

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE**

**ERICH VIDAL CARVALHO**

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA DE  
TRANSPLANTADOS RENAIIS E DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE**

**JUIZ DE FORA**  
**2013**

**ERICH VIDAL CARVALHO**

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA DE  
TRANSPLANTADOS RENAIIS E DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde – área de concentração em Saúde Brasileira da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Bruno do Valle Pinheiro

Coorientadora: Profa. Dra. Hélydy Sanders Pinheiro

**JUIZ DE FORA**

**2013**

**ERICH VIDAL CARVALHO**

**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA DE  
TRANSPLANTADOS RENAIIS E DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde – área de concentração em Saúde Brasileira da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Bruno do Valle Pinheiro – Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Celso Ricardo Fernandes de Carvalho  
Universidade de São Paulo

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Hélydy Sanders Pinheiro  
Universidade Federal de Juiz de Fora

## **AGRADECIMENTOS**

À minha esposa Débora, sempre presente, meu agradecimento pelo amor, compreensão e tolerância. Aos meus filhos Lucas, Pedro e Arthur, que, apesar dos momentos de mau humor do pai, sempre mantiveram o sorriso e o carinho.

Aos meus pais Armando e Marilda pelo apoio e carinho.

Ao Professor Doutor Bruno do Valle Pinheiro, responsável direto pela concretização deste projeto, pelo incentivo e orientação. Pela sua dedicação e paixão pela vida acadêmica, sendo exemplo de conduta profissional e ética. Pela criação e desenvolvimento do Núcleo de Pesquisas em Pneumologia, responsável pela formação de profissionais comprometidos com o ensino e a pesquisa. É uma grande honra ser seu colega de trabalho e, principalmente, seu amigo.

À Professora Doutora Hélydy Sanders Pinheiro, responsável pelo ambulatório de transplante renal do Serviço de Nefrologia da UFJF, pelas orientações no projeto e auxílio nas apresentações do trabalho nos congressos de nefrologia. Por permitir o nosso acesso ao ambulatório e mostrar que é possível no âmbito do Sistema Único de Saúde fornecer atendimento médico com grande qualidade.

Ao Professor Doutor Júlio César Abreu de Oliveira, responsável pelo Serviço de Pneumologia do HU-UFJF, pelo acolhimento e orientação em todas as fases da minha formação profissional, pelo incentivo para a conclusão deste trabalho e por compartilhar seu vasto conhecimento.

Aos Professores Doutores Rogério Baumgratz de Paula e Marcus Gomes Bastos por permitir nosso acesso ao Serviço de Nefrologia da UFJF e Fundação IMEPEN, fundamental para a realização deste projeto.

Ao Professor Doutor Maycon de Moura Reboredo, pelas orientações em todas as etapas do projeto e por estar sempre disponível nos momentos mais difíceis do trabalho.

Ao Professor Edimar Pedrosa Gomes, exemplo de dedicação e profissionalismo, amigo em todos os momentos, e cuja competente participação foi fundamental para a conclusão deste projeto.

Ao Murilo Sérgio de Moura Marta, técnico responsável pelo laboratório de função pulmonar do HU-UFJF, pelo auxílio na avaliação espirométrica dos pacientes e pelo incentivo e amizade.

Aos acadêmicos de medicina Daniel, Gilberto, Laís, Nathalia e Júlia pelo auxílio na coleta dos dados.

A todos os participantes do Núcleo de Pesquisas em Pneumologia.

Aos pacientes que participaram do estudo e que entenderam a importância do estudo e o impacto da atividade física em suas vidas.

## RESUMO

**Introdução:** O sedentarismo é um comportamento comum entre os pacientes com doença renal crônica (DRC) em hemodiálise (HD), e está associado com desfechos clínicos negativos nesta população. Acredita-se que o transplante renal tenha potencial para alterar o estilo de vida destes pacientes tornando-os mais ativos. No entanto, o efeito do transplante sobre a atividade física não está completamente esclarecido. Os estudos sobre o tema na população de transplantados utilizaram questionários como instrumento de avaliação, não sendo identificado nenhum trabalho que aferiu objetivamente, através de acelerômetro, a atividade física nestes indivíduos. **Objetivos:** Avaliar objetivamente a atividade física na vida diária de pacientes transplantados renais comparando a com a de pacientes em HD e explorar a possível relação de variáveis clínicas com a atividade física. **Métodos:** Estudo de corte transversal que incluiu indivíduos transplantados renais há pelo menos seis meses ( $n=23$ ;  $48,3 \pm 10,3$  anos) e pacientes em HD há pelo menos seis meses ( $n=20$ ;  $47,3 \pm 12,6$  anos). O tempo gasto nas diferentes atividades ou posições (andando, de pé, sentado ou deitado) e o número de passos dados foram mensurados por um acelerômetro multiaxial durante 12 horas diurnas, em dois dias úteis consecutivos nos pacientes transplantados e em quatro dias consecutivos nos pacientes em HD. **Resultados:** Transplantados renais apresentaram maior tempo ativo por dia (soma dos tempos andando e em pé) que pacientes em HD ( $311 \pm 87$  vs.  $196 \pm 54$  min/dia;  $p = 0,001$ ), com maior tempo andando ( $106 \pm 53$  vs.  $70 \pm 27$  min/dia;  $p = 0,008$ ) e maior tempo em pé ( $205 \pm 55$  vs.  $126 \pm 42$  min/dia;  $p < 0,001$ ). Sessenta e cinco por cento dos transplantados foram classificados como ativos ( $>7.500$  passos/dia) comparados com apenas 20% do grupo HD ( $p < 0,005$ ). O tempo ativo se correlacionou positivamente com o tempo pós-transplante, com os níveis séricos de cálcio e hemoglobina. **Conclusão:** Transplantados renais são significativamente mais ativos na vida diária do que pacientes em hemodiálise e a atividade física aumenta com o tempo desde o transplante.

**Palavras-chave:** acelerômetro, doença renal crônica, hemodiálise, transplante renal, atividade física.

## ABSTRACT

Background: Sedentary lifestyle is a common behavior among hemodialysis (HD) patients, and is associated with negative clinical outcomes in this population. It is believed that renal transplantation has the potential to change the way of life of these patients making them more active. However, the effect of kidney transplant on physical activity has not been thoroughly investigated. There was no study that objectively assessed physical activity in renal transplant patients using accelerometer. Objective: To evaluate the physical activity in daily life in kidney transplant recipients (KTRs) compared to HD patients and explore its relationship with clinical variables. Methods: A cross-sectional study enrolled KTRs transplanted at least six months prior the study ( $n=23$ ;  $48.3 \pm 10.3$  years) and patients undergoing HD for at least six months ( $n=20$ ;  $47.3 \pm 12.6$  years). Time spent in different activities (walking, standing, sitting, and lying down), and number of steps taken, measured by a multiaxial accelerometer used for 12 h/day on two consecutive days for KTRs and on four consecutive days for HD patients were evaluated. Results: KTRs engaged in more active time per day (sum of walking and standing time) than HD patients ( $311 \pm 87$  vs.  $196 \pm 54$  min/day;  $p = 0.001$ ), with longer walking ( $106 \pm 53$  vs.  $70 \pm 27$  min/day;  $p = 0.008$ ) and standing time ( $205 \pm 55$  vs.  $126 \pm 42$  min/day;  $p < 0.001$ ). Sixty-five percent of KTRs were classified as active ( $>7,500$  steps/day) compared to only 20% of the HD group ( $p < 0.005$ ). Active time was positively correlated with time post transplant, calcium, and hemoglobin. Conclusions: KTRs are significantly more active in daily life than HD patients, and physical activity in daily life increases with time since transplantation.

Keywords: accelerometer, chronic kidney disease, hemodialysis, kidney transplantation, physical activity.

## Lista de tabelas e figuras

Tabela 1 - Exemplos de atividade física de acordo com o gasto energético..	15
Tabela 2 - Classificação da doença renal crônica.....	15
Figura 1 - Classificação do nível de atividade física pela contagem do número de passos.....	20



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CVF	Capacidade vital forçada
DRC	Doença renal crônica
HD	Hemodiálise
HDL	<i>High density lipoprotein</i>
IDH	Índice de desenvolvimento humano
IMC	Índice de massa corpórea
KDIGO	<i>Kidney disease: improving global outcomes</i>
Kt/V	Índice de eficiência da hemodiálise
LDL	<i>Low density lipoprotein</i>
MET	<i>Metabolical equivalent of task</i>
NHANES	<i>National Health and Nutritional Examination Survey</i>
NKF	<i>National Kidney Foundation</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
P	Peso pós-diálise
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
PASE	<i>Physical Activity Scale for the Elderly</i>
R	Relação entre ureia pós-diálise menos ureia pré-diálise
SF-36	<i>Short form (36) health survey</i>
TC6M	Teste de caminhada de seis minutos
TFG	Taxa de filtração glomerular

TxR	Transplantados renais
VEF <sub>1</sub>	Volume expirado forçado no primeiro segundo
$\dot{V}O_2$	Consumo de oxigênio
VUf	Volume removido durante a diálise

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1 O SEDENTARISMO E SEU IMPACTO NA SAÚDE .....	14
2.2 DOENÇA RENAL CRÔNICA .....	19
2.2.1 Definições e aspectos epidemiológicos.....	19
2.2.2 Complicações cardiovasculares na DRC.....	22
2.2.3 Atividade física e DRC em hemodiálise.....	23
2.2.4 Atividade física e transplante renal.....	27
2.3 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA.....	30
<b>3 HIPÓTESES.....</b>	<b>35</b>
<b>4 OBJETIVOS .....</b>	<b>36</b>
4.1 OBJETIVO GERAL .....	36
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	36
<b>5 PACIENTES E MÉTODOS .....</b>	<b>37</b>
5.1 DESENHO DO ESTUDO .....	37
5.2 PACIENTES .....	37
5.3 AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL .....	38
5.4 AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA.....	39
5.5 AVALIAÇÃO FUNCIONAL PULMONAR.....	40
5.6 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE EXERCÍCIO.....	41
5.7 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA.....	41
5.8 AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA.....	42

5.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	43
5.10 ASPECTOS ÉTICOS.....	44
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
6.1 RESUMO DO ARTIGO .....	45
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>48</b>
<b>8 CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O sedentarismo é um problema global de saúde coletiva, sendo responsável por aproximadamente dois milhões de óbitos anuais (WHO, 2009). Parcela significativa destes desfechos se deve à estreita associação entre inatividade física e doenças cardiovasculares (FRANCO et al., 2005). Por outro lado, a prática regular de atividade física está associada à redução dos níveis pressóricos, melhor controle da diabetes e dos níveis lipídicos e, assim, à redução da mortalidade cardiovascular e por todas as causas em indivíduos saudáveis, bem como em pacientes com doenças cardiovasculares. Além disso, a atividade física também previne ou melhora a evolução de doenças como o diabetes tipo 2, a osteoporose, as neoplasias de mama e cólon, a obesidade, a ansiedade e a depressão (HASKELL et al., 2007). Apesar do conhecimento desses benefícios e das recomendações atuais para prática de atividade física, cerca de um terço da população mundial pode ser considerada sedentária (HALLAL et al., 2012).

O comportamento sedentário também é um desafio na condução dos pacientes com doença renal crônica (DRC) em estágio final, pois tais pacientes apresentam elevada morbimortalidade por doenças cardiovasculares (SARNAK et al., 2003). Estudos apontam para elevada prevalência de inatividade física na população de pacientes com DRC em hemodiálise (HD) (JOHANSEN et al., 2000), sendo que diversos fatores contribuem para este comportamento: anemia, alterações funcionais e estruturais da musculatura esquelética, uremia, inflamação crônica, doença mineral e óssea, redução da secreção de testosterona e desnutrição (KOSMADAKIS et al., 2010). Além disso, o próprio tempo destinado às sessões de diálise torna estes indivíduos menos ativos em suas vidas diárias (MAJCHRZAK et

al., 2005). O estilo de vida sedentário entre os paciente em HD está associado com piores desfechos clínicos, inclusive com maior mortalidade (O'HARE et al., 2003).

O transplante renal é uma opção terapêutica superior ao tratamento dialítico no manejo dos pacientes com DRC em estágio final, com vantagens na qualidade de vida e na morbimortalidade (NORONHA et al., 2006; KDIGO, 2009). Porém, o seu impacto na atividade física destes indivíduos ainda não está totalmente esclarecido. Espera-se que, ao corrigir o estado urêmico e permitir que o paciente abandone as sessões de diálise, o transplante favoreça o aumento do nível de atividade física.

