadrado ou teste exato de Fisher para as categóricas. O nível de significância foi de $\alpha=0,05$ e empregou-se o pacote estatístico SPSS 17. Aprovação do comitê de ética da instituição pelo parecer nº826.866.

Resultados: Estudados 36 pacientes ($50,3 \pm 14,4$ anos; 22 masculinos), classificados, em sua maioria, como hipervolêmicos (16, 44,4%) e euvolêmicos (15, 41,7%). DPE foi vista em 25 pacientes (69,4%) e a volemia não apresentou influência significativa

em sua ocorrência ($P=0,610$). Diálise peritoneal (DP) foi relacionada à menor incidência de DPE ($P=0,006$).

Conclusões: A volemia pré-operatória dos transplantados renais não influi na incidência de DPE, já DP antes do transplante diminui sua ocorrência.

Palavras chaves: transplante de rim. volume sanguíneo. Impedância elétrica.

ABSTRACT

Introduction: Kidney transplantation may present complications like primary graft dysfunction (PGD). The impact of volume and dialysis modality pre transplantation in transplant results is unknown. The blood volume can be assessed by bioelectrical impedance, which measures the body water and assists the classification in euvolemic, hypovolemic or hypervolemic.

Objective: Evaluate the pre-transplant blood volume of kidney transplant patients and correlate with the incidence of PGD.

Methods: A cohort study included patients undergoing kidney transplantation at the Hospital São Lucas, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul between October 2014 and December 2015. An evaluation was performed with the body composition monitor - BCM (Fresenius Medical Care), preoperatively and the patients followed for seven days. PGD was defined as the need of dialysis during the first week after transplantation. Applied Student's t test to compare continuous variables and chi-square or Fisher's exact test for categorical variables. The level of significance was set at $\alpha = 0.05$ and we used the SPSS statistical package 17. Approval of the ethics committee of the institution by the opinion No. 826,866.

Results: The study comprised 36 patients (50.3 ± 14.4 years; 22 male), classified mostly as hypervolemic (16, 44.4%) and euvolemic (15, 41.7%). PGD was seen in 25 patients (69.4%) and blood volume showed no significant influence on their performance ($P = 0.610$). Peritoneal dialysis (PD) was related to a lower incidence of PGD ($P = 0.006$).

Conclusions: renal transplant preoperative blood volume does not affect the incidence of PGD, while PD before transplantation decreases its occurrence.

Descriptors: kidney transplantation. blood volume. electric impedance.

INTRODUÇÃO

O transplante renal é considerado o tratamento padrão para o paciente com doença renal crônica em estágio terminal, restaura as funções do rim, inclusive o controle da volemia. Proporciona melhor qualidade de vida e aumenta a sobrevida dos doentes, caracterizando-se por ser menos oneroso e apresentar melhor custo efetivo em relação ao tratamento dialítico¹. Apesar de seu elevado índice de sucesso, o transplante renal ainda está sujeito a um alto índice de complicações. Fatores relacionados ao doador, transplante e ao receptor podem contribuir com esta condição, e a boa avaliação do receptor, assim como seu preparo, aumentam as chances de sucesso dessa terapia².

Dentre esses fatores de risco está a volemia dos pacientes em terapia renal substitutiva (TRS), uma vez que é um importante preditor de desfecho e parâmetros com implicações na sobrevida destes pacientes^{3,4}. Além disso existem relatos na literatura de que a modalidade de diálise pré-transplante possa influenciar o desfecho, favorecendo a DP^{5,6,7}. A avaliação do estado volêmico dos pacientes em TRS é baseada no peso seco de cada paciente^{8,9}, porém a bioimpedância tem sido usada na avaliação corporal, já que determina parâmetros de tecido magro, gordura e água^{4,10,11}.

