

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE MEDICINA

Fernanda Stringuetta Belik

Influência do treinamento aeróbico intradialítico no fluxo sanguíneo cerebral e o reflexo sobre a função cognitiva e qualidade de vida em pacientes renais crônicos

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *Campus* de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Fisiopatologia em Clínica Médica.

Orientador: Prof. Titular Roberto Jorge da Silva Franco  
Coorientador: Prof. Adjunto Luis Cuadrado Martin

Botucatu  
2016

Fernanda Stringuetta Belik

Influência do treinamento aeróbico intradialítico no fluxo sanguíneo cerebral e o reflexo sobre a função cognitiva e qualidade de vida em pacientes renais crônicos

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *Campus* de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Fisiopatologia em Clínica Médica.

Orientador: Prof. Titular Roberto Jorge da Silva Franco

Coorientador: Prof. Adjunto Luis Cuadrado Martin

Botucatu  
2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Belik, Fernanda Stringuetta.

Influência do treinamento aeróbico intradialítico no fluxo sanguíneo cerebral e o reflexo sobre a função cognitiva e qualidade de vida em pacientes renais crônicos / Fernanda Stringuetta Belik. - Botucatu, 2016

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu  
Orientador: Roberto Jorge da Silva Franco  
Coorientador: Luis Cuadrado Martin  
Capes: 40101134

1. Rins - Doenças. 2. Insuficiência renal crônica.  
3. Cérebro - Vasos sanguíneos. 4. Exercícios aeróbicos.  
5. Qualidade de vida.

Palavras-chave: Atividade física; Doença renal crônica;  
Fluxo sanguíneo cerebral; Função cognitiva; Qualidade de

---

Este trabalho foi realizado na Unidade de Hemodiálise do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu com suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, processo número 2011/20652-7.

**Dedicatória**

A Deus,  
Que me mantém segura sob sua bênção e sua presença constante em  
minha vida.

Aos meus pais, Luiz e Marina,  
Pelo exemplo de amor, esforço e determinação, que servem de suporte  
para minha vida profissional. Minha eterna gratidão.

Ao meu irmão Leonardo,  
Pelo companheirismo ao longo desses anos.

Ao meu marido Juliano,  
Seu amor e sua compreensão são fundamentais em cada etapa da  
minha vida.

A minha filha Laura,  
Sentimo-nos infinitamente abençoados com a sua chegada. Você nos  
apresentou a felicidade plena e a grande razão de nossas vidas.

# **Agradecimento Especial**

Aos orientadores Dr. Roberto Jorge da Silva Franco e Dr. Luis Cuadrado Martin pelos ensinamentos, conselhos e incentivos. Obrigada pelos conhecimentos compartilhados, pelos direcionamentos e principalmente pela confiança em mim depositada. Obrigada pelos exemplos de profissionalismo e dedicação. Aos senhores, minha gratidão.

# **Agradecimentos**

A Deus, pelo privilégio de nos conceder vida a cada manhã.

Aos pacientes que gentilmente aceitaram participar desta pesquisa.

Ao Sr. Virgolino dos Santos e Silva, que prontamente aceitou o desafio de adaptar o primeiro modelo de bicicleta ergométrica utilizado neste projeto.

Aos meus familiares e amigos que sempre estiveram presentes e me incentivaram. Aos meus pais, pelo amor e apoio incondicional. Ao meu marido, pelo amor e paciência durante esta jornada. E minha filha Laura, obrigada por me ensinar o significado do mais puro amor.

A minha amiga e grande companheira Viviana Rugolo Oliveira e Silva, pela ajuda na coleta de dados e pelo apoio constante. Obrigada pela amizade e pela disponibilidade constante em me ajudar.

A todos os enfermeiros e funcionários da diálise pela colaboração inestimável. Em especial, aos professores Dr. Pasqual Barretti, Dr. João Henrique Castro e Dra. Jacqueline Teixeira Caramori, obrigada pelo suporte fundamental para a realização deste trabalho.

Aos funcionários da Pós-Graduação e do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Botucatu pela disponibilidade e auxílio operacional.

Aos amigos neurologistas Dr. Rodrigo Bazan e Dr. Gabriel Pereira Braga pela colaboração inestimável. Obrigada pela confiança depositada desde a ideia inicial deste trabalho.

Aos cardiologistas Dr. Renato de Souza Gonçalves e Dr. João Carlos Hueb pela contribuição imponderável.

A professora Dra. Marina Politi Okoshi pela confiança e indicação aos orientadores.

As professoras Dra. Laryssa Milenkovich Bellinetti e Dra. Claudia Patrícia Cardoso Martins Siqueira pela oportunidade de engajamento na pesquisa durante minha graduação.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pela bolsa de doutorado concedida neste período (processo número 2011/20652-7).

*“Sábio é o ser humano que tem coragem de ir diante do espelho da sua alma para reconhecer seus erros e fracassos e utilizá-los para plantar as mais belas sementes no terreno de sua inteligência.”*

Augusto Cury

**Colaboradores**

Todos os colaboradores descritos abaixo fazem parte do programa de pós-graduação da instituição onde o estudo foi realizado. Os profissionais envolvidos contribuíram intelectualmente bem como com a realização dos seguintes exames:

- Renato de Souza Gonçalves (<http://lattes.cnpq.br/4865598252056724>):  
Realização do exame: teste ergométrico.
  
- Gabriel Pereira Braga (<http://lattes.cnpq.br/2023439115432485>):  
Realização do exame: doppler transcraniano.
  
- Rodrigo Bazan (<http://lattes.cnpq.br/7862086981190726>):  
Realização do exame: doppler transcraniano.
  
- João Carlos Hueb (<http://lattes.cnpq.br/1097135170237734>):  
Realização do exame: ecocardiograma.
  
- Flávio Gobbi Shiraiishi (<http://lattes.cnpq.br/1965256652717765>):  
Realização do exame: velocidade de onda de pulso.
  
- Viviana Rugolo Oliveira e Silva (<http://lattes.cnpq.br/4825192036973515>):  
Auxílio na coleta de dados e aplicação do protocolo.

# Projetos Vinculados

Este estudo foi realizado juntamente com os seguintes projetos:

- Influência da atividade física sobre a pressão arterial central, velocidade de onda de pulso, hiperemia reativa, homocisteína, BNP e estresse oxidativo em pacientes com doença renal crônica.

**Responsável:** Roberto Jorge da Silva Franco

**Discente:** Flávio Gobbis Shiraishi

- Impacto do treinamento aeróbico sobre a capacidade funcional, rigidez arterial, aldosterona, marcadores de disfunção endotelial e de inflamação em portadores de doença renal crônica em hemodiálise.