Em função de sua importância clínica, visto que o sedentarismo, além de frequente, é um fator de risco modificável para morbimortalidade geral, há um interesse crescente em se avaliar de forma objetiva o nível de atividade física na vida diária de diferentes populações, incluindo pacientes com DRC em suas diferentes terapias substitutivas. No presente estudo avaliamos de forma objetiva o nível de atividade física na vida diária de pacientes com DRC em hemodiálise e em indivíduos transplantados renais.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 O SEDENTARISMO E SEU IMPACTO NA SAÚDE

O sedentarismo consiste na ausência de atividade física regular, podendo ser definido por diferentes critérios. Por exemplo, de acordo com as últimas diretrizes da *American Heart Association* e do *American College of Sports Medicine* (2007) o nível mínimo de atividade física recomendada para adultos saudáveis, bem como aqueles com doenças crônicas, é de 30 minutos de atividade aeróbica de intensidade moderada por pelo menos cinco dias da semana ou 20 minutos de atividade aeróbica intensa por pelo menos três dias da semana. Os indivíduos que não alcançam tais metas podem ser considerados sedentários. Para estimar a intensidade da atividade física, criou-se uma unidade conhecida como MET (*Metabolic Equivalent Task*), que representa a relação entre a taxa de energia gasta durante uma determinada atividade com a taxa de energia gasta em repouso. Um MET equivale a 3,5 ml O<sub>2</sub>/kg/min e representa o consumo de oxigênio de um indivíduo adulto sentado e em repouso (HASKELL et al., 2007). As diferentes formas de atividade física podem ser graduadas em MET, de acordo com o gasto energético estimado. Convencionalmente, atividades que geram gasto inferior a 3 METs são consideradas de leve intensidade, entre 3 e 6 METs, de moderada intensidade, enquanto aquelas que promovem gasto superior a 6 METs são classificadas como de grande intensidade (Tabela 1).

Tabela 1. Exemplos de atividades físicas de acordo com o gasto energético

Atividades moderadas (3 a 6 METs)	Atividades vigorosas (> 6 METs)
Caminhada rápida	Caminhada muito rápida
Lavagem de carro	Corrida
Dança	Jogo futebol
Ciclismo no plano	Jogo de tênis simples
Jogo de tênis em dupla	Natação
Joga de vôlei (não competitivo)	Ciclismo com esforço

Fonte: Modificado de HASKELL et al., 2007

Outra maneira de se determinar o nível de atividade física é pela contagem do número de passos dados por dia. Em um indivíduo adulto, 7.500 passos por dia equivalem a aproximadamente 30 minutos de atividade física moderada a vigorosa, podendo ser considerado um ponto de corte para caracterizá-lo como fisicamente ativo. Valores abaixo de 5.000 passos por dia sugerem perfil de vida tipicamente sedentário, enquanto valores intermediários, entre 5.000 e 7.499, são considerados inativos, visto que não alcançaram o mínimo recomendado, como mostra a figura 1 (TUDOR-LOCKE et al., 2013).

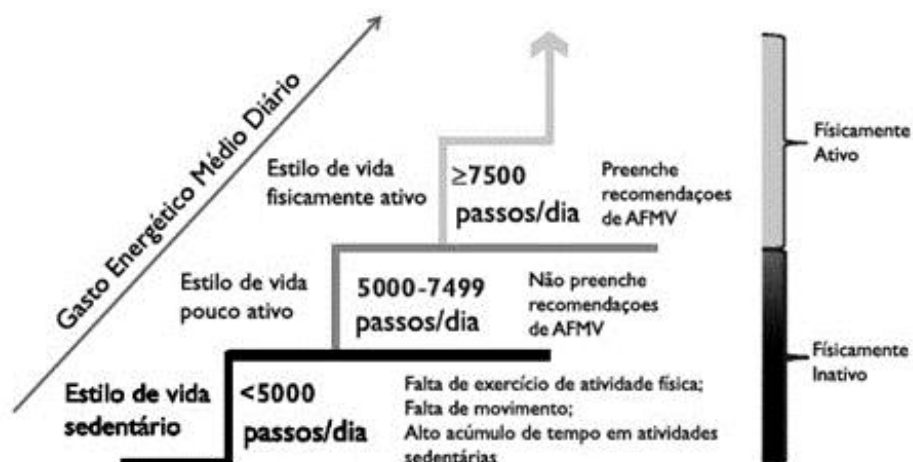


Figura 1: Classificação do nível de atividade física pela contagem do número de passos.

AFMV: Atividade física moderada/vigorosa. Adaptado de: TUDOR-LOCKE et AL., 2013.



A prevalência da inatividade física é elevada, estimando-se que aproximadamente um terço da população adulta mundial possa ser classificada como sedentária (WHO, 2009), embora haja grande variação regional. O nível socioeconômico de uma população influencia na prevalência do sedentarismo, ocorrendo correlação positiva com o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), ou seja, países mais desenvolvidos economicamente apresentam maior parcela de indivíduos sedentários (DUMITH et al., 2011). A maior disponibilidade da tecnologia nas atividades do cotidiano também parece ser um dos fatores que contribuem para o aumento da prevalência do sedentarismo na população de países desenvolvidos. Há evidência de que os indivíduos gastam parte significativa do seu tempo com atividades que não requerem gasto energético. Por exemplo, nos EUA, metade do tempo destinado às atividades de lazer é gasto assistindo televisão (PROPER et al., 2011). A idade é outro fator que influencia no nível de atividade física, sendo que os idosos constituem o grupo etário com maior prevalência de sedentarismo (PAINTER e MARCUS, 2013). No Brasil, estudos epidemiológicos sugerem que quase metade dos indivíduos com idade acima de 15 anos sejam inativos fisicamente (HALLAL et al., 2012)

Já é conhecida a associação entre sedentarismo e mortalidade. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que aproximadamente dois milhões de mortes anuais estejam relacionadas ao sedentarismo, fato que o coloca na quarta posição dos principais fatores de risco para mortalidade global, estando atrás apenas da hipertensão arterial, do tabagismo e da hiperglicemia (WHO, 2010). Resultados extraídos da coorte de Framingham (DAWBBER; MEADORS e MOORE, 1951) mostraram que a expectativa de vida após os 50 anos foi significativamente menor entre os indivíduos com baixo nível de atividade física quando comparados

com aqueles com nível moderado e alto (diferença de 1,3 e 3,5 anos, respectivamente). Acredita-se que tal fato foi resultado do maior período livre de doenças cardiovasculares a favor dos grupos de moderada e elevada atividade física (FRANCO et al., 2005). Proper et al (2011) realizaram revisão sistemática da literatura com o objetivo de identificar associação entre o comportamento sedentário e diferentes desfechos clínicos, sendo incluídos 19 estudos longitudinais com indivíduos acima de 18 anos de idade. Foram definidas como atividades sedentárias aquelas nas quais o gasto energético não ultrapassava 1,5 METs, por exemplo, dormir, sentar, deitar, assistir TV. Os resultados revelaram uma forte associação entre comportamento sedentário e mortalidade por todas as causas, bem como por doenças cardiovasculares. Em um dos estudos avaliados, os autores identificaram que cada hora gasta por dia assistindo televisão aumentava as chances de morrer, independentemente da causa, em 11% e, em relação à mortalidade por doenças cardiovasculares, as chances aumentavam em 18%. Além disso, quando se comparou os indivíduos que assistiam televisão por mais de quatro horas por dia com aqueles que assistiam menos de duas horas diárias, os resultados mostraram aumento de 46% no risco de morte por todas as causas e 80% no risco de óbito por doenças cardiovasculares (DUNSTAN et al., 2010).

Em diferentes doenças, tais como as cardiovasculares, acidente vascular encefálico tromboembólico, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus do tipo 2, osteoporose, obesidade, câncer de cólon, câncer de mama, ansiedade e depressão, estudos prospectivos observacionais já mostraram relação inversa entre atividade física regular e morbimortalidade. (PAFFENBARGER et al., 1993; MANSON et al., 1999; LEE; SESSO e PAFFENBARGER, 2000; LEE et al., 2001; ROCKHILL et al., 2001; THUNE e FURBERG, 2001; MANSON et al., 2002;

TANASESCU et al., 2002; WENDEL-VOS et al., 2004; HASKELL et al., 2007; LINDBERG et al., 2009). Também na DRC o sedentarismo exerce impacto negativo. Johansen e colaboradores (2013) acompanharam, por um período médio de 2,6 anos, uma coorte de 1.554 pacientes que haviam iniciado tratamento dialítico, determinando seus níveis de atividade física por meio de questionários. Após ajustes para diferentes variáveis, os resultados mostraram que os pacientes com menor nível de atividade física apresentaram risco de óbito 3,5 vezes maior que os demais.

Da mesma forma que está clara a correlação entre sedentarismo e maior mortalidade, há evidências de que a realização de exercícios físicos regulares é capaz de reduzir a morbimortalidade de uma população. Kodama e colaboradores (2009) realizaram revisão sistemática da literatura, com meta-análise, com objetivo de avaliar a relação entre o condicionamento cardiorespiratório e a ocorrência de eventos coronarianos e cardiovasculares, bem como a mortalidade por todas as causas, em indivíduos adultos saudáveis. Aproximadamente 103 mil indivíduos foram avaliados e os resultados mostraram que para cada MET ganho no condicionamento físico houve redução de 13% na mortalidade e 15% na ocorrência de eventos cardiovasculares e/ou coronarianos. O impacto da atividade física regular na redução de eventos coronarianos já tinha sido comprovado por Lee e colaboradores (2000), que estudaram uma coorte de 7.307 indivíduos, com idade média de 66,1 anos, por cinco anos, categorizados de acordo com o gasto energético semanal despendido na prática de atividade física. Os indivíduos que consumiam mais energia na prática de atividade física apresentaram menor risco de desenvolver eventos coronarianos, quando comparados com o grupo menos ativo (RR=0,70, com IC-95% de 0,53 a 0,91).

Mais recentemente, Wen e colaboradores (2011) acompanharam uma coorte de mais de 400 mil indivíduos durante cerca de oito anos, com objetivo de avaliar o efeito da atividade física na mortalidade da população. Os resultados revelaram que a realização de 15 minutos de atividade de moderada intensidade foi capaz de reduzir o risco de óbito em 14% e aumentar a expectativa de vida em três anos, quando comparados com indivíduos inativos fisicamente. Além disso, cada aumento de 15 minutos diários na prática de atividade física moderada foi capaz de reduzir a mortalidade por todas as causas em 4%. Estudos epidemiológicos indicam que se a prevalência da inatividade física fosse reduzida em 25% em todo o mundo, aproximadamente 1,3 milhões de óbitos anuais seriam evitados (LEE et al., 2012). Assim, é fundamental conhecer o grau de inatividade física de uma população e estabelecer estratégias para o enfrentamento do sedentarismo.

## 2.2 DOENÇA RENAL CRÔNICA

### 2.2.1 DEFINIÇÕES E ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

A DRC caracteriza-se pela perda progressiva e irreversível das funções renais. Nas fases mais avançadas, os rins são incapazes de manter a normalidade do meio interno, de tal forma que a terapia renal substitutiva torna-se imprescindível. O diagnóstico precoce da DRC e sua condução em ambiente adequado, incluindo o controle dos fatores de risco, são medidas importantes para reduzir a progressão da doença, bem como diminuir a morbimortalidade desta condição (KDIGO, 2013; BASTOS e KIRSZTAJN, 2011). A *National Kidney Foundation* (NKF) (KDIGO, 2013)

definiu a DRC de acordo com os seguintes critérios: presença de lesão renal com duração superior a três meses, caracterizada por anormalidades estruturais ou funcionais do rim, com ou sem redução do taxa de filtração glomerular (TFG) e que se manifesta por anormalidades patológicas ou marcadores de lesão renal, incluindo alterações sanguíneas ou urinárias, ou nos exames de imagem; ou TFG abaixo de 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> com duração superior a três meses, independente da presença ou não de lesão renal.

A presença de lesão renal, a TFG e o nível de albuminúria são os parâmetros utilizados para estadiar a DRC, sendo que nos estádios mais avançados, menor é a taxa de filtração glomerular e mais grave a doença. A tabela 2 mostra os estágios da DRC (KDIGO, 2013).