O período pós-transplante imediato é um momento crítico para a eficácia do tratamento, sendo a complicação mais comum a disfunção primária do enxerto (DPE), podendo ocorrer em 5 a 50% em transplantes de doadores falecidos. É caracterizada pela necessidade de diálise durante os primeiros 7 dias após o transplante e resulta em oligúria pós-transplante, aumento da imunogenicidade do enxerto e risco de episódios de rejeição aguda, além de diminuição da sobrevivência em longo prazo e impacto econômico associado à hospitalização prolongada^{12,13}.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar, pelo método de bioimpedância elétrica, o estado volêmico pré-transplante de pacientes submetidos ao transplante renal e relacionar com a incidência de DPE.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo observacional prospectivo e longitudinal, incluiu pacientes renais crônicos, maiores de 18 anos, submetidos a transplante renal no Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, no período entre outubro de 2014 e dezembro de 2015. Foram excluídos os pacientes com amputações, marca-passos cardíacos ou próteses ortopédicas metálicas, devido à impossibilidade de avaliação por bioimpedância.

A avaliação da composição corporal foi realizada utilizando o monitor de composição corporal - BCM (*Fresenius Medical Care*), que mede a espectroscopia de impedância em 50 frequências entre 5 e 1000 kHz. A medição foi realizada durante a preparação pré-operatória do paciente ao transplante; com o paciente em posição supina foram ligados dois eletrodos a uma mão e um pé, sobre o mesmo lado do corpo (contrário ao da fístula artério-venosa).

Caso necessária a realização de sessão de diálise pré-transplante, a aferição foi realizada após e pacientes em diálise peritoneal foram avaliados com a cavidade peritoneal vazia; sendo o paciente acompanhado durante sete dias de pós-operatório. Todas as medições foram realizadas pela autora do estudo e nenhuma falha de medição, especialmente devido á possíveis interferências elétricas, foi registrada.

Demais variáveis foram coletadas do prontuário dos pacientes, sendo as dosagens dos exames laboratoriais realizadas conforme rotina do Laboratório de Patologia Clínica do HSL-PUCRS. As informações pertinentes aos doadores foram fornecidas diretamente pela Central de transplante de órgãos do Estado do Rio Grande do Sul e anexadas ao prontuário do receptor.

Foi determinado um padrão de classificação do estado volêmico, onde a amostra estudada foi dividida em euvolêmicos (EV) e hipervolêmicos (HV). Como não há uma definição de euvolemia única, foram classificados como HV aqueles com pelo menos um destes fatores: valores de SH/AE acima de 0,15; SH maior que 1.1L; ou AE/altura maior de 10,59 para homens e 9,86 para mulheres^{14,15,16}.

Foi utilizada estatística descritiva, os dados categóricos foram descritos como frequência e porcentagem; para as variáveis contínuas utilizaram-se média e desvio padrão e, na presença de assimetria, mediana e intervalo interquartil.

Em relação às técnicas estatísticas, foi aplicado o teste *t de Student* para comparação de variáveis contínuas e para as categóricas usou-se o teste do qui quadrado ou teste exato de Fisher. O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,05$ e para as análises empregou-se o pacote estatístico SPSS versão 17 para Windows (SPSS Inc. Chigaco, IL, EUA). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local sob Parecer de número 826.866.

RESULTADOS:

No período estudado, de outubro de 2014 a novembro de 2015, 114 pacientes realizaram transplante renal de doador falecido no HSL-PUCRS. Foram abordados 41 pacientes, porém apenas 37 destes, além de preencherem os critérios de inclusão e concordarem em participar do estudo, puderam ser avaliados com BIA no momento pré-operatório imediato. Alguns pacientes abordados tiveram o transplante cancelado por motivos clínicos, e tivemos dificuldade em abordar os demais devido à variedade de horários dos transplantes e à necessidade de estar presente no momento pré-operatório imediato. Apenas um paciente foi excluído, pois faleceu durante o período pós-operatório estudado (7 primeiros dias).