**Responsável:** Roberto Jorge da Silva Franco

**Discente:** Viviana Rugolo Oliveira e Silva

# Sumário

Lista de Tabelas .....	iii
Lista de Figuras .....	v
Lista de Abreviaturas e Acrônimos .....	vii
Resumo .....	01
Abstract.....	03
Introdução.....	05
Objetivos.....	12
Casística e Métodos .....	14
Resultados.....	24
Discussão .....	36
Conclusões.....	43
Considerações Finais .....	45
Referências Bibliográficas.....	47
Apêndices e anexos .....	58

## **Lista de Tabelas**

<b>Tabela 1.</b>	Comparação dos dados sócio demográficos e clínicos basais do grupo intervenção e do grupo controle (n=30) .....	31
<b>Tabela 2.</b>	Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação à velocidade do fluxo sanguíneo cerebral, mensurada por meio do Doppler Transcraniano (n=25) .....	32
<b>Tabela 3.</b>	Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação à rigidez arterial e variáveis pressóricas (n=30) .....	33
<b>Tabela 4.</b>	Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação aos parâmetros do teste ergométrico (n=30) .....	33
<b>Tabela 5.</b>	Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação aos dados laboratoriais (n=30) .....	34
<b>Tabela 6.</b>	Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação ao questionário de qualidade de vida relacionada à saúde KDQOL-SF <sup>TM</sup> (n=30) .....	35

## **Lista de Figuras**

<b>Figura 1.</b> Diagrama de inclusão dos pacientes neste estudo .....	29
<b>Figura 2.</b> Comportamento da função cognitiva do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico (n=30) .....	29
<b>Figura 3.</b> Comportamento da velocidade máxima do fluxo arterial cerebral dos grupos controle e intervenção nos diferentes momentos (n=25) .....	30
<b>Figura 4.</b> Comportamento da velocidade média do fluxo arterial cerebral dos grupos controle e intervenção nos diferentes momentos (n=25) .....	30
<b>Figura 5.</b> Comportamento do índice de pulsatilidade dos grupos controle e intervenção nos diferentes momentos (n=25) .....	31

# **Lista de Abreviaturas e Acrônimos**

<b>A. basilar</b>	Artéria basilar
<b>A. cerebral anterior D</b>	Artéria cerebral anterior direita
<b>A. cerebral anterior E</b>	Artéria cerebral anterior esquerda
<b>A. cerebral média D</b>	Artéria cerebral média direita
<b>A. cerebral média E</b>	Artéria cerebral média esquerda
<b>A. cerebral posterior D</b>	Artéria cerebral posterior direita
<b>A. cerebral posterior E</b>	Artéria cerebral posterior esquerda
<b>Aix</b>	Índice de amplificação
<b>AVE</b>	Acidente vascular encefálico
<b>A. vertebral D</b>	Artéria vertebral direita
<b>A. vertebral E</b>	Artéria vertebral esquerda
<b>BHI</b>	<i>Breath Holding Index</i>
<b>BIC</b>	Bicarbonato
<b>DCV</b>	Doença cardiovascular
<b>DM</b>	Diabetes mellitus
<b>DRC</b>	Doença renal crônica
<b>DTC</b>	Doppler transcraniano
<b>FC</b>	Frequência cardíaca
<b>g/dl</b>	Grama por decilitro
<b>HA</b>	Hipertensão arterial
<b>HD</b>	Hemodiálise
<b>HDL</b>	Lipoproteína de alta densidade
<b>ICC</b>	Insuficiência cardíaca congestiva
<b>IMC</b>	Índice de massa corporal
<b>IP</b>	Índice de pulsatilidade
<b>IPAQ</b>	Questionário Internacional de Atividade Física
<b>IST</b>	Índice de saturação da transferrina
<b>KDIGO</b>	Kidney Disease: Improving Global Outcomes
<b>KDQOL-SF™</b>	Kidney Disease and Quality of Life Short-Form
<b>Kg/m<sup>2</sup></b>	Quilograma por metro quadrado
<b>Kt/V</b>	Clearance fracional de uréia
<b>LDL</b>	Lipoproteína de baixa densidade
<b>MEEM</b>	Mini Exame do Estado Mental
<b>mEq/L</b>	Miliequivalente por litro
<b>MET</b>	Equivalente metabólico de trabalho
<b>mg/dL</b>	Miligramas por decilitro

<b>mmol/L</b>	Milimol por litro
<b>ng/mL</b>	Nanograma por mililitro
<b>PA</b>	Pressão arterial
<b>PAC</b>	Pressão arterial central
<b>PAP</b>	Pressão arterial periférica
<b>PCR</b>	Proteína C-reativa
<b>PPC</b>	Pressão de pulso central
<b>PPP</b>	Pressão de pulso periférico
<b>PTH</b>	Hormônio da Paratireóide
<b>QV</b>	Qualidade de vida
<b>Ta</b>	Tempo total de apnéia
<b>TE</b>	Teste ergométrico
<b>TFG</b>	Taxa de filtração glomerular
<b>TGP</b>	Transaminase glutâmico pirúvica
<b>TRS</b>	Terapia renal substitutiva
<b>U/L</b>	Unidade internacional por litro
<b>VMa</b>	Velocidade média na apnéia
<b>VMh</b>	Velocidade média na hiperventilação
<b>VMr</b>	Velocidade média de repouso
<b>VO<sub>2</sub>máx</b>	Volume máximo de oxigênio
<b>VOP</b>	Velocidade de onda de pulso

**Resumo**

**Introdução:** A doença renal crônica (DRC) tem uma inter-relação complexa com outras doenças. A literatura relata a associação direta entre declínio da função renal e comprometimento cognitivo, o qual está relacionado com pior qualidade de vida (QV). Alterações na hemodinâmica cerebral podem desempenhar papel relevante na patogenia da disfunção cognitiva entre pacientes em hemodiálise (HD). Recentemente, surgiram evidências que apoiam o papel da atividade física na prevenção ou no adiamento do declínio cognitivo.

**Objetivo:** Avaliar os efeitos do treinamento aeróbico intradialítico sobre o fluxo sanguíneo cerebral, função cognitiva e QV em pacientes com DRC que realizam HD. **Casuística e**

**Métodos:** Estudo clínico controlado e randomizado de intervenção fisioterápica, com análise de intenção de tratar. Trinta pacientes foram submetidos a teste ergométrico, avaliação do fluxo sanguíneo cerebral, avaliação da rigidez arterial, teste de função cognitiva e questionário de QV. O grupo de intervenção (GI), com quinze pacientes, foi submetido a treinamento aeróbico intradialítico, três vezes por semana, durante quatro meses. O grupo controle (GC), com quinze pacientes, não teve intervenção. Todos os pacientes foram reavaliados após o término do protocolo de atividade física ou após quatro meses da primeira avaliação, para o grupo controle. **Resultados:** No GI, os resultados mostraram melhora estatisticamente significante da função cognitiva ( $p < 0,001$ ), velocidade máxima do fluxo sanguíneo da artéria basilar ( $p = 0,029$ ) e da QV nos domínios estímulo da equipe de diálise ( $p = 0,025$ ) e dor ( $p = 0,008$ ). A variável rigidez arterial não apresentou diferença estatisticamente significante após a intervenção. A proporção de artérias que apresentaram aumento da velocidade máxima e média do fluxo sanguíneo cerebral obteve diferença estatisticamente significante entre os grupos ( $p = 0,002$  e  $p = 0,038$  respectivamente).

**Conclusão:** O exercício aeróbico intradialítico se mostrou benéfico para a melhora da função cognitiva e QV dos pacientes com DRC em HD. O protocolo de treinamento físico teve um efeito positivo no fluxo sanguíneo cerebral, com aumento numérico das velocidades máximas e médias da maioria expressiva das artérias avaliadas, sugerindo um possível mecanismo de melhora da função cognitiva.