Tabela 2. Classificação da Doença Renal Crônica

Estádio	Taxa de filtração glomerular (TFG)
Grupo 1	≥90 ml/min/1,73m <sup>2</sup> *
Grupo 2	≥60 e ≤89 ml/min/1,73m <sup>2</sup> *
Grupo 3a	≥45 e ≤59 ml/min/1,73m <sup>2</sup> *
Grupo 3b	≥30 e ≤44 ml/min/1,73m <sup>2</sup> *
Grupo 4	≥15 e ≤29 ml/min/1,73m <sup>2</sup> *
Grupo 5	<15 ml/min/1,73m <sup>2</sup> *

\* Considerar categorias de albuminúria (A1– normal ou levemente aumentada: <30mg/g; A2– moderadamente aumentada: ≥30 e <300mg/g; A3 – severamente aumentada: ≥300mg/g)

Fonte: Adaptado de KDIGO, 2013

A DRC tornou-se um grande problema mundial de saúde, com impacto na morbimortalidade e nos custos do sistema de saúde. A incidência e prevalência da DRC em estágio final, ou seja, fase em que há necessidade de terapia renal substitutiva mostra sinais de crescimento progressivo. Nos Estados Unidos, no ano de 2010, havia quase 600 mil pacientes participando de programas de tratamento da

DRC estágio final, sendo que aproximadamente 413 mil estavam em tratamento dialítico e 179 mil eram transplantados renais. A taxa de incidência e de prevalência da DRC em estágio 5 era, respectivamente, 348 e 1.763 casos por milhão de habitantes por ano (USRDS, 2012). No Brasil, de acordo com dados coletados no último censo realizado pela Sociedade Brasileira de Nefrologia, existem 91.314 pacientes cadastrados em programas de diálise e a incidência e prevalência da DRC em estágio final é, respectivamente, 149 e 475 por milhão de habitantes por ano (SESSO et al.,2012).

A HD é a forma de terapia de substituição renal mais empregada no tratamento de pacientes com DRC em estágio avançado. No entanto, a morbimortalidade associada à HD é muito elevada. De acordo com o *United States Renal Data System* (2012), a sobrevida em cinco anos de pacientes em hemodiálise é de apenas 35%. No Brasil, a estimativa do número de óbitos entre os pacientes submetidos à diálise, no ano de 2011, foi superior a 18 mil, configurando uma taxa anual de mortalidade bruta de 19,9% (SESSO et al., 2012).

Atualmente, o transplante renal (TxR) é considerado uma opção terapêutica superior ao tratamento dialítico na condução de pacientes com DRC em estágio avançado, pois proporciona melhor qualidade de vida, menor morbidade e diminui o risco de óbito nesta população. A sobrevida em cinco anos de pacientes transplantados renais é de 73%, segundo dados do *United States Renal Data System* (2012). O transplante está indicado para a grande maioria dos portadores de DRC em estágio 5, estando em hemodiálise ou mesmo em fase pré-dialítica (pré-emptivo) (NORONHA et al., 2006; KDIGO, 2009).

### 2.2.2 COMPLICAÇÕES CARDIOVASCULARES NA DRC

Entre as principais causas de óbito dos portadores de DRC, estão os eventos cardiovasculares. Dados brasileiros indicam que 35% dos óbitos de pacientes em tratamento dialítico, no ano de 2009, foram por doenças cardiovasculares e 9% por doenças cerebrovasculares (SESSO et al., 2010). Os pacientes tratados em regime de diálise apresentam mortalidade cardiovascular cinco vezes mais elevada do que na população geral, após estratificação para a idade. Aproximadamente 40% dos pacientes em hemodiálise apresentam evidência clínica de doença coronariana ou insuficiência cardíaca. Entre os pacientes transplantados renais, as doenças cardiovasculares correspondem a 35% a 50% da mortalidade desta. Embora a mortalidade cardiovascular seja significativamente menor nos transplantados, quando comparados com os pacientes em diálise, ela é ainda pelo menos duas vezes mais elevada do que na população geral. Além disso, prevalência de doenças cardiovasculares permanece alta nos indivíduos transplantados. Por exemplo, 15% destes pacientes têm doença coronariana e 50% a 70% tem evidência de hipertrofia ventricular esquerda (FOLEY, 2003; SARNAK et al., 2003). Pela estreita correlação entre atividade física e morbimortalidade por doenças cardiovasculares, torna-se importante estudá-la entre os pacientes com DRC, seja entre aqueles em diálise, seja entre os transplantados.

### 2.2.3 ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM DRC EM HEMODIÁLISE

Os pacientes portadores de DRC submetidos à hemodiálise apresentam diversos fatores que predisõem à inatividade física: anemia, alterações funcionais e estruturais da musculatura esquelética, distúrbio mineral e ósseo da DRC, uremia, inflamação, redução da secreção de testosterona e desnutrição (KOSMADAKIS et al., 2010). O próprio tempo destinado às sessões de hemodiálise parece também contribuir significativamente para o sedentarismo nesta população. Majchrzak e colaboradores (2005) avaliaram o nível de atividade física, utilizando-se um acelerômetro triaxial, de 20 pacientes em programa de hemodiálise. Os resultados mostraram que os pacientes realizaram 24% menos atividade física durante os dias de diálise, quando comparados com os dias sem diálise. O gasto energético nos dias de diálise também foi significativamente menor. Estudo multicêntrico, incluindo participação do Brasil, avaliou a atividade física na vida diária de uma população de 134 pacientes em programa de HD. Os participantes utilizaram durante cinco dias um monitor portátil que fornecia informações a respeito do gasto energético e da atividade física. Os resultados mostraram que 45% dos pacientes em HD apresentaram comportamento classificado como sedentário, com pior desempenho nos dias de diálise (AVESANI et al., 2012). O pior desempenho físico nos dias de HD também pode estar relacionado à ocorrência do fenômeno conhecido como fadiga pós-diálise, situação clínica relativamente comum nos pacientes em HD, caracterizada como sensação subjetiva de fraqueza, resultando em comprometimento das funções cognitivas, emocionais e físicas (BOSSOLA; VULPIO e TAZZA, 2011; GORDON, 2011).



Além dos fatores associados à DRC e ao paciente, a menor frequência de aconselhamento sobre a prática de atividade física pelos profissionais de saúde também pode contribuir para o sedentarismo nos pacientes com DRC. Apesar de estar recomendado nas diretrizes, apenas 38% dos nefrologistas questionam os pacientes a respeito de atividade física e aconselham os indivíduos sedentários a mudarem este comportamento (DELGADO e JOHANSEN, 2010; JOHANSEN et al., 2003).

Assim, como era esperado, as evidências indicam que pacientes com DRC em tratamento dialítico apresentam maior nível de inatividade física, quando comparados com a população geral. Isto foi demonstrado por Johansen e colaboradores (2000) que estudaram o perfil de atividade física de 34 pacientes em hemodiálise e 80 controles saudáveis sedentários, utilizando para tanto um acelerômetro e o questionário *The Seven-Day Recall Questionnaire*. Os resultados mostraram que a população de pacientes com DRC foi 35% menos ativa fisicamente que os indivíduos do grupo controle. Em um dos raros estudos realizados na população brasileira, Baria e colaboradores (2011) avaliaram um grupo de 32 pacientes com DRC em hemodiálise, quanto ao gasto energético dispendido nas atividades diárias. Os resultados mostraram que os pacientes em HD apresentaram menor gasto energético, sendo considerados mais sedentários do que controles saudáveis. Tais resultados se mantiveram, mesmo quando foram analisados separadamente os dias com e sem diálise. Há também grandes estudos epidemiológicos que corroboram a hipótese de que o sedentarismo é frequente na população de pacientes com DRC em HD. Por exemplo, Tentori e colaboradores (2010) avaliaram mais de 20 mil pacientes em 12 países, e mostraram que 52,6%

dos indivíduos realizavam exercícios físicos com frequência menor que uma vez na semana.

Como ocorre com a população geral, o sedentarismo entre os pacientes com DRC tratados com hemodiálise está associado com piores desfechos clínicos. Estudo de coorte envolvendo 1.554 pacientes com DRC que haviam iniciado tratamento dialítico mostrou, após 2,6 anos de seguimento, relação linear entre os níveis de atividade física e mortalidade. Pacientes com menor nível de atividade física apresentaram 3,5 vezes mais chances de morrer, quando comparados com os demais pacientes (JOHANSEN et al., 2013). Trabalho japonês (MATSUZAWA et al., 2012) avaliou o impacto da atividade física, aferida com um acelerômetro, sobre a mortalidade de uma coorte de 202 pacientes em HD. Após 45 meses de seguimento, o estudo mostrou que os eventos cardiovasculares foram a causa mais frequente de óbito e a atividade física foi fator independente de proteção contra desfecho fatal por todas as causas, com redução de 22% na mortalidade para cada incremento diário de 10 minutos de atividade física.

Por outro lado, a instituição de programas de exercícios em pacientes em diálise, realizados no período intradialítico ou interdialítico, é capaz de alterar favoravelmente importantes desfechos clínicos nesta população. Exercícios de resistência são capazes de reverter significativamente a atrofia muscular encontrada em pacientes dialíticos e promover melhora do desempenho físico dos indivíduos (KOUIDI et al., 1998). Já a participação dos pacientes em treinamento aeróbico é capaz de reduzir os níveis pressóricos, bem como a quantidade de medicamentos anti-hipertensivos utilizados, melhorar a fração de ejeção, reduzir os níveis de colesterol LDL e aumentar o colesterol HDL (DELIGIANNIS et al., 1999; MILLER et al., 2002; ANDERSON; BOIVIN e HATCHETT, 2004). A eficácia da diálise e a

qualidade de vida também foram modificadas favoravelmente nos indivíduos que aderiram a um programa de exercícios aeróbicos realizados durante o período dialítico (PAINTER et al., 2000; PARSONS; TOFFELMIRE e KING-VANVLACK, 2006). Estudo desenvolvido pelo nosso grupo (REBOREDO et al., 2010a) demonstrou que um programa de treinamento aeróbico intradialítico, conduzido durante 12 semanas, foi capaz de promover melhora da capacidade funcional de exercício (medido pelo teste de caminhada de seis minutos), redução dos níveis pressóricos, melhora do controle da anemia e melhora da qualidade de vida nos pacientes estudados. Em outro trabalho, investigamos os efeitos da atividade física aeróbica, realizada durante as sessões de diálise, na tolerância ao exercício de indivíduos com DRC. Vinte e quatro pacientes foram distribuídos de forma randômica para participar de um programa formal de exercícios aeróbicos supervisionados durante 12 semanas ou para receber a terapêutica convencional. Uma das variáveis estudadas foi o  $VO_2$ , aferido pelo teste cardiopulmonar, que é o principal marcador da capacidade aeróbica de um indivíduo. Os autores demonstraram que a participação no programa de reabilitação proporcionou aumento da tolerância máxima ao exercício e reposta mais rápida na cinética do  $VO_2$  (REBOREDO et al., 2010b). No entanto, tal como acontece nos pacientes com DPOC, os efeitos positivos da reabilitação física de pacientes dialíticos tendem a diminuir com a cessação do programa (REBOREDO et al., 2013).

Considerando que os pacientes com DRC em HD têm maiores chances de apresentarem comportamento sedentário e que esta inatividade física tem impacto negativo nos desfechos clínicos, a identificação deste comportamento e as orientações para modificá-lo é muito importante dentro do tratamento destes pacientes.

#### 2.2.4 ATIVIDADE FÍSICA E TRANSPLANTE RENAL

O transplante renal, quando comparado com as diferentes modalidades dialíticas, proporciona melhora na qualidade de vida, redução na morbidade e no risco de morte dos pacientes com DRC; o que o torna a terapêutica substitutiva renal de escolha (NORONHA et al., 2006; KDIGO, 2009). Além disso, os pacientes submetidos ao transplante renal apresentam redução dos fatores que contribuem para a inatividade física, tais como o estado de uremia e o tempo destinado às sessões de hemodiálise. Assim, é esperado que tais pacientes apresentem melhora em relação ao seu desempenho físico, quando comparados ao período pré-transplante (NIELENS et al., 2001). Porém, os efeitos deletérios da corticoterapia sobre o metabolismo muscular e sobre a massa óssea, o risco de infecções recorrentes e as complicações adquiridas durante o período de tratamento dialítico podem contribuir para que os transplantados renais não alcancem o nível de atividade física da população geral (KEMPENEERS et al., 1990; GROTZ et al., 1995; TOPP et al., 2003).