Os receptores de transplante renal estudados ($n=36$) eram preponderantemente do sexo masculino ($n=22$, 61,1%) e de cor branca ($n=19$, 52,8%), sendo a média de idade de $50,3 \pm 14,4$ anos, com mínima de 14 e máxima de 77 anos, e 94,4% ($n=34$) estavam no seu primeiro transplante renal. Em relação às doenças de base, 49,9% ($n=18$) dos pacientes eram hipertensos, diabéticos ou apresentavam as duas patologias. A hemodiálise prevaleceu, com 83,3% ($n=30$) em relação à diálise peritoneal como modalidade de diálise utilizada pelo paciente antes do transplante. O tempo em diálise dos pacientes variou de 3 a 168 meses, com mediana de 31 meses; 8,3% dos pacientes apresentaram alto grau de sensibilização aos antígenos HLA e, em relação à volemia, 16 (44,4%) pacientes foram classificados como hipervolêmicos (HV).

Os doadores eram, na maioria, do sexo masculino (52,7%), com média de idade de $45,4 \pm 14,4$ anos; mínima de 16 e máxima de 71 anos. A metade dos doadores teve como causa da morte encefálica eventos vasculares ($n=18$), seguidos de eventos traumáticos (14; 38,9%). O tempo de isquemia médio dos transplantes foi

de 1467 minutos e a maioria dos transplantados apresentou entre duas e quatro compatibilidades HLA (66,6%).

Os pacientes foram divididos em grupos conforme a volemia e apresentaram características similares quanto à idade, doenças de base, tempo em diálise, tempo de isquemia fria, idade do doador, painel de compatibilidade HLA, água corporal total, água extracelular, água intracelular e índice de massa corporal. Ambos os grupos eram comparáveis, exceto por uma prevalência maior de homens no grupo de hipervolêmicos ($P=0,01$).

Estão apresentados na Tabela 1 os resultados das comparações entre a volemia dos pacientes no pré-operatório imediato de transplante renal, a modalidade de diálise, disfunção primária do enxerto, indicação clínica de diálise no pós-operatório e o desfecho do transplante renal.

Distribuição absoluta e relativa para a modalidade de diálise pré-transplante, incidência de disfunção primária do enxerto, indicação clínica da diálise no pós-operatório e desfecho do transplante segundo a volemia

A Tabela 2 apresenta os dados relacionando a modalidade de diálise antes do transplante renal com a incidência de DPE; onde notou-se a diálise peritoneal como um fator estatisticamente significativo para menor necessidade de diálise na primeira semana de pós-operatório do transplante renal ($P=0,006$).

Incidência de disfunção primária do enxerto em comparação com a modalidade de diálise pré-transplante dos pacientes

Em relação à classificação da hipervolemia, 14 pacientes se enquadraram no parâmetro de sobrecarga hídrica utilizado pelo BCM ($SH > 1,1L$); três pacientes foram incluídos no grupo de hipervolêmicos através da razão $AE/altura > 10,59$ para homens e $9,86$ para mulheres, e nenhum paciente pela razão entre $SH/AE > 0,15L$.

Entre os 25 pacientes que necessitaram de diálise na primeira semana, houve um aumento significativo no valor de potássio pré-transplante: $4,5 \pm 0,63$ mEq/L versus pré-diálise $5,9 \pm 0,85$ mEq/L ($p=0,00$) e as causas de DPE mais prevalentes foram causa infecciosa e cirúrgica, com sete casos cada uma (28%). Onze pacientes dialisaram no primeiro dia de pós-operatório, oito, no segundo; dois, no terceiro; e

outros quatro do 4° ao 6° dia de PO, e a volemia pré-transplante não foi significativa para esses resultados.

A mediana do tempo de internação dos pacientes no pós-operatório foi de 14,5 dias; 94% dos pacientes que necessitaram de diálise na primeira semana de pós-operatório tiveram alta com mais de 15 dias de internação e aproximadamente 90% dos pacientes sem DPE tiveram alta com menos de 15 dias de permanência no hospital ($P=0,003$). O estado volêmico pré-transplante não interferiu significativamente no tempo de internação dos pacientes estudados.