**Palavras-chaves:** Doença renal crônica; Atividade física; Artérias cerebrais; Cognição; Qualidade de vida; Hemodiálise.

# Abstract

**Introduction:** Chronic kidney disease (CKD) has a complex interrelationship with other diseases. The literature reports a direct association between decline in kidney function and cognitive impairment, which is associated with worse quality of life (QoL). Changes in cerebral hemodynamics may play a role in the pathogenesis of cognitive impairment among patients on hemodialysis (HD). Recently, there is evidence to support the physical activity role in preventing or delaying cognitive decline. **Objective:** To evaluate the effects of intradialytic aerobic training on cerebral blood flow, cognitive function and QoL in patients with CKD in HD. **Methods:** randomized controlled trial of physiotherapy intervention, with analysis intention to treat. Thirty patients underwent exercise testing, evaluation of cerebral blood flow, arterial stiffness, cognitive function test and QoL questionnaire. Fifteen patients in intervention group (IG) underwent intradialytic aerobic exercise three times a week for four months. Others fifteen patients in control group (CG) had no intervention. All patients were reassessed after the physical activity protocol or four months after the first evaluation, for the control group. **Results:** In IG, results showed statistically significant improvement of cognitive function ( $p < 0.001$ ), maximum blood flow velocity of the basilar artery ( $p = 0.029$ ) and QoL in the fields dialysis staff encouragement ( $p = 0.025$ ) and pain ( $p = 0.008$ ). The variable arterial stiffness was no statistically significant difference after intervention. The proportion of arteries which increased the maximum speed and average cerebral blood flow showed a statistically significant difference between groups ( $p = 0.002$  and  $p = 0.038$  respectively). **Conclusion:** Intradialytic aerobic exercise proved beneficial for the improvement of cognitive function and QoL of patients with CKD in HD. Physical training protocol had a positive effect on cerebral blood flow with numerical increase of the maximum and average speeds of the large majority of the evaluated arteries, suggesting a possible mechanism of improved cognitive function.

**Keywords:** Chronic kidney disease; Physical activity; Cerebral arteries; Cognition; Quality of life; Hemodialysis.

# Introdução

A doença renal crônica (DRC) é definida como anormalidades da estrutura e/ou função renal, presentes por mais de três meses. Segundo as diretrizes elaboradas pelo *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO), republicada no início de 2013, a classificação da doença baseia-se na causa, na categoria da taxa de filtração glomerular (TFG) e na albuminúria, o que permite identificar os riscos de desfechos adversos, relacionados ao comprometimento renal e aos outros desfechos (KDIGO, 2013).

As evidências atuais indicam que a hipertensão arterial (HA) e diabetes mellitus (DM) são as duas principais causas da doença renal em todo o mundo (ZHANG 2008) e no Brasil (CENSO SBN 2013). Outros fatores de risco relevantes para o desenvolvimento da DRC são história familiar de DRC e idade. E ainda, uma série de novos fatores de risco tem sido identificada: insuficiência renal aguda, tabagismo, litíase urinária, uropatias, transplante renal e uso de drogas nefrotóxicas (ROMÃO 2004).

A DRC tem uma inter-relação complexa com outras doenças (ZHANG 2008). A literatura relata amplamente a associação direta entre declínio da função renal e comprometimento cognitivo (KURELLA 2006; KURELLA 2011; YAFFE 2010; KURELLA 2008). A função cognitiva é um conceito multidimensional que descreve os domínios resultantes do desempenho saudável do cérebro, ou seja, atenção e concentração, função executiva, velocidade de processamento da informação, linguagem, habilidade visuoespacial, habilidade psicomotora, aprendizado e memória. O comprometimento desses domínios está relacionado com pior qualidade de vida (QV) e aumento de mortalidade em pacientes com DRC (KALTSATOU 2015).

Estudos têm mostrado que o comprometimento cognitivo está associado com a gravidade da doença renal. Em um estudo de coorte que avaliou 886 idosos, relatou que aqueles indivíduos com  $TFG < 60 \text{ ml/min/1,73m}^2$  apresentaram aumento da taxa de declínio da função cognitiva, em particular no domínio memória, em comparação com controles sem DRC. Os autores quantificaram o aumento do risco, demonstrando que, para cada decréscimo de  $15 \text{ ml/min/1,73m}^2$  na TFG, há um declínio cognitivo semelhante ao de 3 anos de envelhecimento (BUCHMAN 2009).

A literatura prévia indica que entre 17 e 50% dos pacientes com DRC estágio 2 a 5 apresentam algum déficit de memória, função executiva, processamento de informação ou inabilidade de linguagem. Enquanto que a prevalência dessa condição é particularmente mais elevada em indivíduos submetidos ao tratamento hemodialítico, englobando até 60% dessa população (KURELLA 2011; MURRAY 2006).

Recentemente foi publicada a primeira metáanálise avaliando o impacto da DRC no declínio cognitivo, envolvendo mais de 54 mil participantes de estudo transversais e longitudinais. Os resultados sugerem que a DRC é um fator de risco independente para o declínio cognitivo (ETGEN 2012), e isto pode ser um fator determinante na deterioração da QV do paciente com DRC (RADIC 2010).

Em um estudo que avaliou a função cognitiva de 338 pacientes em HD, indicou déficit cognitivo severo em 37%, déficit moderado em 36% e déficit leve em 14%, enquanto que apenas 13% da população avaliada apresentou cognição normal, sugerindo que a disfunção cognitiva é comum entre os pacientes hemodialíticos (MURRAY 2006).

Os mecanismos envolvidos na etiologia do comprometimento cognitivo não estão completamente esclarecidos. Os efeitos das toxinas urêmicas contribuem diretamente para o declínio cognitivo. No entanto, a persistência de déficits cognitivos, apesar da dose adequada de diálise, indica que outros fatores contribuem para a disfunção cerebral. A doença cerebrovascular é um fator de risco importante para o desenvolvimento da disfunção cognitiva. Fatores de risco vascular tradicionais incluem idade avançada, HA, DM, hipercolesterolemia, doença cardiovascular e tabagismo. Outros fatores de risco vascular não tradicionais que podem estar associados com essa disfunção incluem hiperhomocisteinemia, distúrbio mineral e ósseo, hipercoagulabilidade, inflamação e estresse oxidativo (RADIC 2010; BUGNICOURT 2013).

Na população geral, a doença cerebrovascular é uma das principais causas de comprometimento cognitivo. Considerando a alta prevalência de doença cardiovascular e doença cerebrovascular em indivíduos com DRC, uma importante hipótese é que o comprometimento cognitivo nesta população pode ser mediado por doença da microcirculação (DREW 2013; WEINER 2014).

Alterações na hemodinâmica cerebral podem desempenhar papel relevante na patogenia da disfunção cognitiva entre pacientes em hemodiálise (HD) (SKINNER 2005; STEFANIDIS 2005). A reatividade vasomotora cerebral é a resposta vasodilatadora às elevações na concentração arterial de dióxido de carbono. Essa resposta pode estar prejudicada na presença de disfunção cognitiva. Idade avançada, depressão e lesão da substância branca estão associadas tanto a disfunção cognitiva como a alterações da reatividade vasomotora cerebral (IVEY 2011).

Recentemente, surgiram evidências preliminares que apoiam o papel atividade física na prevenção ou no adiamento do declínio cognitivo. Assim, surge uma nova estratégia terapêutica coadjuvante contra o declínio cognitivo baseada em método não farmacológico.