No momento, ainda há escassez de estudos a respeito do perfil de atividade física após o transplante renal. A maioria dos trabalhos abordando o tema se baseia em dados coletados através de questionários, que são instrumentos com acurácia limitada para caracterização do nível de atividade física na vida diária (AINSWORTH, 2009). Entre os poucos estudos existentes, Nielens e colaboradores (2001) acompanharam uma coorte de 32 pacientes logo após o transplante renal, com o objetivo de avaliar a evolução do nível de atividade física por meio de dois

questionários específicos (*Baecke* e o *Five-City Project*), respondidos periodicamente. Os resultados revelaram que após um ano os pacientes apresentavam melhora de 30% no nível de atividade física, quando comparado com o período imediatamente anterior ao transplante, resultado que se manteve inalterado após os cinco anos de seguimento. Em outro estudo observacional, Kobus e colaboradores (2011) avaliaram o grau de aderência de 110 pacientes às recomendações, fornecidas após o transplante, a respeito de hábitos de vida necessários para essa população, incluindo a realização de atividade física. A grande maioria dos pacientes (85%) relatou realizar alguma forma de atividade, sendo que 35% foram classificados como regularmente ativos, número superior aos dados encontrados em pacientes com DRC em tratamento dialítico, sugerindo que a realização do transplante poderia contribuir para o indivíduo abandonar o sedentarismo. Akber e colaboradores (2012) realizaram estudo que avaliou o nível de atividade física em uma população de 44 pacientes com DRC em diferentes estádios de gravidade, inclusive com pacientes em HD (n=7) e transplantados renais (n=25). O grande mérito do estudo foi ter utilizado um podômetro, instrumento que avalia mais objetivamente a atividade física na vida diária. Os autores mostraram que a população com DRC estudada apresentava nível de atividade física inferior ao recomendado pelas diretrizes, porém, em razão do baixo número de pacientes incluídos em cada grupo, o estudo não identificou diferença entre os mesmos.

Também entre os transplantados o sedentarismo se associa com piores desfechos clínicos. Zelle e colaboradores (2011) seguiram durante 5,3 anos uma coorte de 540 pacientes transplantados renais com objetivo de avaliar o impacto da atividade física na sobrevida destes indivíduos. O estudo revelou que baixo nível de atividade física, de acordo com os questionários *Tecumseh Occupational Activity*

*Questionnaire* e *Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire*, foi fator de risco independente para mortalidade por todas as causas e por doenças cardiovasculares. Além disso, o estudo também mostrou que independente da idade do paciente, o nível de atividade física se relacionou inversamente com história de doença cardiovascular, síndrome metabólica, níveis de glicemia e triglicérides; e positivamente com a função renal. Em outro estudo de coorte (ROSAS et al., 2012), envolvendo 507 transplantados renais, os autores avaliaram o nível de atividade física, utilizando o questionário PASE (*Physical Activity Scale for the Elderly*), no período imediatamente antes do transplante e 12 meses após o procedimento. Após seguimento médio de oito anos, os resultados mostraram associação significativa entre baixo nível de atividade física pré-transplante e mortalidade por todas as causas.

Além do possível impacto na sobrevida dos pacientes transplantados renais, diferentes estudos sugeriram que a atividade física poderia trazer outros benefícios para esta população. Gordon e colaboradores (2009), por exemplo, acompanharam 88 pacientes transplantados por 12 meses e observaram que o maior nível de atividade física, avaliado pelo questionário PASE, se associou significativamente com a melhora da taxa de filtração glomerular. Outros autores mostraram que a prática regular de atividade física proporciona aos pacientes transplantados melhora da força muscular e da capacidade aeróbica, maior chance de controle glicêmico e redução dos marcadores séricos de aterosclerose, (JUSKOWA et al., 2006; MACDONALD; KIRKMAN e JIBANI, 2009; ORAZIO et al., 2009).

Apesar dos resultados terem sido concordantes e esperados, apontando para a importância da atividade física nos pacientes transplantados, esses estudos são limitados em razão da atividade física ter sido avaliada de forma subjetiva, por meio

de questionários, ou com número pequeno de participantes. Há também necessidade de maior número de estudos que comparem a atividade física entre pacientes com DRC tratados com diálise e aqueles submetidos ao transplante renal. Além disso, os trabalhos publicados não representam necessariamente nossa realidade, pois, como já discutido, os níveis de atividade física variam entre pessoas de regiões e realidades diferentes. Neste sentido, torna-se importante conhecermos objetivamente a atividade física de pacientes com DRC em estágio avançado em nosso meio, identificarmos eventuais fatores associados ao sedentarismo, para que, posteriormente, se necessário, possamos propor intervenções positivas.

### 2.3 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA

Determinar o perfil de atividade física de um indivíduo ou de uma população é fundamental para a elaboração de estratégias de prevenção dos desfechos negativos associados ao sedentarismo. Existem diferentes métodos que podem ser empregados para quantificação da atividade física: observação direta, avaliação do gasto energético, questionários ou diários de atividade física e os sensores de movimento.

A observação direta das atividades físicas, principalmente com o auxílio de filmagens, pode ser útil em situações específicas, como na avaliação de crianças. Porém, devido ao tempo necessário para sua aplicação, o seu uso é praticamente restrito a avaliações individuais e validação de outros instrumentos (McKENZIE, 2002).

A medida do gasto energético tem sido usada para expressar a atividade física, pois, embora não sejam sinônimos, há uma associação entre elas. O gasto energético total corresponde à quantidade de energia despendida em 24 horas, sendo resultado da soma da taxa metabólica em repouso, do gasto energético induzido pela dieta e do gasto energético relacionado à atividade física. A calorimetria e o teste com água duplamente marcada são instrumentos que permitem o cálculo deste gasto energético. Como o gasto energético associado à atividade física sofre influência da massa corpórea, da eficiência do movimento e do custo energético da atividade em questão, isso dificulta seu uso como instrumento ideal para comparar o perfil de atividade física de diferentes indivíduos. Desta forma, o cálculo do gasto energético não permite quantificar com precisão a duração, frequência e a intensidade da atividade realizada (SPEAKMAN, 1998).

Os questionários, bem como os diários, ainda são os métodos mais empregados nos estudos científicos para avaliar o nível de atividade física de uma população. Em razão do seu baixo custo e fácil aplicabilidade, são instrumentos que podem ser utilizados em grandes inquéritos epidemiológicos. No entanto, os resultados obtidos com os questionários estão sujeitos a críticas, pois podem sofrer uma série de vieses, não refletindo necessariamente a realidade encontrada. Diferentes fatores podem influenciar a eficácia de um questionário: capacidade cognitiva, idade e nível sócio educacional do indivíduo investigado; interferência do aplicador; complexidade e tamanho do questionário. Outra limitação em relação aos questionários é que, de maneira geral, eles tendem a superestimar as atividades de maior intensidade, enquanto que para as atividades físicas habituais, como as domésticas, o paciente tem maior dificuldade em recordá-las e são subestimadas (AINSWORTH, 2009). Tal aspecto reduz a sua importância na avaliação de doentes



crônicos, entre eles os portadores de DRC, visto que a maior parte das suas atividades são de menor intensidade.

A necessidade de se adotar um instrumento que aferisse de forma mais objetiva o nível de atividade física foi o estímulo para o desenvolvimento dos sensores de movimentos. Tais equipamentos são capazes de detectar o movimento corporal e, desta forma, monitorar objetivamente as atividades físicas realizadas na vida diária. Existem dois tipos de sensores de movimento: os podômetros e os acelerômetros.

Os podômetros são instrumentos pequenos, que habitualmente colocados na cintura possuem a capacidade de detectar os movimentos de deslocamento vertical dos quadris, fornecendo o número de passos executados pelo indivíduo e estimando a distância percorrida. Entretanto, qualquer movimento no plano vertical, como levantar de uma cadeira, pode ser detectado e interpretado como deslocamento. O baixo custo e a fácil utilização constituem nas principais vantagens dos podômetros (BUTTE; EKELUND e WESTERTERP, 2012), além de ser uma opção para estimular espontaneamente a prática de atividade física, inclusive em pacientes com DRC em HD (NOWICKI; MURLIKIEWICZ e JAGODZINSKA, 2010). Tudor-Locke e colaboradores (2002) realizaram revisão sistemática da literatura com objetivo de determinar a validade dos podômetros como monitores da atividade física. Foram identificados 25 artigos de alta relevância científica, envolvendo mais de 500 pacientes comparando os resultados obtidos com o podômetro com os diversos instrumentos utilizados na avaliação da atividade física. Os resultados da revisão mostraram que, de maneira geral, houve uma grande concordância entre os achados do podômetro e do acelerômetro, enquanto ocorreu baixa concordância entre podômetro e o relato sobre atividade física feito pelo próprio paciente. Porém,

o podômetro foi significativamente menos sensível que o acelerômetro para detecção de caminhada lenta.

Os pacientes com doenças crônicas, como a DRC em estágio avançado, habitualmente apresentam atividade física de menor intensidade, de tal forma que há necessidade de utilizar instrumentos mais sensíveis que permitam caracterização mais objetiva do perfil de atividade física nesta população. Os acelerômetros preenchem estes requisitos. Estes equipamentos são dispositivos com maior desenvolvimento tecnológico, sendo capazes de determinar a quantidade e a intensidade da atividade física, além de poder armazenar dados por um período contínuo de dias, caracterizando melhor o perfil de atividade física do indivíduo avaliado (BUTTE; EKELUND e WESTERTERP, 2012). Ilustrando a vantagem destes equipamentos, dados extraídos do inquérito epidemiológico NHANES 2003-2004 (*National Health and Nutrition Examination Survey*), que avaliou amostra representativa da população dos EUA, mostraram que o relato dos pacientes superestimava o nível de atividade física, quando comparado com aquele aferido por um acelerômetro (TROIANO, 2008).

Os acelerômetros são classificados em uniaxiais e multiaxiais. Os sensores uniaxiais detectam o movimento em apenas um plano, o que pode reduzir sua acurácia, visto que atividades físicas nas quais o tronco permanece estático, como andar de bicicleta, podem não ser registradas adequadamente. Os dados obtidos são muito semelhantes aos fornecidos pelos podômetros, exceto pelo fato de serem capazes de registrar a intensidade do movimento. Por outro lado, os sensores multiaxiais são capazes de identificar o movimento em mais de um plano, fornecendo informações mais detalhadas sobre o tempo gasto na caminhada, na posição sentada e na posição deitada, além de estimar o gasto energético. O custo

mais elevado e a necessidade de um software adicional para análise dos dados são as desvantagens deste monitor de movimento (AINSWORTH, 2009).

A utilização de acelerômetros na pesquisa clínica, bem como na prática diária, está crescendo (TROIANO, 2005). O acelerômetro ideal deveria ter grande capacidade de processamento e armazenamento dos dados obtidos, ser portátil e compacto, permitindo seu uso de forma confortável nas atividades do cotidiano, ter sua validade e reprodutibilidade testadas (WARD et al., 2005). Dentre os vários acelerômetros disponíveis no mercado, destaca-se o Dynaport (McRoberts BV, Haia, Holanda), que é um pequeno monitor triaxial, utilizado preso na cintura do paciente e com capacidade de armazenar dados por até sete dias consecutivos. O Dynaport apresenta elevada reprodutibilidade documentada em estudos controlados (VAN HEES et al., 2009) e acurácia semelhante ao do teste padrão ouro, que é aquele no qual atividades físicas estabelecidas previamente são documentadas em gravação de vídeo, simultaneamente ao uso do acelerômetro (PITTA et al., 2006).

Considerando que o sedentarismo é frequente na população de doentes renais crônicos, estando associado com piores desfechos clínicos nesta população, é imperativo conhecer o perfil de atividade física destes indivíduos. No entanto, poucos estudos avaliaram de forma objetiva, por meio de acelerômetro, a atividade física em indivíduos tratados em regime de hemodiálise e, até onde conseguimos realizar, nenhum o fez em transplantados renais. Por fim, caso se identifique menor nível de atividade física nos pacientes em HD e transplantados, é importante identificar os fatores associadas a este comportamento, para que estratégias visando mudanças sejam estudadas.

### **3 HIPÓTESES**

H0: O nível de atividade física na vida diária de transplantados renais é semelhante ao de pacientes em HD.