DISCUSSÃO

Manter o estado volêmico adequado é uma das funções do rim e um aspecto importante no manejo clínico dos pacientes em TRS. Artigos mostram influência significativa da volemia sobre a mortalidade e morbidade de pacientes em DP^{17,18} e HD^{14,18}; porém, para o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a comparar a volemia no pré-operatório imediato dos pacientes transplantados renais com os resultados na função do enxerto e incidência de DPE.

O valor de SH fornece uma estimativa de quanto o paciente está hipervolêmico e permite ao médico definir o peso para atingir a euvolemia daquele paciente. Em relação à classificação da hipervolemia, 14 pacientes se enquadraram no parâmetro de sobrecarga hídrica utilizado pelo BCM ($SH > 1,1L$); três pacientes foram incluídos no grupo de hipervolêmicos através da razão $AE/altura > 10,59$ para homens e $9,86$ para mulheres, e nenhum paciente pela razão entre $SH/AE > 0,15L$. Sugere-se que o parâmetro utilizado pelo BCM está adequado, pois abrange a maioria dos pacientes, enquanto que a razão entre SH/AE , usada por Martinez Fernandez *et al.*, não incluiu nenhum paciente em nossa amostra de hipervolêmicos.

Na amostra estudada vimos que a volemia não influenciou significativamente na incidência de DPE. Comparamos a incidência de DPE após o transplante renal em nossos pacientes euvolêmicos e hipervolêmicos, analisando a prevalência dos principais fatores de risco para DPE em ambos os grupos. Os grupos eram comparáveis, exceto por uma maior prevalência de homens no grupo hipervolêmico ($P=0,01$). Este dado foi encontrado também em outros estudos, caracterizado como

um importante fator de risco para hipervolemia, porém não está claro o porquê desta associação^{3,17,19}. Devolder *et al.* sugeriu que a menor adesão à dieta e à restrição de líquidos dos homens pode estar relacionada com a hipervolemia vista nos mesmos. Porém análises em grupos maiores e com atenção à dieta dos pacientes são necessárias para confirmar esta hipótese³.

Em nossa coorte o sexo masculino foi predominante. Este resultado está de acordo com o Censo da SBN de 2012, o qual mostra que 58% da população brasileira em HD pertence ao sexo masculino, sendo este um fator de risco para a doença. O mesmo estudo ainda relata que 63,6% dos pacientes em diálise têm entre 18 e 64 anos²⁰. A média de idade dos pacientes pesquisados se manteve dentro deste intervalo.

Segundo dados nacionais, em relação ao diagnóstico de base da DRC, os mais frequentes são hipertensão arterial (34%) e diabetes (29%)²⁰. Os pacientes avaliados neste estudo seguiram este padrão, onde HAS e DM foram as mais prevalentes, porém houve 50% dos pacientes que se encaixaram em outros diagnósticos ou em causa desconhecida. Em julho de 2012, 91,6% dos pacientes em diálise crônica faziam tratamento por hemodiálise e 8,4%, por diálise peritoneal; a amostra estudada acompanha estes percentuais, com prevalência do tratamento com hemodiálise em 83,3% dos pacientes estudados²⁰.

A disfunção primária do enxerto (DPE) é um grande obstáculo para a sobrevivência do enxerto. Uma meta-análise de 34 estudos de 1988 a 2007 concluiu que os pacientes com DPE têm uma incidência de 49% de rejeição aguda em relação a 35% em pacientes sem DPE, além de aumentar o risco para nefropatia crônica e perda prematura do enxerto²¹. Portanto, a diminuição da incidência de DPE é um dos principais objetivos da comunidade de transplante em todo o mundo. A redução desta complicação pode ter não só um importante impacto clínico, mas também grandes consequências econômicas.