Pesquisas iniciais basearam-se na identificação de mecanismos envolvidos na proteção neuronal por meio de exercícios físicos, evidenciando uma associação entre altos níveis de atividade física e maior capacidade cognitiva (BARBER 2012).

Nosso grupo de pesquisa tem se empenhado em investigar possíveis associações entre o nível de atividade física e a função cognitiva de pacientes em HD. Em estudo observacional com 102 pacientes, pudemos observar uma forte associação entre atividade física e uma melhor função cognitiva, independentemente das variáveis de confusão. Verificou-se que os pacientes mais ativos obtiveram menor risco de comprometimento cognitivo grave em comparação com aqueles irregularmente ativos e sedentários. Pacientes classificados como ativos obtiveram melhores pontuações em teste de função cognitiva (Mini Exame do Estado Mental), quando comparados a indivíduos sedentários e irregularmente ativos (STRINGUETTA-BELIK 2012).

Estudo que comparou a capacidade cognitiva de pacientes em programa de HD entre os que realizaram atividade física assistida e os inativos concluiu que pacientes com respostas cognitivas melhores são mais ativos fisicamente e/ou a atividade física contribui para a melhor capacidade cognitiva nesse grupo (MARTINS 2011).

Poucos estudos fornecem informações sobre a melhor maneira de intervir na hemodinâmica cerebral. O treinamento físico parece ser um caminho promissor na otimização da circulação cerebral (COLCOMBE 2006). Estudos com modelos animais de acidente vascular encefálico (AVE) mostram que o exercício físico induz melhorias no fluxo sanguíneo cerebral e angiogênese, com redução dos déficits neurológicos (ENDRES 2003; GERTZ 2006). Estudo com adultos saudáveis forneceu a primeira evidência na literatura de associação entre melhor velocidade do fluxo sanguíneo cerebral e exercício aeróbico regular (AINSLIE 2008).

Há evidências de que o óxido nítrico possa estar envolvido na melhora do fluxo sanguíneo cerebral frente ao condicionamento físico. A atividade física regular está associada com melhor vasodilatação endotélio-dependente (TADDEI 2000) e maior disponibilidade do óxido nítrico. Ademais, há uma associação entre a função endotelial e a função cerebrovascular que tem sido relatada em estudos que avaliaram dilatação fluxo mediada em paralelo com o fluxo sanguíneo cerebral. Esses estudos foram realizados em homens saudáveis (AINSLIE 2007), diabéticos e hipertensos (LAVI 2006) e indivíduos com doença cerebrovascular (HOTH 2007), entretanto nenhum estudo avaliou essa questão em renais crônicos.

Em estudo com pacientes com insuficiência cardíaca congestiva (ICC), observaram-se associações significativas entre a velocidade média na artéria cerebral média direita (ACMD), índice de pulsatilidade na ACMD e a pontuação no teste de função cognitiva. Dessa maneira, os autores relataram que há relação entre maior resistência vascular cerebral e pior desempenho cognitivo e sugerem que a ocorrência de microembolia pode ser responsável por uma proporção significativa dos sintomas cognitivos em pacientes com ICC (JESUS 2006).

Não há relatos na literatura sobre a influência do exercício aeróbico no fluxo sanguíneo cerebral e o seu reflexo sobre a função cognitiva de pacientes renais crônicos. Recentemente um estudo relatou melhorias induzidas pelo exercício aeróbico nos parâmetros do fluxo sanguíneo cerebral em pacientes que sofreram AVE, sugerindo um mecanismo de proteção contra AVE recorrente ou outros distúrbios cerebrais (IVEY 2011).

Como citado anteriormente, o comprometimento cognitivo está diretamente relacionado a uma pior QV (KALTSATOU 2015). Esta variável é um critério importante para mensurar a percepção de saúde, bem como a sensação de bem-estar do indivíduo e está associada à morbidade e mortalidade do paciente dialítico (MUSAVIAN 2015). Apesar do avanço significativo na técnica de HD e no tratamento das comorbidades associadas, o paciente dialítico tem uma perda em QV (MUSTATA 2011; SABAN 2010; MAGNARD 2013). Por outro lado, o melhor nível de atividade física está diretamente associado com melhor QV desses pacientes (NAKAMURA 2010). Estudos têm descritos claramente os benefícios da atividade física na QV em pacientes com DRC (MUSTATA 2011; MUSAVIAN 2015; MAGNARD 2013).

No entanto, pacientes com DRC apresentam altas taxas de inatividade física, a qual é um fator de risco independente para acelerar a deterioração da função renal, capacidade funcional, parâmetros cardiovasculares e QV em todos os estágios da DRC (KOUFAKI 2015).

A capacidade aeróbica, fator preditor de mortalidade e risco de doença cardiovascular, é significativamente reduzida em pacientes com DRC (GREENWOOD 2015). A literatura tem descrito claramente a baixa tolerância ao exercício físico do paciente dialítico, demonstrando que o volume máximo de oxigênio ( $VO_{2\text{máx}}$ ) é reduzido em até 80% quando comparado à grupo controle saudável (JOHANSEN 2012), e ainda, que  $VO_{2\text{máx}}$  abaixo de  $17,5\text{ml Kg}^{-1}\text{min}^{-1}$  está associado ao aumento de mortalidade (SMART 2013). O sedentarismo, condição comumente encontrada na DRC, é acentuado pelas alterações físicas

secundárias à uremia, bem como o próprio processo de HD. Esta condição aumenta o risco de morte em 62% em pacientes em HD (O'HARE 2003).

A diálise induz importantes mudanças metabólicas como a hipovolemia devido à ultrafiltração, mudanças rápidas na concentração de eletrólitos e inflamação sistêmica, tais condições desfavoráveis para a capacidade funcional do paciente em HD (MAGNARD 2013). Outros fatores inerentes à HD, como a fadiga interdialítica, podem estar associados ao baixo desempenho físico de pacientes com DRC (BOSSOLA 2014). Ademais, as sessões semanais de HD impõem pelo menos doze horas de “imobilização”, contribuindo diretamente para o comportamento sedentário do paciente dialítico (MAGNARD 2013).

Diante desses achados, estudos evidenciam a importância da modificação do estilo de vida ao implantarem programa de atividade física intradialítica como coadjuvante no tratamento da DRC (SMART 2013). Em 1986, foi conduzido o primeiro estudo com protocolo de exercício aeróbico intradialítico, o qual observou que seis meses de treinamento físico foi eficaz para aumentar o  $VO_2$ máx e reduzir o uso de medicação anti-hipertensiva em alguns sujeitos do estudo (PAINTER 1986). A partir desses primeiros achados, um número crescente de estudos tem sido conduzido com o propósito de fortalecer a evidência dos benefícios do treinamento físico para o pacientes com DRC.

Há vários estudos que avaliaram atividade física na DRC; outros relataram a disfunção cognitiva encontrada nesses pacientes. Revisão sistemática afirma que outros parâmetros que não os de condicionamento físico, capacidade de caminhada, variáveis cardiovasculares (na maioria pressão arterial e frequência cardíaca), QV e nutricionais foram pouco avaliados em renais crônicos e sugere que a pesquisa nessa área deva ser focada nesses desfechos (Heiwe & Jacobson 2011). Ademais, não há na literatura estudos que avaliem a relação dessas importantes variáveis com a hemodinâmica cerebral, o que justifica a realização deste estudo com a seguinte hipótese: o treinamento aeróbico intradialítico pode melhorar o fluxo sanguíneo cerebral refletindo positivamente na função cognitiva e na QV de pacientes renais crônicos em HD.