H1: O nível de atividade física na vida diária de transplantados renais é maior do que o de pacientes em HD.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o nível de atividade física da vida diária de pacientes transplantados renais, comparando-os com pacientes com DRC em HD.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Comparar o nível de atividade física da vida diária entre os dois grupos por meio de um acelerômetro triaxial, medindo-se:
  - Tempos passados andando, em pé, sentado e deitado;
  - Número de passos dados.
- b) Comparar as proporções de transplantados renais e pacientes em hemodiálise considerados ativos, com base no número de passos dados por dia.
- c) Estudar as possíveis correlações entre variáveis clínicas, laboratoriais e funcionais com o nível de atividade física da vida diária.

## 5 PACIENTES E MÉTODOS

### 5.1 DESENHO DO ESTUDO

Foi conduzido um estudo transversal em um único centro, que avaliou pacientes com DRC em HD e transplantados renais do Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora. Os participantes foram recrutados e avaliados no período entre março de 2012 e abril de 2013.

### 5.2 PACIENTES

A amostra foi constituída de pacientes com DRC em HD no Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, bem como transplantados renais do mesmo centro que aceitaram livremente participar do estudo. Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade entre 18 e 65 anos, em programa de HD (três sessões semanais) ou transplantados há pelo menos seis meses.

Os critérios de exclusão foram: presença de limitação física que impedisse a realização de exercícios físicos, presença de comorbidade grave e instável, hospitalização nos três meses anteriores à inclusão no estudo e pacientes que estivessem participando ou tivessem participado nos últimos seis meses de programa formal de atividade física regular. Foram consideradas como comorbidades graves e instáveis as seguintes condições clínicas: insuficiência cardíaca descompensada, evento cardíaco ou cerebrovascular agudo (infarto do

miocárdio, angina instável ou acidente vascular encefálico) nos últimos seis meses, fibrilação atrial, disfunção do nó sinusal, distúrbios da condução átrio-ventricular, hipertensão arterial descontrolada com pressão arterial sistólica (PAS)  $\geq 200$  mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD)  $\geq 120$  mmHg, diabetes descompensada, pneumopatias graves, infecção sistêmica aguda ou outras condições de acordo com o julgamento clínico.

### 5.3 AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL

Após a inclusão no estudo, os pacientes foram submetidos à avaliação clínica, com caracterização dos aspectos demográficos, socioeconômicos, história da DRC, identificação das comorbidades e história medicamentosa. No exame físico foram medidos peso e altura, com cálculo do índice de massa corpórea (IMC), além de frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial.

Foi coletada amostra de sangue para a realização dos seguintes exames complementares: hemograma completo, albumina, glicose, sódio, potássio, cálcio, fósforo, ureia, creatinina, perfil lipídico. Nos pacientes em hemodiálise foi mensurado o índice de eficiência da hemodiálise (Kt/V), utilizando a fórmula:

$$Kt/V = 2,2 - 3,3 - \left( R - 0,03 - \frac{VUf}{P} \right)$$

onde R é a relação entre ureia pós-diálise menos ureia pré-diálise, VUf é o volume removido durante a diálise e P é o peso pós-diálise (DAUGIRDAS E DEPNER, 1994).

#### 5.4 AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA

A avaliação da atividade física na vida diária foi realizada de forma objetiva por meio de um monitor de atividade física (Dynaport Activity Monitor; McRoberts B.V., Haia, Holanda). O aparelho consiste de uma pequena caixa com peso total de 78 g (com bateria incluída) e dimensões de 64 x 62 x 13 mm, que deve ser posicionada na cintura, na altura da segunda vértebra lombar, fixada através de um cinto. Ele é capaz de registrar o tempo passado em diferentes atividades e posições corporais (andando, em pé, sentado ou deitado), bem como o número de passos dados durante o período de monitoramento (VAN HEES et al., 2009), variáveis analisadas pelo estudo. Com base no número de passos dados, os pacientes foram classificados como sedentários (<5000 passos/dia), algo ativos (5000 a 7499 passos/dia) ou ativos ( $\geq$ 7500 passos/dia) (TUDOR-LOCKE et al., 2013).

Em cada dia de uso, os pacientes foram instruídos a colocar o aparelho assim que acordassem, permanecendo com o mesmo por 12 horas consecutivas, evitando, neste período, atividades que pudessem molhar o equipamento, como o banho. No primeiro dia, o monitor foi ajustado pelo próprio pesquisador com explicações sobre procedimentos necessários para seu uso. Nos pacientes em HD foram coletadas as informações durante quatro dias úteis, compreendendo dois dias com e dois dias sem diálise, sendo o início da coleta sempre no dia seguinte ao da primeira diálise da semana. Além de padronizar o dia da avaliação, esta escolha evitava o dia da primeira diálise da semana, no qual há maior risco de instabilidade clínica. No grupo de pacientes transplantados, a coleta foi realizada em dois dias úteis consecutivos.



Não foi possível “cegar” os pacientes em relação ao uso do aparelho, uma vez que eles receberam explicações sobre o estudo antes da assinatura do consentimento informado. Na tentativa de minimizar o impacto do conhecimento da natureza do aparelho sobre o comportamento dos indivíduos nos dias de monitoramento, eles receberam informações genéricas de que o mesmo avaliava a posição corporal e os deslocamentos. Além disso, ambos os grupos receberam as mesmas informações e todos participantes foram instruídos a manter suas atividades do cotidiano durante o tempo em que estivessem usando o equipamento. Após o uso do monitor, um software específico (DynaScope; McRoberts BV, Haia, Holanda) foi utilizado para realizar a leitura dos dados coletados.

## 5.5 AVALIAÇÃO FUNCIONAL PULMONAR

A função pulmonar foi avaliada por meio de espirometria, realizada com o aparelho Vitalograph Alpha (Vitalograph Ltda; Buckingham, Inglaterra), utilizando os valores preditos para a população brasileira (PEREIRA et al., 1992) de acordo com a padronização recomendada pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (PEREIRA e NEDER, 2002). Antes de cada exame, foi feita a calibração do aparelho com seringa de 1 L (Vitalograph precision syringe, Vitalograph Ltda; Buckingham, Inglaterra), com aceitação de variabilidade de até 3% após a realização de três manobras, garantindo acurácia e precisão dos testes. Foram mensurados o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), a capacidade vital forçada (CVF) e a razão  $VEF_1/CVF$ , antes e 20 minutos após administração de 400 mcg de salbutamol.

Nos pacientes em HD, a espirometria foi realizada um dia após o segundo dia de diálise da semana. Todos os exames foram realizados pelo pesquisador.

## 5.6 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE EXERCÍCIO

A capacidade funcional de exercício foi avaliada pelo TC6M, de acordo com a padronização da *American Thoracic Society* (2002). Neste teste, os pacientes foram orientados a caminhar o mais rápido possível, durante seis minutos, em uma pista plana de 30 metros, em local coberto. Foram realizados dois testes com o intervalo de 30 minutos, nos quais o avaliador acompanhou o paciente durante todo o período, dando estímulo verbal padronizado a cada minuto e verificando a ocorrência de sinais e sintomas para interrupção do teste. Ao final, foi registrado o teste que o indivíduo apresentou melhor desempenho. Antes e ao final do teste, foi avaliada a saturação de oxigênio por oximetria de pulso, a frequência de pulso e a frequência respiratória. Todos os testes foram conduzidos pelo pesquisador e, nos pacientes em HD, eles foram realizados um dia após o segundo dia de diálise da semana.

## 5.7 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA

Para avaliação da qualidade de vida foi utilizado o questionário SF-36 validado para o Brasil (CASTRO et al., 2003; CICONELLI et al., 1999; WARE e SHERBOURNE, 1992) (Anexo A). O SF-36 é composto por 36 itens que avaliam as

seguintes dimensões: capacidade funcional (desempenho das atividades diárias, como capacidade de cuidar de si, caminhar e subir escadas), aspectos físicos (impacto da saúde física no desempenho das atividades diárias e ou profissionais), dor (nível de dor e sua interferência no desempenho das atividades diárias e ou profissionais), estado geral de saúde (percepção subjetiva do estado geral de saúde), vitalidade (percepção subjetiva do estado de saúde), aspectos sociais (reflexo da condição de saúde física e emocional nas atividades sociais), aspectos emocionais (impacto das condições emocionais no desempenho das atividades diárias e ou profissionais) e saúde mental (escala de humor e bem estar). Para cada uma das oito dimensões se obtém um escore com valores de 0 (maior comprometimento) a 100 (nenhum comprometimento).

## 5.8 AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA

A força de preensão palmar (*Hand Grip*) foi medida com um dinamômetro com transdutor de força manual (Jamar Preston<sup>®</sup>, Jackson, Estados Unidos da América) com o paciente sentado. O paciente foi orientado a posicionar o membro em uma mesa, estando o antebraço apoiado a 90°, o punho em posição neutra e sem desvio radial ou ulnar. O membro superior avaliado foi o dominante, desde que sem fístula. Assim, o paciente recebeu o comando verbal para fazer a preensão palmar com o máximo de força possível no início da manobra. Foram realizadas três medidas com um intervalo de dois minutos entre elas para descanso do paciente, considerando como resultado o maior valor entre elas (MATHIOWETZ et al., 1985).

Para se avaliar a força muscular dos membros inferiores foi realizado o teste de sentar/levantar segundo as recomendações, no qual foi medido o número de vezes que o indivíduo sentou e levantou durante um minuto (CSUKA e McCARTHY, 1985; SEGURA-ORTI e MARTINEZ-OLMOS, 2011). Todos os testes foram conduzidos pelo pesquisador e, nos pacientes em HD, eles foram realizados um dia após o segundo dia de diálise da semana.

## 5.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de variáveis contínuas foram apresentados como média e desvio padrão (SD) ou mediana e intervalo interquartil, se distribuição normal ou anormal respectivamente. A normalidade foi avaliada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*. A comparação entre os grupos foi realizada pelo teste *t* não pareado para variáveis normais ou *Mann-Whitney U-test* para variáveis não normais. Dados categóricos foram expressos em valores absolutos e porcentagens e a comparação entre os grupos foi feita pelo teste qui-quadrado.

O coeficiente de *Pearson* foi utilizado para estudar as correlações, exceto para aquelas que envolviam a renda familiar, o tempo em HD, tempo pós-transplante, hemoglobina, fósforo, domínios do SF-36 e o teste de sentar/levantar, nas quais foi empregado o coeficiente de *Spearman*. O nível de significância adotado foi o  $p < 0,05$ . Todas as análises estatísticas foram realizadas com o SPSS 17.0 para Windows.

## 5.10 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (Pareceres nº 055/11 e nº 056/11) (Anexo B).

Todos os participantes foram primeiramente esclarecidos e orientados a respeito de suas participações no estudo e quanto aos procedimentos a serem utilizados nas avaliações. Eles foram familiarizados com os procedimentos e esclarecidos que poderiam desistir de participar do estudo a qualquer momento sem prejuízo decorrente dessa decisão. Em qualquer etapa do estudo o paciente teve acesso aos responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Embora os resultados venham a ser objeto de comunicação científica, a identidade dos pacientes não foi e não será divulgada. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, o paciente teria direito a tratamento médico na instituição; entretanto, este fato não ocorreu. Após concordarem em participar da pesquisa, os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (Apêndice A).

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão serão apresentados sob a forma do artigo intitulado “*Physical Activity In Daily Life Assessed By An Accelerometer In Kidney Transplant Recipients And Hemodialysis Patients*” (Apêndice B), o qual foi submetido ao *Transplantation Proceedings* (Anexo C)

### 6.1 RESUMO DO ARTIGO

#### PHYSICAL ACTIVITY IN DAILY LIFE ASSESSED BY AN ACCELEROMETER IN KIDNEY TRANSPLANT RECIPIENTS AND HEMODIALYSIS PATIENTS

##### **Authors:**

Erich V Carvalho<sup>1</sup> – MD

Maycon M Reboredo<sup>1</sup> – PhD

Edimar P Gomes<sup>1</sup> – MD

Daniel R Teixeira<sup>1</sup> – MD

Nathalia C Roberti<sup>1</sup> – MD

Júlia O Mendes<sup>1</sup> – MD

Júlio C A Oliveira<sup>1</sup> – PhD

Hélady Sanders-Pinheiro<sup>2</sup> – PhD

Bruno V Pinheiro<sup>1</sup> - PhD

1. Respiratory Division, Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil.

2. Renal Transplantation Unit, Division of Nephrology, Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Nefrologia [NIEPEN], Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil.