Em nossa coorte os pacientes de hemodiálise foram estatisticamente mais propensos a apresentarem DPE em comparação com pacientes em diálise peritoneal (P 0,006). Análises em relação ao efeito da modalidade de diálise pré-transplante em enxerto e sobrevida do paciente após o transplante renal mostram que os pacientes do grupo DP têm uma recuperação com menor necessidade de diálise durante a

primeira semana de pós-operatório e maior sobrevida em longo prazo em relação aos pacientes em HD^{22,23,24,25}. Estes dados vão de encontro aos nossos achados com relação à necessidade de diálise, embora não tenhamos avaliado a sobrevida do enxerto a longo prazo.

López-Oliva *et al* mostraram ainda que os pacientes do grupo de DP tinham um valor de índice de massa corporal (IMC) significativamente maior, antes do transplante, que o grupo em HD; foi considerado, portanto, um fator de risco independente para o paciente e pode explicar os resultados na recuperação da função renal encontrados no estudo²². Em nossa amostra não houve diferença entre as médias de IMC entre os grupos de pacientes em diálise peritoneal ($27,5 \pm 4,36$) e hemodiálise ($26,3 \pm 4,32$). Assim como o IMC, outro fator que pode influenciar o resultado no pós-operatório do transplante renal, favorável à DP, é o estado volêmico dos pacientes⁴. Devolder *et al*. mostraram que hipervolemia foi mais pronunciada nos grupos de DP comparados ao grupo de pacientes em HD³. Apesar do potencial da DP em manter a volemia estável, os pacientes podem frequentemente ter sobrecarga de líquidos²⁶, porém isso não foi visto em nosso estudo, onde o estado volêmico não diferiu entre os grupos, não confirmando, portanto, a hipótese de que a vantagem da DP seja explicada pela hipervolemia dos mesmos. Não podemos com nossa análise determinar como a modalidade de diálise pré-transplante influencia na ocorrência de DPE.

A causa da morte encefálica dos doadores também parece interferir de forma negativa no resultado dos transplantes. O doador ideal seria aquele com idade entre 16 e 45 anos, que tenha sido vítima de trauma²⁷. A causa não traumática está associada a piores resultados em relação à sobrevida do enxerto e do paciente^{27,28}. Nossos dados apresentaram doadores com idade média de $44,7 \pm 14,7$ anos, o que sugere um resultado favorável ao transplante, porém apenas 38,9% dos doadores tiveram causa traumática como responsável pela morte encefálica.

Nosso estudo sustenta a afirmativa de outras análises e o que se vê na prática clínica quanto à DPE prolongar o tempo de internação dos pacientes transplantados renais, ou seja, os pacientes que têm uma rápida recuperação da função renal após o transplante e, portanto, não necessitam dialisar na primeira semana após o transplante, têm alta hospitalar mais rápido.

As principais limitações deste estudo foram o tamanho da amostra, devido à diminuição no número de transplantes realizados no centro de pesquisa em comparação com a média dos anos anteriores, e a dificuldade do pesquisador em avaliar os pacientes no momento pré-operatório. Além de dificuldades de coleta, a desproporção e o número pequeno em cada categoria de volume dificultam a análise dos resultados. Com um tamanho amostral maior poderíamos melhorar o poder estatístico em algumas análises.

CONCLUSÕES

Nossos resultados sugerem que a volemia pré-operatória dos pacientes transplantados renais não tem influência na incidência de DPE e também não interfere no tempo para necessidade de diálise no pós-operatório.

A volemia dos pacientes foi avaliada através da bioimpedância elétrica e os mesmos classificados em sua maioria como hipervolêmicos e euvolêmicos.

Vimos que a volemia tampouco foi diferente entre os grupos de pacientes em diálise peritoneal e hemodiálise, sugerindo que este não seja o motivo pelo qual os pacientes em diálise peritoneal têm melhores resultados na recuperação da função renal pós-transplante que vimos neste estudo.