**Objetivo**

Avaliar os efeitos do treinamento aeróbico intradialítico sobre o fluxo sanguíneo cerebral, função cognitiva e QV em pacientes com DRC que realizam HD.

## **Casuística e Métodos**

## **Delineamento do projeto**

Ensaio clínico controlado e randomizado de intervenção fisioterápica, com análise de intenção de tratar. Os pacientes foram submetidos a teste ergométrico, avaliação do fluxo sanguíneo cerebral, avaliação da rigidez arterial, teste de função cognitiva e questionário de qualidade de vida. O grupo de intervenção foi submetido a treinamento aeróbico intradialítico, três vezes por semana, durante quatro meses. O grupo controle não teve intervenção. Todos os pacientes foram reavaliados após o término do protocolo de atividade física ou após quatro meses da primeira avaliação, para o grupo controle. O período de análise deste estudo foi entre junho de 2012 a dezembro de 2014.

## **Local**

O estudo foi desenvolvido no setor de HD do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

## **Participantes**

Indivíduos com diagnóstico de DRC, independente da etiologia, que realizam HD no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

## **Crítérios de inclusão**

Os critérios de inclusão foram: idade maior ou igual a 18 anos, ambos os sexos, portador de DRC em tratamento hemodialítico por um período maior ou igual a 3 meses, medicação estável e não apresentar contraindicações para a realização de atividade física.

## **Crítérios de exclusão**

Os critérios de exclusão foram: incapacidade de compreender os procedimentos realizados, diagnóstico prévio de doença arterial coronariana, teste ergométrico prévio positivo para isquemia cardíaca, paciente classificado como ativo ou muito ativo baseado no instrumento aplicado, paciente que sofreu AVE, portador de neoplasia, infecção aguda ou crônica em atividade, HA Estágio II ( $\geq 160$  mmHg sistólica ou  $\geq$

100 mmHg diastólica) e diagnóstico prévio de demência, delírio e presença de depressão e uso de medicamentos que influenciam na função cognitiva.

### **Aspectos éticos**

Os pacientes foram orientados sobre a avaliação e os questionários. Todos os envolvidos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice 1). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, com número de protocolo 4024/2011 (anexo 1).

### **Métodos**

#### **Avaliação inicial**

Os pacientes realizaram avaliação clínica padronizada. A mesma consta de: nome, idade, gênero, escolaridade, etiologia da DRC, raça, tempo de HD, presença de DM, tabagismo e índice de massa corporal (IMC). Todos esses dados foram registrados em uma ficha de avaliação individual (apêndice 2).

#### **Nível de atividade física**

Para mensurar o nível de atividade física foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire - IPAQ*), em sua versão curta, traduzida, validada e adaptada para a cultura brasileira (MATSUDO 2001; PARDINI 2001) (anexo 2).

O IPAQ é dividido em questões relacionadas às atividades físicas vigorosas, moderadas e caminhada, explicando cada uma das atividades. A classificação é dada da seguinte maneira:

**MUITO ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:

- a) Vigorosa:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão;
- b) Vigorosa:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão + Moderada e/ou Caminhada:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão.

**ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:

- a) Vigorosa:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão; ou
- b) Moderada ou Caminhada:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão; ou
- c) Qualquer atividade somada:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 150$  minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

**IRREGULARMENTE ATIVO:** aquele que realiza atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo uma vez que não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa).

**SEDENTÁRIO:** aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

### **Função cognitiva**

O instrumento utilizado para o rastreamento da disfunção cognitiva foi o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), em sua versão traduzida, validada e adaptada para a cultura brasileira (FOLSTEIN 1975; BERTOLUCCI 1994; BRUCKI 2003). O MEEM tem uma variação de pontos de 0 a 30, sendo quanto maior pontuação, melhor função cognitiva (anexo 3).

É subdividido em questões que avaliam funções cognitivas específicas, são elas: orientação temporal (5 itens/pontos), orientação espacial (5 itens/pontos), memória imediata (3 itens/pontos), cálculo (5 itens/pontos), evocação das palavras (3 itens/pontos), linguagem (8 itens/pontos) e construção visual (1 item/ponto).

### **Qualidade de vida (QV)**

O instrumento eleito para avaliar a QV foi o kidney Disease and Quality of Life Short-Form (KDQOL-SF<sup>TM</sup>), em sua versão traduzida, adaptada e validada para cultura brasileira (HAYS 2011; DUARTE 2003; MOREIRA 2009) (anexo 4). As dimensões do KDQOL-SF<sup>TM</sup> são medidas em uma escala normatizada que varia de zero (pior escore – QV desfavorável) a cem (melhor escore – QV favorável).

Para abordar o paciente renal crônico, são mensuradas as seguintes variáveis: lista de sintomas / problemas, efeitos da doença renal, sobrecarga da doença renal, papel profissional, função cognitiva, qualidade da interação social, função sexual, sono, suporte social, estímulo da equipe de diálise, saúde global, satisfação do paciente, capacidade funcional, limitações físicas, dor, saúde geral, bem-estar emocional, limitações emocionais, função social e energia / fadiga.

### **Doppler transcraniano (DTC)**

O aparelho utilizado foi da marca DWL (Alemã), modelo Doppler Box, portátil, ano 2008, transdutores de 2 MHz, pulsados, sendo utilizado ganhos que variaram de 31 a 44 MHz, e volume amostral de 8 a 12, modo M colorido e registro com áudio em todos os exames, 200 Gates por canal.

O exame permite avaliação dinâmica da circulação sanguínea das principais artérias intracranianas. O exame foi realizado após o paciente permanecer cinco minutos em repouso em decúbito dorsal e cabeça posicionada a 30 graus, conforme as padronizações habituais em relação a ambiente e temperatura, para reconhecer eventuais estenoses ou oclusões que prejudiquem a interpretação do exame.

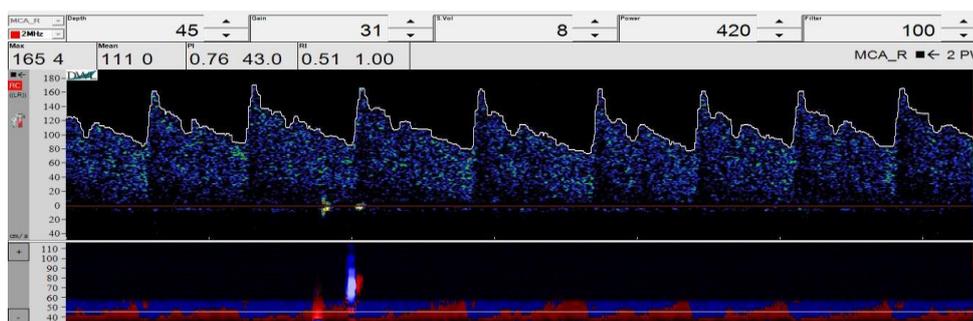
Um mapa do polígono de Willis e das principais artérias intracranianas foi gerado pela técnica de mapeamento trans-temporal com transdutor de 2MHz. O transdutor foi fixado no osso temporal acima do arco zigomático e a porção M1 da artéria cerebral média (ACM) foi avaliada a uma profundidade e direção determinadas pelo mapa descrito anteriormente.