## **ABSTRACT**

**Background:** Sedentary lifestyle is a problem among hemodialysis (HD) patients, potentially attenuated after kidney transplantation. However, the effect of kidney transplant on physical activity has not been thoroughly investigated. **Objective:** To evaluate the physical activity in daily life in kidney transplant recipients (KTRs) compared to HD patients and explore its relationship with clinical variables. **Methods:** A cross-sectional study enrolled KTRs transplanted at least six months prior the study (N=23;  $48.3 \pm 10.3$  years) and patients undergoing HD for at least six months (N=20;  $47.3 \pm 12.6$  years). Time spent in different activities (walking, standing, sitting, and lying down), and number of steps taken, measured by a multiaxial accelerometer used for 12 h/day on two consecutive days for KTRs and on four consecutive days for HD patients were evaluated. **Results:** KTRs engaged in more active time per day (sum of walking and standing time) than HD patients ( $311 \pm 87$  vs.  $196 \pm 54$  min/day;  $p = 0.001$ ), with longer walking ( $106 \pm 53$  vs.  $70 \pm 27$  min/day;  $p = 0.008$ ) and standing time ( $205 \pm 55$  vs.  $126 \pm 42$  min/day;  $p < 0.001$ ). Sixty-five percent of KTRs were classified as active ( $>7,500$  steps/day) compared to only 20% of the HD group ( $p < 0.005$ ). Active time was positively correlated with time post transplant, calcium, and hemoglobin. **Conclusions:** By using accelerometer, a precise method, KTRs are significantly more active in daily life than HD patients, and daily physical activity increases with time since transplantation.

**Keywords:** accelerometer, chronic kidney disease, hemodialysis, kidney transplantation, physical activity.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto negativo do sedentarismo sobre a saúde é tão significativo que é fundamental conhecer o nível de atividade física de um indivíduo, para que esse fator de risco possa ser modificado. Isto é ainda mais verdadeiro para a população de pacientes com DRC, em razão da elevada morbimortalidade por doenças cardiovasculares nestes indivíduos. Os inquéritos epidemiológicos sugerem elevada prevalência de inatividade física entre pacientes com estágio avançado de DRC necessitando de hemodiálise. Por outro lado, considerando os aspectos fisiopatológicos da DRC, a outra forma de terapia substitutiva renal, o transplante, parece promover melhora do nível de atividade física do paciente. Não conhecemos ainda estudos que tiveram o objetivo do nosso trabalho: comparar o nível de atividade física de transplantados renais com pacientes renais crônicos em HD, utilizando para tanto um acelerômetro. Os resultados corroboraram a hipótese de que pacientes transplantados são mais ativos na vida diária do que pacientes com DRC em HD, sugerindo mais um benefício do transplante renal. Além disso, observamos que a inatividade física é alta entre os pacientes em HD, o que indica necessidade urgente de se estabelecer programas de treinamento físico para estes indivíduos e sensibilizar os médicos sobre a importância de se estimular a atividade física.

As análises de correlação revelaram que quanto maior o tempo pós-transplante mais ativo é o paciente. O encontro de associação positiva com cálcio e hemoglobina não foi surpreendente, visto que a doença mineral e óssea da DRC e a anemia são fatores que comprometem o desempenho físico do paciente.

Como praticar atividade física sofre influência de aspectos sociais, econômicos, educacionais, comportamentais; além das comorbidades eventualmente presentes, não é possível extrapolar nossos dados para outras realidades. Também seria importante estudar prospectivamente os pacientes com DRC candidatos ao transplante para se conhecer mais precisamente o impacto do procedimento sobre a atividade física na vida destes indivíduos.

## **8 CONCLUSÃO**

O estudo mostrou que, na população avaliada, o nível de atividade física na vida diária é mais elevado nos transplantados renais do que nos pacientes com DRC em HD. Identificou-se também correlação positiva entre a atividade física e tempo de transplante e níveis séricos de hemoglobina e cálcio.

## REFERÊNCIAS

- AINSWORTH, B. E. How do I measure physical activity in my patients? Questionnaires and objective methods. **British Journal of Sports Medicine**, Loughborough, v. 43, n. 1, p. 6-9, 2009.
- AKBER, A.; PORTALE, A. A.; JOHANSEN, K. L. Pedometer-assessed physical activity in children and young adults with CKD. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, Washington, v. 7, n. 5, p. 720-726, 2012.
- ANDERSON, J. E.; BOIVIN, M. R., JR.; HATCHETT, L. Effect of exercise training on interdialytic ambulatory and treatment-related blood pressure in hemodialysis patients. **Renal Failure**, New York, v. 26, n. 5, p. 539-544, 2004.
- ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 166, n. 1, p. 111-117, 2002.
- AVESANI, C. M. et al. Physical activity and energy expenditure in haemodialysis patients: an international survey. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Oxford, v. 27, n. 6, p. 2430-2434, 2012.
- BARIA, F. et al. Activity-related energy expenditure of patients undergoing hemodialysis. **Journal of Renal Nutrition**, Philadelphia, v. 21, n. 3, p. 226-234, 2011.
- BASTOS, M. G.; KIRSZTAJN, G. M. Chronic kidney disease: importance of early diagnosis, immediate referral and structured interdisciplinary approach to improve outcomes in patients not yet on dialysis. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 93-108, 2011.
- BOSSOLA, M.; VULPIO, C.; TAZZA, L. Fatigue in chronic dialysis patients. **Seminars in Dialysis**, New York, v. 24, n. 5, p. 550-555, 2011.
- BUTTE, N. F.; EKELUND, U.; WESTERTERP, K. R. Assessing physical activity using wearable monitors: measures of physical activity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 44, n. 1, p. S5-S12, 2012.
- CASTRO, M. et al. Qualidade de vida de pacientes com Insuficiência Renal Crônica em hemodiálise avaliada através do instrumento Genérico SF-36. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 245-249, 2003.
- CICONELLI, B. M. et al. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Revista Brasileira de Reumatologia**, Campinas, v. 39, n. 3, p. 143-150, 1999.

CSUKA, M.; McCARTHY, D. J. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. **American Journal of Medicine**, New York, v. 78, p. 77-81, 1985.

DAUGIRDAS, J. T.; DEPNER, T. A. A nomogram approach to hemodialysis urea modeling. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 23, n. 1, p. 33-40, 1994.

DAWBER, T. R.; MEADORS, G. F.; MOORE, F. E. Epidemiological approaches to heart disease: the Framingham Study. **American Journal of Public Health**, Washington, v. 41, n. 3, p. 279-281, 1951.

DELGADO, C.; JOHANSEN, K. L. Deficient counseling on physical activity among nephrologists. **Nephron Clinical Practice**, Basel, v. 116, n. 4, p. c330-c336, 2010.

DELIGIANNIS, A. et al. Cardiac effects of exercise rehabilitation in hemodialysis patients. **International Journal of Cardiology**, Amsterdam, v. 70, n. 3, p. 253-266, 1999.

DUMITH, S. C. et al. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. **Preventive Medicine**, New York, v. 53, n. 1-2, p. 24-28, 2011.

DUNSTAN, D. W. et al. Television viewing time and mortality: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). **Circulation**, Dallas, v. 121, n. 3, p. 384-391, 2010.

FOLEY, R. N. Clinical epidemiology of cardiac disease in dialysis patients: left ventricular hypertrophy, ischemic heart disease, and cardiac failure. **Seminars in Dialysis**, New York, v. 16, n. 2, p. 111-117, 2003.

FRANCO, O. H. et al. Effects of physical activity on life expectancy with cardiovascular disease. **Archives of Internal Medicine**, Chicago, v. 165, n. 20, p. 2355-2360, 2005.

GORDON, E. J. et al. Longitudinal analysis of physical activity, fluid intake, and graft function among kidney transplant recipients. **Transplant International**, Heidelberg, v. 22, n. 10, p. 990-998, 2009.

GORDON, P. L.; DOYLE, J. W.; JOHANSEN, K. L. Postdialysis fatigue is associated with sedentary behavior. **Clinical Nephrology**, Deisenhofen, v. 75, n. 5, p. 426-433, 2011.

GROTZ, W. H. et al. Bone mineral density after kidney transplantation. A cross-sectional study in 190 graft recipients up to 20 years after transplantation. **Transplantation**, Baltimore, v. 59, n. 7, p. 982-986, 1995.

HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, London, v. 380, n. 9838, p. 247-257, 2012.

HASKELL, W. L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation**, Dallas, v. 116, n. 9, p. 1081-1093, 2007.

JOHANSEN, K. L. et al. Physical activity levels in patients on hemodialysis and healthy sedentary controls. **Kidney International**, New York, v. 57, n. 6, p. 2564-2570, 2000.

JOHANSEN, K. L. et al. Exercise counseling practices among nephrologists caring for patients on dialysis. **American Journal of Kidney Disease**, New York, v. 41, n. 1, p. 171-178, 2003.

JOHANSEN, K. L. et al. Association of physical activity with survival among ambulatory patients on dialysis: the Comprehensive Dialysis Study. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, Washington, v. 8, n. 2, p. 248-253, 2013.

JUSKOWA, J. et al. Physical rehabilitation and risk of atherosclerosis after successful kidney transplantation. **Transplantation Proceedings**, New York, v. 38, n. 1, p. 157-160, 2006.

KEMPENEERS, G. et al. Skeletal muscle limits the exercise tolerance of renal transplant recipients: effects of a graded exercise training program. **American Journal of Kidney Disease**, New York, v. 16, n. 1, p. 57-65, 1990.

KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO). Transplant work group. KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients. **American Journal of Transplantation**, Hoboken, v.9, p. s1-s157, 2009.

KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO). KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. **Kidney International**, New York, v. 3, n. 1, p. 1-150, 2013.

KOBUS, G. et al. Compliance with lifestyle recommendations in kidney allograft recipients. **Transplantation Proceedings**, New York, v. 43, n. 8, p. 2930-2934, 2011.

KODAMA, S. et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. **JAMA**, Chicago, v. 301, n. 19, p. 2024-2035, 2009.

KOSMADAKIS, G. C. et al. Physical exercise in patients with severe kidney disease. **Nephron Clinical Practice**, Basel, v. 115, n. 1, p. c7-c16, 2010.

KOUIDI, E. et al. The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis patients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Oxford, v. 13, n. 3, p. 685-699, 1998.

LEE, I. M. et al. Physical activity and coronary heart disease in women: is "no pain, no gain" passe? **JAMA**, Chicago, v. 285, n. 11, p. 1447-1454, 2001.

LEE, I. M.; SESSO, H. D.; PAFFENBARGER, R. S. Physical activity and coronary heart disease risk in men: does the duration of exercise episodes predict risk? **Circulation**, Dallas, v. 102, n. 9, p. 981-986, 2000.

LEE, I. M. et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **Lancet**, London, v. 380, n. 9838, p. 219-229, 2012.

LINDBERG, P. G. et al. Cortical activity in relation to velocity dependent movement resistance in the flexor muscles of the hand after stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, New York, v. 23, n. 8, p. 800-810, 2009.

MACDONALD, J. H.; KIRKMAN, D.; JIBANI, M. Kidney transplantation: a systematic review of interventional and observational studies of physical activity on intermediate outcomes. **Advances in Chronic Kidney Disease**, Philadelphia, v. 16, n. 6, p. 482-500, 2009.

MAJCHRZAK, K. M. et al. Physical activity patterns in chronic hemodialysis patients: comparison of dialysis and nondialysis days. **Journal of Renal Nutrition**, Philadelphia, v. 15, n. 2, p. 217-224, 2005.

MANSON, J. E. et al. A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. **New England Journal of Medicine**, Boston, v. 341, n. 9, p. 650-658, 1999.

MANSON, J. E. et al. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. **New England Journal of Medicine**, v. 347, n. 10, p. 716-725, 2002.

MATHIOWETZ, V. et al. Grip and pinch strength: normative data for adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 66, n. 2, p. 69-74., 1985.

MATSUZAWA, R. et al. Habitual physical activity measured by accelerometer and survival in maintenance hemodialysis patients. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, Washington, v. 7, n. 12, p. 2010-2016, 2012.

McKENZIE, T. L. Use of direct observation to assess physical activity. **Physical Activity Assessments for Health-Related Research**, Hardback, p. 179-195, 2002.

MILLER, B. W. et al. Exercise during hemodialysis decreases the use of antihypertensive medications. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 39, n. 4, p. 828-833, 2002.

NIELENS, H. et al. Increase of physical activity level after successful renal transplantation: a 5 year follow-up study. **Nephrology Dialysis and Transplantation**, Oxford, v. 16, n. 1, p. 134-140, 2001.