Estudos adicionais são necessários para entender melhor a associação entre volemia pré-operatória e os resultados do transplante.

REFERÊNCIAS:

- 1- Souza FL, Monteiro Junior FC, Salgado Filho N. Effect of kidney transplantation on cardiac morphology and function. *J Bras Nefrol.* 2012 Mar; 34(1):94-100.
- 2- Perico N, Cattaneo D, Sayegh MH, Remuzzi G. Delayed graft function in kidney transplantation. *Lancet.* 2004 Nov; 364(9447):1814-27.
- 3- Devolder I, Verleysen A, Vijt D, Vanholder R, Van Biesen W. Body composition, hydration and related parameters in hemodialysis versus peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int.* 2010 Mar-Apr; 30(2):208-14. doi: 10.3747/pdi.2008.00284. Epub 2010 Jan 15.

- 4- Van Biesen W, Claes K, Covic A, Fan S, Lichodziejewska-Niemierko M, Schoder V, et al. A multicentric, international matched pair analysis of body composition in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2013 Oct; 28(10):2620-8. doi: 10.1093/ndt/gft296.
- 5- Sharma A, Teigeler TL, Behnke M, Cotterell A, Fisher R, King A, et al. The mode of pretransplant dialysis does not affect postrenal transplant outcomes in african americans. *J Transplant*. 2012; 2012:303596. Epub 2012 Sep 12.
- 6- Molnar MZ, Mehrotra R, Duong U, Bunnapradist S, Lukowsky LR, Krishnan M, et al. Dialysis modality and outcomes in kidney transplant recipients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012 Feb; 7(2):332-41.
- 7- Sezer S, Karakan S, Özdemir Acar FN, Haberal M. Dialysis as a bridge therapy to renal transplantation: comparison of graft outcomes according to mode of dialysis treatment. *Transplant Proc*. 2011 Mar; 43(2):485-7.
- 8- Basso F, Milan Manani S, Cruz DN, Teixeira C, Brendolan A, Nalesso F, et al. Comparison and reproducibility of techniques for fluid status assessment in chronic hemodialysis patients. *Cardiorenal Med*. 2013 Jul; 3(2):104-112. Epub 2013 May 15.
- 9- Celik G, Kara I, Yilmaz M, Apiliogullari S. The relationship between bioimpedance analysis, haemodynamic parameters of haemodialysis, biochemical parameters and dry weight. *J Int Med Res [Internet]*. 2011 [cited 2014 Jun 5]; 39(6):2421-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22289562>
- 10-Kamimura MA, Draibe SA, Sigulem DM, Cuppari L. Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos à hemodiálise. *Rev. Nutr. [Internet]*. 2004 Mar [cited 2014 Oct 14]; 17(1):97-105. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732004000100011&lng=en
- 11-Barra A. B. L. BCM - Body Composition Monitor: avaliação mais eficiente do estado hídrico e melhor controle volêmico. *BRA*. 2009, 4(14):10-11.
- 12-Bronzatto EJM, Quadros KRS, Santos RLS, Alves-Filho G, Mazzali M. Delayed graft function in renal transplant recipients: risk factors and impact on 1-year graft function: a single center analysis. *Transplant Proc*. 2009 Apr; 41(3):849-51.