O *Breath Holding Index* (BHI) foi coletado da seguinte maneira: no momento da insonação da ACM (escolhe-se o lado sem estenoses - incluindo estenose de Artéria Carótida), registra-se sua velocidade média após 4 segundos de sinal contínuo em tela. Este registro é a Velocidade Média em repouso (VMr). Em seguida orienta-se o paciente em relação à apnéia. É necessário que o paciente compreenda as instruções e seja capaz de manter no mínimo 24 segundos de apnéia. Registra-se a velocidade média no momento antes do fim do período de apnéia e o tempo total de apnéia que são, respectivamente, Velocidade Média na Apnéia (VMa) e Tempo Total de Apnéia (Ta). Após, solicita-se ao paciente que induza hiperpnéia por 2 minutos, através de inspirações profundas e frequentes e ao final deste tempo novamente registra-se a velocidade média obtida. Esta é chamada de Velocidade Média na Hiperventilação (VMh). Caso o paciente apresente estenose de carótida, o exame é realizado

bilateralmente. Caso não apresente, o exame é realizado no lado de melhor janela acústica. De posse desses valores, é calculado o BHI segundo a seguinte fórmula: **BHI:  $\{[(VMa - VMh)/VMr]/Ta\} \times 100$** . O resultado é expresso em % segundos e seu valor de normalidade é  $1,2 \pm 0,6$  % segundos. É considerado comprometimento da vasoreatividade cerebral valores menores que 0,69 % segundos. (FUJISAKI 2007; VENTURA 2012).

Este exame também permite a avaliação indireta da resistência intracraniana ao fluxo sanguíneo pelo índice de pulsatilidade (IP), calculado pela seguinte fórmula: **IP=VPS-VDF/VPS**. VPS corresponde à velocidade de fluxo do pico sistólico e VDF à velocidade de fluxo diastólica final. Valores de normalidade do IP estão entre 0,6 e 1,0 (VENTURA 2012).

A imagem abaixo retrata o registro de ondas da velocidade da artéria cerebral média.



### Velocidade de onda de pulso (VOP)

Para a avaliação da rigidez arterial foi realizada a mensuração da VOP entre o segmento carotídeo-femoral utilizando o aparelho SphygmoCor CPV® (Atcor Medical). O exame foi realizado com o paciente em decúbito dorsal, após a estabilização da pressão arterial, considerada quando a diferença após três medidas consecutivas, com intervalo de cinco minutos entre elas, não fosse maior que 5 mm Hg. Utilizou-se para tanto, um transdutor pressão-sensível (TY-306) que inicialmente foi posicionado sobre a artéria carótida e posteriormente sobre a radial.

O exame reflete a velocidade que a onda leva para percorrer esse trajeto, com a utilização do eletrocardiograma para a sincronização com o ciclo cardíaco. Com os formatos de onda coletados foi calculado o Índice de Amplificação (AIx), que é a diferença entre o

primeiro e o segundo picos sistólicos e expresso como porcentagem da magnitude da onda refletida. A partir do software deste aparelho, foi obtida também a pressão arterial central.

### **Teste ergométrico (TE)**

O teste ergométrico foi realizado segundo as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia de 2010. O teste foi realizado em esteira ergométrica com monitorização eletrocardiográfica, da pressão arterial (PA) e da sensação subjetiva de cansaço. O protocolo utilizado para todas as avaliações foi o de Bruce, que apresenta aumentos progressivos da velocidade e inclinação da esteira ergométrica a cada três minutos, que corresponde à mudança de estágio. As principais variáveis obtidas no teste são: resposta da PA durante o teste,  $VO_2$  máx estimado, frequência cardíaca (FC) de repouso e FC máxima. Todos os pacientes foram orientados a utilizar sua medicação como de costume, para que a FC máxima obtida no teste representasse a realidade de cada paciente durante a realização das atividades físicas. O TE foi interrompido em casos de alterações atípicas da PA e da FC, manifestações clínicas de desconforto torácico, dispnéia desproporcional à intensidade do esforço e alteração importante no eletrocardiograma (Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia 2010).

### **Dados laboratoriais**

Os exames foram processados na sessão técnica conforme procedimento padrão. Foram coletados os seguintes exames: creatinina, uréia, potássio, transaminase glutâmico pirúvica (TGP), bicarbonato, glicemia, proteína C-reativa (PCR), Kt/V, albumina, cálcio, fósforo, hormônio da paratireóide (PTH), hemoglobina, ferritina, ferro sérico, transferrina, colesterol, lipoproteína de baixa densidade (LDL), lipoproteína de alta intensidade (HDL) e triglicérides.

### **Programa de treinamento físico**

Apenas o Grupo Intervenção foi submetido ao protocolo de atividade física. Foi realizado durante as primeiras duas horas das sessões de HD. O protocolo teve duração de quatro meses, sendo realizado três vezes por semana. O treinamento físico foi composto por alongamentos globais e treino aeróbico em bicicleta ergométrica (Marca Foot Hand Bike – Polimet<sup>®</sup>) adaptada para a situação hospitalar. O treinamento aeróbico foi realizado por pelo

menos 30 minutos, com faixa de treinamento de 65 a 75% da FC máxima, controlada por monitor cardíaco Polar FS3C<sup>®</sup>. A FC alvo foi determinada pelo teste ergométrico. O tempo do treinamento aeróbico foi aumentado progressivamente conforme a evolução do paciente, até atingir 45 minutos.

## Reavaliação

O Grupo Intervenção foi submetido à reavaliação após o término do programa de exercícios físicos e o Grupo Controle foi submetido à mesma reavaliação após quatro meses da primeira avaliação. Ambos os grupos realizaram todos os exames e questionários aplicados na avaliação inicial.

## Grupos

Foram recrutados 35 pacientes, os quais foram randomizados em dois grupos: Grupo Intervenção (GI) e Grupo Controle (GC). O GI realizou o protocolo de atividade física aeróbica proposta no projeto de pesquisa e o GC não teve nenhuma intervenção. Ambos os grupos realizaram todos os exames.

A randomização dos pacientes foi feita por meio do programa SAS Windows versão 9.3, utilizando o procedimento PLAN para um delineamento completamente aleatorizado para dois grupos com 20 pacientes cada. A sequência de aplicação é como segue:

<b>Paciente: Grupo</b>			
1: Intervenção	11: Intervenção	21: Intervenção	31: Controle
2: Controle	12: Controle	22: Controle	32: Controle
3: Intervenção	13: Controle	23: Intervenção	33: Controle
4: Controle	14: Intervenção	24: Intervenção	34: Intervenção
5: Controle	15: Controle	25: Controle	35: Intervenção
6: Controle	16: Intervenção	26: Intervenção	36: Controle
7: Intervenção	17: Intervenção	27: Intervenção	37: Controle
8: Intervenção	18: Controle	28: Intervenção	38: Intervenção
9: Controle	19: Intervenção	29: Controle	39: Intervenção
10: Controle	20: Controle	30: Controle	40: Intervenção

## **Análise dos dados**

### **Cálculo amostral**

Para detectar-se uma diferença de 10 cm/s de fluxo da ACM, estimando-se um desvio padrão das diferenças de 15 cm/s, fixando-se erro alfa de 0,05 e erro beta de 0,10, seriam necessários no grupo intervenção 20 pacientes e outros tantos no grupo controle. Dessa maneira, o cálculo do tamanho amostral foi de 40 pacientes.