NORONHA, I.L. et al. Projeto Diretrizes, 2006 - Transplante Renal: Indicações e contra-indicações. Disponível em: [http://www.projetodiretrizes.org.br/4\\_volume/32-Transpren.pdf](http://www.projetodiretrizes.org.br/4_volume/32-Transpren.pdf) Acesso em: 21 out 2013.

NOWICKI, M.; MURLIKIEWICZ, K.; JAGODZINSKA, M. Pedometers as a means to increase spontaneous physical activity in chronic hemodialysis patients. **Journal of Nephrology**, Milano, v. 23, n. 3, p. 297-305, 2010.

O'HARE, A. M. et al. Decreased survival among sedentary patients undergoing dialysis: results from the dialysis morbidity and mortality study wave 2. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 41, n. 2, p. 447-454, 2003.

ORAZIO, L. et al. Higher levels of physical activity are associated with a lower risk of abnormal glucose tolerance in renal transplant recipients. **Journal of Renal Nutrition**, Philadelphia, v. 19, n. 4, p. 304-313, 2009.

PAFFENBARGER, R. S. et al. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. **New England Journal of Medicine**, Boston, v. 328, n. 8, p. 538-545, 1993.

PAINTER, P. et al. Low-functioning hemodialysis patients improve with exercise training. **American Journal of Kidney Diseases**, New York, v. 36, n. 3, p. 600-608, 2000.

PAINTER, P.; MARCUS, R. L. Assessing physical function and physical activity in patients with CKD. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, Washington, v. 8, n. 5, p. 861-872, 2013.

PARSONS, T. L.; TOFFELMIRE, E. B.; KING-VANVLACK, C. E. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. **Archives Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 87, n. 5, p. 680-687, 2006.

PEREIRA, C. A. et al. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 18, p. 10-22, 1992.

PEREIRA, C. A.; NEDER, J. A. Diretrizes para testes de função pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 28, n. 3, p. S1-S150, 2002.



PITTA, F. et al. Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD. **European Respiratory Journal**, Copenhagen, v. 27, n. 5, p. 1040-1055, 2006.

PROPER, K. I. et al. Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies. **American Journal of Preventive Medicine**, New York, v. 40, n. 2, p. 174-182, 2011.

REBOREDO, M. M. et al. Exercise training during hemodialysis reduces blood pressure and increases physical functioning and quality of life. **Artificial Organs**, Cleveland, v. 34, n. 7, p. 586-593, 2010a.

REBOREDO, M. M. et al. Effects of aerobic training on the oxygen uptake kinetics at the onset of dynamic exercise in hemodialysis patients. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 181, p. A5325, 2010b.

REBOREDO, M.M et al. Effects of long-term of aerobic training and detraining on physical capacity an quality of life in hemodialysis patients. In: American Thoracic Society International Conference, 2013. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 187, p. A1386, 2013.

ROCKHILL, B. et al. Physical activity and mortality: a prospective study among women. **American Journal of Public Health**, Washington, v. 91, n. 4, p. 578-583, 2001.

ROSAS, S. E. et al. Pretransplant physical activity predicts all-cause mortality in kidney transplant recipients. **American Journal of Nephrology**, Basel, v. 35, n. 1, p. 17-23, 2012.

SARNAK, M. J. et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease. A statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. **Hypertension**, Dallas, v. 42, p. 1050-1065, 2003.

SEGURA-ORTI, E.; MARTINEZ-OLMOS, F. J. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for sit-to-stand-to-sit tests, the six-minute walk test, the one-leg heel-rise test, and handgrip strength in people undergoing hemodialysis. **Physical Therapy**, New York, v. 91, n. 8, p. 1244-1252, 2011.

SESSO, R. C. et al. Censo brasileiro de diálise, 2009. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 374-378, 2010.

SESSO, R. C. et al. Diálise crônica no Brasil – Relatório do Censo Brasileiro de Diálise, 2011. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 272-277, 2012.

SPEAKMAN, J. R. The history and theory of the doubly labeled water technique. **Am American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 68, n. 4, p. S932-S938, 1998.

TANASESCU, M. et al. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. **JAMA**, Chicago, v. 288, n. 16, p. 1994-2000, 2002.

TENTORI, F. et al. Physical exercise among participants in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): correlates and associated outcomes. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Oxford, v. 25, n. 9, p. 3050-3062, 2010.

THUNE, I.; FURBERG, A. S. Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 33, n. suppl. 6, p. S530-550; discussion S609-S510, 2001.

TOPP, K. S. et al. Alterations in skeletal muscle structure are minimized with steroid withdrawal after renal transplantation. **Transplantation**, Baltimore, v. 76, n. 4, p. 667-673, 2003.

TROIANO, R. P. A timely meeting: objective measurement of physical activity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 37, n. 11, p. S487-S489, 2005.

TROIANO, R. P. et al. Physical activity in the United States measured by accelerometer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 40, n. 1, p. 181-188, 2008.

TUDOR-LOCKE, C. et al. Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. **Sports Medicine**, Auckland, v. 32, n. 12, p. 795-808, 2002.

TUDOR-LOCKE, C. et al. A step-defined sedentary lifestyle index: <5000 steps/day. **Applied Physiology Nutrition and Metabolism**, Ottawa, v. 38, n. 2, p. 100-114, 2013.

UNITED STATES RENAL DATA SYSTEM. Disponível em: <<http://www.usrds.org/>> Acesso em 26 out 2013.

VAN HEES, V. T. et al. Reproducibility of a triaxial seismic accelerometer (DynaPort). **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 41, n. 4, p. 810-817, 2009.

WARD, D. S. et al. Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 37, n. 11, p. S582-S588, 2005.

WARE, J. E., JR.; SHERBOURNE, C. D. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. **Medical Care**, Philadelphia, v. 30, n. 6, p. 473-483, 1992.

WEN, C. P. et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. **Lancet**, London v. 378, n. 9798, p. 1244-1253, 2011.

WENDEL-VOS, G. C. et al. Physical activity and stroke. A meta-analysis of observational data. **International Journal of Epidemiology**, London v. 33, n. 4, p. 787-798, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. Geneva: WHO, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health 2010**. Geneva: WHO, 2010.

ZELLE, D. M. et al. Low physical activity and risk of cardiovascular and all-cause mortality in renal transplant recipients. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, Washington, v. 6, n. 4, p. 898-905, 2011.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Iniciais do Paciente: \_\_\_\_\_ N.º. do Paciente: \_\_\_\_\_

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado paciente,

Você está sendo convidado a participar de um estudo clínico. Sua participação é voluntária e não implicará em nenhum custo adicional para você. Após receber todas as informações abaixo relacionadas pelo seu médico, ele lhe perguntará se você deseja participar deste estudo clínico. Caso aceite, você deverá fornecer o seu consentimento por escrito. Uma via deste consentimento será entregue a você.

#### 1 O ESTUDO E SEUS OBJETIVOS

Você pertence a um grupo de pacientes com doença renal crônica que necessitam realizar hemodiálise regularmente ou pertence a um grupo de pacientes transplantados renais. Este estudo tem como objetivo avaliar a atividade física em pacientes em hemodiálise e também em transplantados renais.

#### 2 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

Para verificar o estado de saúde e o nível de atividade física, você será avaliado por um médico, que, após a entrevista e o exame físico, realizará os seguintes procedimentos:

- **Avaliação clínica e laboratorial:** serão realizados: entrevista clínica, exame físico e coleta de exames laboratoriais de sangue.
- **Avaliação funcional pulmonar e da capacidade de exercício:** você será submetido ao teste cardiopulmonar, ao teste de caminhada de seis minutos e à
- prova de função pulmonar (espirometria). No teste de caminhada, você caminhará o mais rápido que conseguir durante seis minutos no corredor do hospital. Na prova de função pulmonar, você realizará alguns sopros em um aparelho específico.
- **Avaliação do nível de atividade física:** para avaliar seu nível de atividade física, você receberá um aparelho para ser colocado na cintura por meio de um cinto, permanecendo por um período de quatro dias (pacientes em hemodiálise) ou dois dias consecutivos (indivíduos saudáveis). Ele coletará informações sobre o

movimento realizado pelo seu corpo. Após dois dias você devolverá este equipamento para os responsáveis.

- **Avaliação da qualidade de vida:** para avaliar sua qualidade de vida será aplicado um questionário específico para este fim.
- **Avaliação da força muscular periférica:** você realizará a medição da força de preensão da mão sendo convidado a apertar um aparelho chamado dinamômetro. Para avaliar a força dos membros inferiores, será realizado um teste que consiste em levantar-se e sentar-se em uma cadeira durante um minuto.

A sua participação não envolverá nenhum risco e os pesquisadores não interferirão no seu tratamento. Antes de iniciar qualquer procedimento, você será informado sobre todas as instruções de como realizá-lo. Uma equipe treinada estará alerta a qualquer alteração que possa sugerir a interrupção de um teste.

### 3 BENEFÍCIOS

Os benefícios de participar deste estudo são: você será avaliado quanto a diferentes aspectos de sua condição de saúde e de sua capacidade de exercício. Poderão ser identificados fatores que podem estar levando a um maior sedentarismo (falta de exercício físico), o que pode ser prejudicial para sua saúde, independente de você ter ou não doença renal crônica. Não haverá custo para você participar do estudo.

### 4 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO

O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas deste hospital. Se você decidir participar, deverá primeiramente assinar este Termo de Consentimento Informado, declarando seu acordo em participar espontaneamente e confirmando que você leu e entendeu todas as informações fornecidas neste termo. Para sua segurança, você não deve ter participado de nenhum estudo 30 dias antes de iniciar este atual e não deve participar de outro estudo ao mesmo tempo. É garantida a sua liberdade de se retirar do estudo a qualquer hora que desejar, sem causar nenhum prejuízo à continuidade do seu tratamento nesta instituição. Seu médico também poderá decidir retirá-lo do estudo caso você não siga todas as orientações de participação, ou por razões médicas ou por outras razões.

Você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa e terá o direito de fazer qualquer pergunta ao seu médico sobre o estudo. Ele responderá de forma compreensível para que você não tenha nenhuma dúvida e lhe informará imediatamente caso surjam informações novas que possam afetar a sua decisão sobre a participação no estudo. Você deverá carregar esse cartão com você, durante todo o período de estudo, para poder contatar o seu médico em caso de emergência durante 24 horas, inclusive sábados e domingos.

O orientador deste estudo é o **Prof. Dr. Bruno do Valle Pinheiro** que pode ser encontrado na:

Rua Catulo Breviglieri sem número – Bairro Santa Catarina – CEP: 36036-110 – Juiz de Fora, MG

Telefone: (32) 3213-6955 **E-mail:** [bvalle@terra.com.br](mailto:bvalle@terra.com.br)

Co-orientador: **Profa. Dra. Hélydy Sanders Pinheiro**

Orientado: **Dr Erich Vidal Carvalho** - 32 4009-5124 - cel.: 8819-4834;

Se você tiver alguma dúvida ou consideração sobre a ética desta pesquisa, entre em contato com:

**Comitê de Ética em Pesquisas (CEP)**

Catulo Breviglieri, s/n

Juiz de Fora / MG - CEP: 36036-110

Telefone: (32) 4009-5205

**Direito de Confidencialidade**

Todos os registros identificando você serão mantidos de modo confidencial e sua identidade será conhecida apenas por seu médico e as pessoas envolvidas neste estudo. As informações obtidas sobre você serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente, mesmo com a publicação dos resultados. O pesquisador compromete-se a utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa. Todos os dados coletados serão armazenados de acordo com os requerimentos legais e considerando as regulamentações nacionais para proteção de dados. Você não terá despesas ou compensação financeira pela sua participação no estudo. Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, você terá direito a tratamento médico na instituição.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no Centro, e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo **“Avaliação do nível de atividade física de transplantados renais e pacientes com doença renal crônica em hemodiálise”**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

---

Nome	Assinatura participante	Data
------	-------------------------	------

---

Nome	Assinatura pesquisador	Data
------	------------------------	------

---

Nome	Assinatura testemunha	Data
------	-----------------------	------



## APÊNDICE B – Artigo

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA SF-36

#### SF - 36 PESQUISA EM SAÚDE

**Instruções:** questiona você sobre sua saúde. Estas informações nos manterão informados de como você se sente e quão bem você é capaz de fazer suas atividades de vida diária. Responda cada questão marcando a resposta como indicado. Caso você esteja inseguro em como responder, por favor, tente responder o melhor que puder.