- 13-Ojo AO, Wolfe RA, Held PJ, Port FK, Schmouder RL. Delayed graft function: risk factors and implications for renal allograft survival. *Transplantation* [Internet]. Apr [cited 2015 Sep 2]; 15; 63(7):968-74. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9112349>
- 14-Wizemann V, Wabel P, Chamney P, Zaluska W, Moissl U, Rode C, et al. The mortality risk of overhydration in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2009 May; 24(5):1574-9.
- 15-Martínez Fernández G, Ortega Cerrato A, Masiá Mondéjar J, Pérez Rodríguez A, Llamas Fuentes F, Gómez Roldán C, et al. Efficacy of dialysis in peritoneal dialysis: utility of bioimpedance to calculate Kt/V and the search for target Kt. *Clin Exp Nephrol*. 2013 Apr; 17(2):261-7.
- 16-Demirci MS, Demirci C, Ozdogan O, Kircelli F, Akcicek F, Basci A, et al. Relations between malnutrition-inflammation-atherosclerosis and volume status. The usefulness of bioimpedance analysis in peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2011 May; 26(5):1708-16.
- 17-O'Lone EL, Visser A, Finney H, Fan SL. Clinical significance of multi-frequency bioimpedance spectroscopy in peritoneal dialysis patients: independent predictor of patient survival. *Nephrol Dial Transplant*. 2014 Jul; 29(7):1430-7. doi: 10.1093/ndt/gfu049. Epub 2014 Mar 5.
- 18-Paniagua R, Ventura MD, Avila-Díaz M, Hinojosa-Heredia H, Méndez-Durán A, Cueto-Manzano A, et al. NT-proBNP, fluid volume overload and dialysis modality are independent predictors of mortality in ESRD patients. *Nephrol Dial Transplant* 2010 Feb; 25(2):551-7. doi: 10.1093/ndt/gfp395. Epub 2009 Aug 12.
- 19-Wabel P, Moissl U, Chamney P, Jirka T, Machek P, Ponce P, et al. Towards improved cardiovascular management: the necessity of combining blood pressure and fluid overload. *Nephrol Dial Transplant*. 2008 Sep; 23(9):2965-71. doi: 10.1093/ndt/gfn228. Epub 2008 May 5.
- 20-Sesso RC, Lopes AA, Thomé FS, Lugon JR, Watanabe Y, dos Santos DR. Report of the Brazilian Chronic Dialysis Census 2012. *J Bras Nefrol* [Internet]. 2014 Jan-Mar [cited 2015 Feb 9]; 36(1):48-53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24676614>

- 21-Yarlagadda SG, Coca SG, Garg AX, Doshi M, Poggio E, Marcus RJ, et al. Marked variation in the definition and diagnosis of delayed graft function: a systematic review. *Nephrol Dial Transplant*. 2008 Sep; 23(9):2995-3003.
- 22-López-Oliva MO, Rivas B, Pérez-Fernández E, Ossorio M, Ros S, Chica C, et al. Pretransplant peritoneal dialysis relative to hemodialysis improves long-term survival of kidney transplant patients: a single-center observational study. *Int Urol Nephrol*. 2014 Apr; 46(4):825-32. doi: 10.1007/s11255-013-0521-0. Epub 2013 Sep 8.
- 23-Snyder JJ, Kasiske BL, Gilbertson DT, Collins AJ. A comparison of transplant outcomes in peritoneal and hemodialysis patients. *Kidney Int*. 2002 Oct; 62(4):1423-30.
- 24-Fuquay R, Teitelbaum I. Transplant outcomes and dialysis modality. *Contrib Nephrol*. 2012; 178:251-7. doi: 10.1159/000337887. Epub 2012 May 25.
- 25-Cancarini GC, Sandrini S, Setti G, Bossini N, Cassamali S, Pertica N, et al. Transplantation outcome in patients on PD and HD. *Contrib Nephrol*. 2006; 150:259-70.
- 26-Wang X, Axelsson J, Lindholm B, Wang T. Volume status and blood pressure in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Blood Purif*. 2005; 23(5):373-8. Epub 2005 May 27.
- 27-Cohen B, Smits JM, Haase B, Persijn G, Vanrenterghem Y, Frei U. Expanding the donor pool to increase renal transplantation. *Nephrol Dial Transplant*. 2005 Jan; 20(1):34-41. Epub 2004 Nov 2.
- 28-Marconi L, Moreira P, Parada B, Bastos C, Roseiro A, Mota A. Donor cause of brain death in renal transplantation: a predictive factor for graft function? *Transpl Proc*. 2011; 43:74-76.