### **Análise estatística**

Os dados obtidos da aplicação dos instrumentos foram transcritos em planilha desenvolvida para coleta dos dados. Para a comparação entre os grupos, entre os momentos e interação entre grupos e momentos, utilizou-se a análise de variância de duas vias em medidas repetidas seguido do teste de Tukey para dados que apresentaram distribuição normal. Para os dados com distribuição assimétrica, o mesmo delineamento foi utilizado ajustando um modelo linear generalizado com distribuição gama seguido do teste de comparação múltipla de Wald. Foi realizada a regressão de Poisson para o teste de proporção da melhoria do fluxo sanguíneo cerebral. Significância estatística foi considerada quando  $p < 0,05$ . Os dados foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. Os programas estatísticos utilizados para o armazenamento e análise dos dados foram o SIGMA e o SAS.

## Resultados

Durante a vigência do projeto de pesquisa, 184 pacientes realizam HD na Instituição. Deste total, 101 pacientes preencheram algum critério de exclusão e 48 pacientes não tiveram interesse em participar do estudo. Foi realizado o rastreamento de 35 pacientes, os quais foram randomizados em dois grupos, 17 indivíduos no Grupo Intervenção (GI) e 18 indivíduos no Grupo Controle (GC). No GI, dois pacientes foram excluídos antes do término do estudo, ambos por motivo de transplante renal. No GC, três pacientes foram excluídos antes do término do estudo pelos seguintes motivos: transplante renal, câncer de intestino e retirada do termo de consentimento livre e esclarecido. Todos estes eventos ocorreram entre a primeira e segunda avaliação. No GI, três pacientes (20%) não realizaram o DTC por apresentarem janela acústica desfavorável para o exame e no GC, dois pacientes (13,3%). A Figura 1 mostra o diagrama de inclusão de pacientes no estudo.

Os grupos intervenção e controle foram submetidos à avaliação inicial. O GI realizou o protocolo proposto e foi submetido à reavaliação após o término do programa de exercícios físicos e o GC foi submetido à mesma reavaliação após quatro meses da primeira avaliação. Ambos os grupos realizaram todos os exames e questionários aplicados na avaliação inicial.

O GI foi composto por sete (46,6%) pacientes do sexo masculino e oito (53,4%) do sexo feminino. A idade média foi de  $50,3 \pm 17,24$  anos, variando de 28 a 78 anos; sete (46,6%) pacientes eram da raça branca; a escolaridade média foi de  $5,7 \pm 3,58$  anos e cinco (33,3%) pacientes eram ex-tabagistas. O tempo médio de hemodiálise foi de  $26,0 \pm 14,58$  meses; três (20%) pacientes eram diabéticos e a doença de base mais frequente foi HAS com seis (40%) pacientes, seguido de doenças glomerulares com quatro (26,6%), nefropatia diabética com três (20%) pacientes e outras causas com dois (13,4%) pacientes. A média do IMC da amostra deste grupo foi de  $25,7 \pm 5,64$  kg/cm<sup>2</sup>. O GC foi composto por oito (53,3%) pacientes do sexo masculino e sete (46,7%) do sexo feminino. A idade média foi de  $57,8 \pm 15,01$  anos, variando de 28 a 72 anos; oito (53,3%) pacientes eram da raça branca; a escolaridade média foi de  $4,7 \pm 3,98$  anos e três (20,0%) pacientes eram ex-tabagistas. O tempo médio de hemodiálise foi de  $21,1 \pm 27,10$  meses; seis (40,0%) pacientes eram diabéticos e as doenças de base mais frequentes foram HAS e nefropatia diabética com cinco (33,3%) pacientes cada, seguido de doenças glomerulares com quatro (26,6%) pacientes e outras causas com um (6,6%) paciente. A média do IMC da amostra deste grupo foi de  $26,6 \pm 4,60$  kg/cm<sup>2</sup>. Os dados sócios demográficos e clínicos basais se mostraram homogêneos entre os dois grupos, sem diferenças estatísticas e não se alteraram na reavaliação (Tabela 1).

Quanto ao nível de atividade física, segundo o IPAQ, no GI oito (53,4%) pacientes foram classificados como irregularmente ativos e sete (46,6%) sedentários, enquanto no CG, seis (40,0%) pacientes foram classificados como irregularmente ativos e nove (60,0%) sedentários, sem diferença estatística entre os grupos ( $p=0,35$ ).

Quanto ao rastreio cognitivo, utilizando o instrumento MEEM, os grupos se mostraram homogêneos no momento basal ( $p=0,43$ ). Após o protocolo, obtivemos melhora estatisticamente significativa no GI. Os pacientes do GI obtiveram média inicial de  $24,0\pm 3,00$  pontos e final  $26,4\pm 2,92$ ; e os pacientes do GC obtiveram média inicial de  $22,4\pm 4,98$  pontos e final  $23,0\pm 5,09$ , em uma escala de 0 a 30. Para a variável função cognitiva, houve melhora com diferença estatisticamente significativa entre os momentos no GI ( $p<0,001$ ) e na interação entre grupos e momentos ( $p=0,001$ ). A Figura 2 mostra o comportamento da função cognitiva dos grupos intervenção e controle nos diferentes momentos.

O fluxo sanguíneo cerebral, mensurado por meio do Doppler Transcraniano, no momento basal, apresentou homogeneidade entre os grupos quanto às velocidades máxima e média de todas as artérias cerebrais avaliadas bilateralmente (artéria cerebral média, artéria cerebral anterior, artéria cerebral posterior, artéria vertebral) e artéria basilar. Os índices de pulsatilidade e o teste de reatividade vasomotora cerebral, representado pelo *Breath Holding Index* também foram homogêneos no momento basal. A variável velocidade máxima da artéria basilar apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p=0,025$ ) e interação entre grupos e momentos ( $p=0,029$ ). O GI apresentou aumento estatisticamente significativo da velocidade máxima da artéria basilar de  $62,4\pm 17,93$  para  $81,2\pm 21,37$  cm/s após o protocolo, enquanto que no GC houve uma diminuição de  $66,0\pm 21,67$  para  $51,5\pm 17,60$  cm/s. A comparação do GI e do GC antes e após o protocolo de exercício físico em relação ao fluxo sanguíneo cerebral é mostrada na Tabela 2.

Obtivemos melhora numérica dos nove domínios avaliados na hemodinâmica cerebral no GI após o protocolo de atividade física. Houve aumento numérico das velocidades máximas e médias de todas as artérias no GI, com exceção da velocidade média da artéria cerebral posterior direita, após a intervenção. Enquanto que no GC, obtivemos melhora numérica de apenas quatro artérias e piora numérica das velocidades máximas e médias das outras cinco artérias cerebrais avaliadas. A proporção de artérias nas quais ocorreu aumento da velocidade máxima e média do fluxo sanguíneo cerebral apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p=0,002$  e  $p=0,038$  respectivamente), como demonstrado nas figuras 3 e 4.