1. Em geral, você diria que sua saúde é: (circule uma)
- Excelente 1
  - Muito boa 2
  - Boa 3
  - Ruim 4
  - Muito ruim 5
2. **Comparada a um ano atrás**, como você classificaria sua saúde em geral, **agora?** (circule uma)
- Muito melhor agora do que há um ano atrás 1
  - Um pouco melhor agora do que há um ano atrás 2
  - Quase a mesma de um ano atrás 3
  - Um pouco pior agora do que há um ano atrás 4
  - Muito pior agora do que há um ano atrás 5

3. Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. **Devido a sua saúde**, você tem dificuldade para fazer essas atividades? Neste caso, quanto?

(circule um número em cada linha)

Atividades	Sim. Dificulta Muito	Sim. Dificulta um pouco	Não. Não dificulta de modo algum
a. <b>Atividades vigorosas</b> , que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar de esportes.	1	2	3
b. <b>Atividades moderadas</b> , tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c. Levantar ou carregar mantimentos.	1	2	3
d. Subir <b>vários</b> lances de escada	1	2	3
e. Subir <b>um lance</b> de escada	1	2	3
f. Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g. Andar <b>mais de 1 quilômetro</b>	1	2	3
h. Andar <b>vários quarteirões</b>	1	2	3
i. Andar <b>um</b> quarteirão	1	2	3
j. Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4. Durante as **últimas 4 semanas**, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade diária regular, **como consequência de sua saúde física**?(circule uma em cada linha)

	Sim	Não
a. Você diminuiu <b>a quantidade de tempo</b> que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2

b. Realizou <b>menos tarefas</b> do que você gostaria?	1	2
c. Esteve <b>limitado</b> no seu tipo de trabalho ou em outras atividades?	1	2
d. Teve <b>dificuldade</b> de fazer seu trabalho ou outras atividades (p.ex.: necessitou de um esforço extra)?	1	2

5. Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como sentir-se deprimido ou ansioso)?

(circule uma em cada linha)

	Sim	Não
a. Você diminuiu <b>a quantidade de tempo</b> que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b. Realizou <b>menos tarefas</b> do que você gostaria?	1	2
c. Não trabalhou ou não fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz?	1	2

6. Durante **as últimas 4 semanas**, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação a família, vizinhos, amigos ou em grupo?

(circule uma)

- De forma nenhuma 1
- Ligeiramente 2
- Moderadamente 3
- Bastante 4
- Extremamente 5

7. Quanta dor **no corpo** você teve durante as **últimas 4 semanas**?

(circule uma)

- Nenhuma 1
- Muito leve 2
- Leve 3
- Moderada 4

- Grave 5
- Muito grave 6

8. Durante as **últimas 4 semanas**, quanto a dor interferiu com o seu trabalho normal (incluindo tanto o trabalho fora de casa quanto o dentro de casa)?

(circule uma)

- De maneira alguma 1
- Um pouco 2
- Moderadamente 3
- Bastante 4
- Extremamente 5

9. Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as **últimas 4 semanas**. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime da maneira como você se sente. Em relação as **últimas 4 semanas**.

(circule um número em cada linha)

	Todo tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
a. Quanto tempo você tem se sentido cheio de vigor, cheio de vontade, cheio de forças?	1	2	3	4	5	6
b. Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
c. Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode animá-lo?	1	2	3	4	5	6
d. Quanto tempo	1	2	3	4	5	6

você tem se sentido calmo ou tranquilo?						
e. Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
f. Quanto tempo você tem se sentido desanimado e abatido?	1	2	3	4	5	6
g. Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
h. Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
i. Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6

10. Durante as **últimas 4 semanas**, quanto do seu tempo a **sua saúde física ou problemas emocionais** interferiram com a as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes etc.)?

(circule uma)

- Todo o tempo 1
- A maior parte do tempo 2
- Alguma parte do tempo 3
- Uma pequena parte do tempo 4
- Nenhuma parte do tempo 5

11. O quanto verdadeira ou falsa é cada uma das afirmações para você ?

(circule um número em cada linha)

	Definitivamente verdadeira	A maioria das vezes verdadeira	Não sei	A maioria das vezes falsa	Definitivamente falsa
--	----------------------------	--------------------------------	---------	---------------------------	-----------------------

a. Eu costumo adoecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas.	1	2	3	4	5
b. Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço.	1	2	3	4	5
c. Eu acho que a minha saúde vai piorar.	1	2	3	4	5
d. Minha saúde é excelente.	1	2	3	4	5



## ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
HOSPITAL HUNIVERSITÁRIO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP-HU CAS/UFJF  
RUA CATULO BREVIGLEI S/Nº - B. SANTA CATARINA  
36036-110- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

### Parecer nº 055/11

**Protocolo CEP-UFJF:** 022-420-2011 **FR:** 403803 **CAAE:** 0005.0.420.000-11

**Projeto de Pesquisa:** Avaliação do nível de atividade física de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise

**Versão do Protocolo e Data:**

**Grupo:** III

**Pesquisador Responsável:** Bruno do Valle Pinheiro

**Pesquisadores Participantes:** Rogério Baumgratz de Paula, Maycon de Moura Reboredo, Erich Vidal Carvalho, Edimar Pedrosa Gomes.

**TCLE:**

**Instituição:** Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora

**Sumário/comentários do protocolo:**

- **Justificativa:** A atividade física regular traz benefícios para a saúde tanto de indivíduos adultos saudáveis, como em pacientes portadores de doenças crônicas
- **Objetivo:** Avaliar o perfil de atividade física nos pacientes em programa de hemodiálise.
- **Metodologia:** A amostra estudada será constituída de pacientes portadores de DRC em hemodiálise no Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora. Serão incluídos os indivíduos de ambos os sexos, com idade de 18 a 65 anos, portadores de DRC e em programa de hemodiálise três vezes por semana, há pelo menos seis meses e que concordarem participar do estudo.
- **Revisão e referências:** Adequado
- **Metodologia:** A amostra estudada será constituída de pacientes portadores de DRC em hemodiálise no Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora.
- **Orçamento:** Os gastos serão de responsabilidade de do pesquisador
- **Cronograma:** Adequado
- **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:** O TCLE está em linguagem adequada, clara para compreensão dos participantes do estudo, com descrição suficiente dos procedimentos, explicitação de riscos e forma de contato com o pesquisador e demais membros da equipe.
- **Pesquisador:** apresenta experiência e qualificação para a coordenação do estudo. Demais membros da equipe também apresentam qualificação para atividade que desempenharão durante o estudo.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP-HU/CAS da UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96 e suas complementares manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

Salientamos que o pesquisador deverá encaminhar a este comitê o relatório final.

**Situação:** Aprovado

Juiz de Fora, 28 de Fevereiro de 2011.

<b>RECEBI</b>
DATA: ___/___/2011
ASS: _____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
HOSPITAL HUNIVERSITÁRIO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP-HU CAS/UFJF  
RUA CATULO BREVIGLIEI S/Nº - B. SANTA CATARINA  
36036-110- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

**Parecer nº 056/11**

**Protocolo CEP-UFJF:** 023-420-2011 **FR:** 403807 **CAAE:** 0006.0.420.000-11

**Projeto de Pesquisa:** Avaliação do nível de atividade física de pacientes transplantados renais

**Versão do Protocolo e Data:** 18 de fevereiro 2011

**Grupo:** III

**Pesquisador Responsável:** Bruno do Valle Pinheiro

**Pesquisadores Participantes:** Rogério Baumgratz de Paula, Maycon de Moura Reboredo, Erich Vidal Carvalho, Edimar Pedrosa Gomes.

**TCLE:** 18 de fevereiro 2011

**Instituição:** Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora

**Sumário/comentários do protocolo:**


- **Justificativa:** A atividade física regular traz benefícios para a saúde tanto de indivíduos adultos saudáveis, como em pacientes portadores de doenças crônicas.
- **Objetivo:** Em função de sua importância clínica, há um interesse crescente em se avaliar de forma objetiva o nível de atividade física na vida diária de diferentes populações. De acordo com as últimas diretrizes da American Heart Association e do American College of Sports Medicine o nível mínimo de atividade física recomendado para adultos saudáveis, bem como para portadores de doenças crônicas, é de 30 minutos de atividade aeróbica de intensidade moderada por pelo menos cinco dias da semana ou 20 minutos de atividade aeróbica intensa em pelo menos três dias da semana (Haskell, Lee *et al.*, 2007; Nelson, Rejeski *et al.*, 2007).
- **Metodologia:** Adequada
- **Revisão e referências:** Adequada
- **Características da população a estudar:** *Pacientes em Diálise no HU.*
- **Orçamento:** Os custos serão patrocinados pelo IMEPEN
- **Cronograma:** Adequado
- **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:** O TCLE está em linguagem adequada, clara para compreensão dos participantes do estudo, com descrição suficiente dos procedimentos, explicitação de riscos e forma de contato com o pesquisador e demais membros da equipe.
- **Pesquisador:** apresenta experiência e qualificação para a coordenação do estudo. Demais membros da equipe também apresentam qualificação para atividade que desempenharão durante o estudo.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP-HU/CAS da UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96 e suas complementares manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

Salientamos que o pesquisador deverá encaminhar a este comitê o relatório final.

**Situação:** Projeto Aprovado

Juiz de Fora, 28 de Fevereiro de 2011.

  
Prof.ª Dra. Angela Maria Gethner  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa  
HU/CAS da UFJF

RECEBI
DATA: ___/___/2011

## ANEXO C

Comprovante de submissão do artigo “*Physical activity in daily life assessed by an accelerometer in kidney transplant recipients and hemodialysis patients*”.

<p><b>Editorial Office:</b></p>	<p><b>TRANSPLANTATION PROCEEDINGS</b>  <b>BARRY D. KAHAN, PhD, MD, Editor-in-Chief</b>  <u>Transplantation Proceedings</u>  <small>13th Congress of the Brazilian Transplantation Society</small>  <small>Rio de Janeiro, Brazil October 12-15, 2013</small></p>	<p>11707 Trudeau Drive  Houston, TX 77065  Telephone: 713-984-0533</p>
	<p><b>BRAZIL13-7</b></p>	
		<p>Barry D. Kahan, PhD, MD - Editor-in-Chief  Email: bkahan@transplantation-proceedings.org</p>

**THIS SIGNED FORM IS REQUIRED AND MUST BE ATTACHED WITH YOUR MANUSCRIPT UPON SUBMISSION. WE WILL NOT PROCEED WITH YOUR MANUSCRIPT REVIEW UNLESS THIS FORM IS ATTACHED.**

### MANUSCRIPT RECEIPT - FINANCIAL AGREEMENT

Title Page With ALL Author Email Addresses: <u>ok</u>	Submitted Text Pages: <u>16</u>
Submitted Tables: <u>Text 10</u>	Abstract Included <u>ok</u>
Submitted Figures: <u>Tables 2</u>	
Total Pages Submitted (excluding Title Page and Abstract): <u>14</u>	
Manuscript Title: (PLEASE TYPE) <u>Fig 1</u>	

**PHYSICAL ACTIVITY IN DAILY LIFE ASSESSED BY AN ACCELEROMETER IN KIDNEY TRANSPLANT RECIPIENTS AND HEMODIALYSIS PATIENTS**

By submission of this manuscript to *Transplantation Proceedings*, I acknowledge I have read the Guidelines to Authors of Manuscripts Submitted in Conjunction with Meetings and agree with the contents, and that I have attached a completed and signed ACIS form on behalf of each author listed on this manuscript.

I also acknowledge that if accepted, I am responsible for all manuscript page charges, which will be billed to me by Elsevier, the publisher of *Transplantation Proceedings*, at the rate of US\$99.95 per submitted manuscript page, understanding that each Table and Figure will count as one manuscript page each along with the text. I understand that page charges are based on the typed, submitted page, not on the printed page, and no complimentary pages are automatically provided by *Transplantation Proceedings*. Authors will be contacted by the Editorial Office with a tracking number and will be informed of the final number of pages for which they are responsible. Further, I understand that use of color reproduction of graphics will result in an additional charge. The Abstract and Title page are complimentary by *Transplantation Proceedings*.

Additionally, I agree that this manuscript has not been submitted or published in any other journal, including *Transplantation Proceedings*, and no parts of the manuscript are duplicated. I understand that if the manuscript is accepted for publication, copyright of the manuscript is transferred to Elsevier.

Bruno do Valle Pinheiro  
Signature of Corresponding Author

Bruno do Valle Pinheiro  
Signature of Financially Responsible Party

**BRUNO DO VALLE PINHEIRO**

**BRUNO DO VALLE PINHEIRO**