TABELAS:

Tabela 1: Distribuição absoluta e relativa para a modalidade de diálise pré-transplante, incidência de disfunção primária do enxerto, indicação clínica da diálise no pós-operatório e desfecho do transplante segundo a volemia da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015

Variáveis	Volemia						P
	HIPERVOLÊMICO (n=16)		EUVOLÊMICO (n=15)		HIPOVOLÊMICO (n=5)		
	N	%	N	%	N	%	
Modalidade de diálise							
Diálise peritoneal	4	25,0	2	13,3	0		0,577£
Hemodiálise	12	75,0	13	86,7	5	100,0	
Disfunção primária do enxerto							
Sim	12	75,0	9	60,0	4	80,0	0,610£
Não	4	25,0	6	40,0	1	20,0	
Indicação clínica de diálise no pós-operatório							
Hipercalcemia	9	75	8	88,8	2	50,0	0,502£
Hipervolemia	2	16,6	1	11,1	2	50,0	
Uremia	1	8,3	0	0	0	0	
Desfecho							
Ganho de função renal	13	81,2	11	73,3	3	60,0	0,465£
Seguiu em diálise	1	6,2	3	20,0	2	40,0	
Óbito	2	12,5	1	6,7	0		

Nota: os dados são apresentados como frequência absoluta e percentual. PUCRS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. £: Teste Exato de Fisher.

Tabela 2: Incidência de disfunção primária do enxerto em comparação com a modalidade de diálise pré-transplante da amostra de pacientes transplantados renais no Hospital São Lucas da PUCRS no período de outubro de 2014 a novembro de 2015

Variáveis	DPE				p£
	Sim (n=25)		Não (n=11)		
	N	%	N	%	
Modalidade de diálise					
Diálise peritoneal	1	16,7	5	83,3	0,006
Hemodiálise	24	80,0	6	20,0	

Nota: Os dados são apresentados como frequência absoluta e percentual. DPE - disfunção primária do enxerto; PUCRS- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. £: Teste Exato de Fisher.

ANEXO A - Aprovação do comitê de ética em pesquisa

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DE ESTADO VOLÊMICO EM PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIIS UTILIZANDO BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA

Pesquisador: Ana Elizabeth Prado Lima Figueiredo

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 33617514.6.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 826.866

Data da Relatoria: 05/11/2014

Apresentação do Projeto:

Idem o parecer anterior

Objetivo da Pesquisa:

Idem o parecer anterior

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Idem o parecer anterior

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Idem o parecer anterior

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Idem o parecer anterior

Recomendações:

Aprovar

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@puhrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 826.866

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

PORTO ALEGRE, 10 de Outubro de 2014

Assinado por:
Rodolfo Herberto Schneider
(Coordenador)

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

ANEXO B – Comprovação da submissão do artigo

Ilmo(a) Sr.(a)
Prof(a), Dr(a) Vivian Cunha Tanscheit

Referente ao código de fluxo: 3444
Classificação: Artigo Original

Informamos que recebemos o manuscrito "IMPACTO DA VOLEMIA E DA MODALIDADE DE DIÁLISE NOS RESULTADOS DO TRANSPLANTE RENAL", que será enviado para apreciação dos Revisores para possível publicação/participação na(o) *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. Por favor, para qualquer comunicação futura sobre o referido manuscrito cite o número do código de fluxo apresentado acima.

O(s) autor(es) declara(m) que o presente trabalho é original, sendo que o seu conteúdo não foi nem está sendo considerado para publicação em outro periódico, brasileiro ou do Exterior, seja no formato impresso ou eletrônico.

Obrigado por submeter seu trabalho a(o) *Jornal Brasileiro de Nefrologia*

Atenciosamente,

Dr. Miguel Carlos Riella
Editor

Rua Machado Bittencourt, 205,
5º andar, conj. 53, Vila Clementino,
São Paulo - SP, CEP 04044-000
E-mail: jbn@sbn.org.br
Fone: (11) 5579-1242