Quanto ao índice de pulsatilidade, no GI obtivemos aumento de sete domínios enquanto que no GC não houve nenhum aumento, com diferença estatisticamente significativa desta proporção entre os grupos ( $p=0,015$ ), como mostra a figura 5.

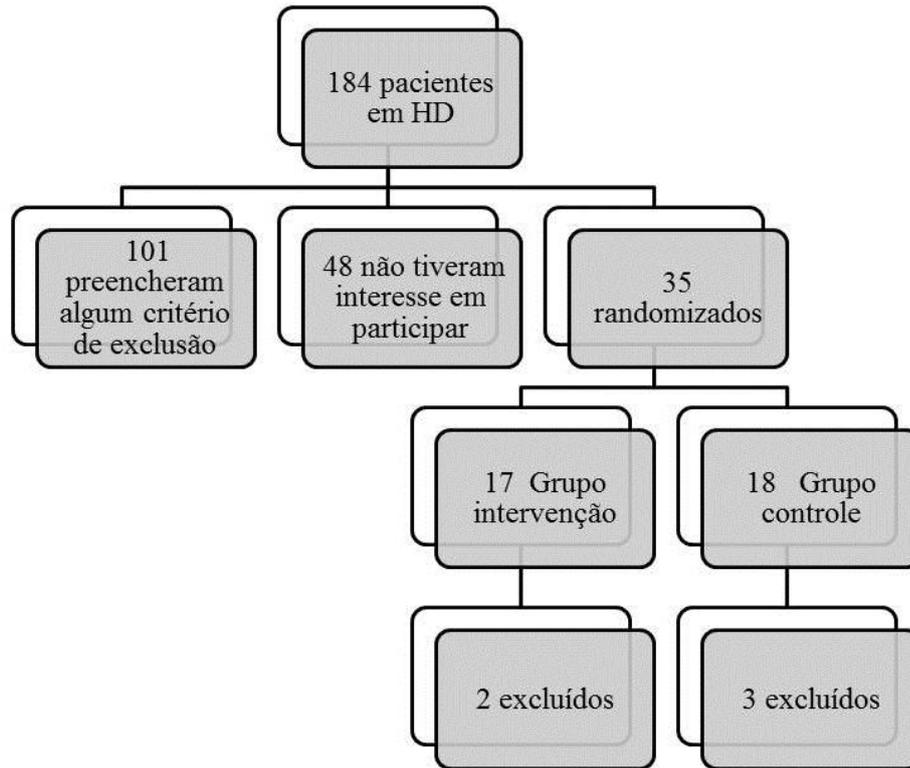
A rigidez arterial, mensurada pela velocidade de onda de pulso femoral, bem como o índice de amplificação (AIx), pressão arterial central e periférica não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos, entre os momentos e na interação entre grupos e momentos, como mostra a Tabela 3.

Quanto às variáveis do teste ergométrico, obtivemos melhora numérica no  $VO_2$ máx, tempo de exame, distância percorrida e MET máximo no GI mas nenhuma variável apresentou diferença estatisticamente significativa entre grupos, entre momentos e na interação entre grupos e momentos, com uma tendência entre os momentos para o  $VO_2$ máx ( $p=0,060$ ). A FC máxima e de repouso também não obtiveram diferença estatisticamente significativa entre grupos, entre momentos e na interação entre grupos e momentos, demonstrados na Tabela 4.

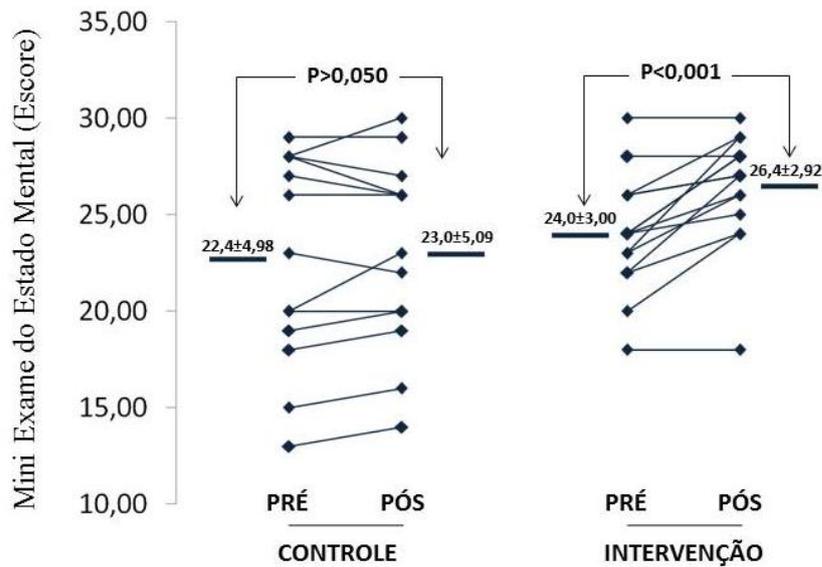
Quanto aos dados laboratoriais, a variável potássio (GI:  $4,9\pm 0,76$  mmol/l antes e  $5,3\pm 1,04$  mmol/l após / GC:  $4,9\pm 0,66$  mmol/l antes e  $5,3\pm 0,37$  mmol/l após) obteve diferença estatisticamente significativa entre os momentos em ambos os grupos ( $p=0,020$ ). A variável proteína C-reativa (GI:  $0,7\pm 0,33$  mg/dl antes e  $0,6\pm 0,20$  mg/dl após / GC:  $1,2\pm 0,97$  mg/dl antes e  $1,5\pm 0,89$  mg/dl após) obteve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p=0,002$ ), no momento final. A variável ferro sérico apresentou uma tendência de diferença estatisticamente significativa na interação entre grupos e momentos (GI:  $75,9\pm 30,35$   $\mu$ g/dl antes e  $67,9\pm 39,33$   $\mu$ g/dl após / GC:  $66,0\pm 22,94$   $\mu$ g/dl antes e  $92,3\pm 39,82$   $\mu$ g/dl após,  $p=0,066$ ). As demais variáveis laboratoriais avaliadas (creatinina, uréia, transaminase glutâmico pirúvica, bicarbonato, glicemia, Kt/V, albumina, cálcio, fósforo, hormônio da paratireóide, hemoglobina, ferritina, transferrina, colesterol, LDL, HDL e triglicérides) não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos, entre os momentos e na interação entre grupos e momentos, como mostra a Tabela 5.

Os pacientes responderam ao questionário de qualidade de vida, KDQOL-SF<sup>TM</sup>, e as seguintes variáveis obtiveram diferença estatisticamente significativa entre os grupos: função cognitiva (GI:  $88,0\pm 13,38$  antes e  $94,2\pm 6,60$  após / GC:  $77,3\pm 21,94$  antes e  $77,7\pm 17,21$  após,  $p=0,001$ ), função sexual (GI:  $32,5\pm 44,77$  antes e  $30,8\pm 45,53$  após / GC:  $6,6\pm 25,82$  antes e  $5,83\pm 19,40$  após,  $p=0,022$ ), saúde global (GI:  $72,0\pm 23,05$  antes e  $72,0\pm 19,71$  após / GC:  $58,0\pm 19,71$  antes e  $60,0\pm 15,58$  após,  $p=0,027$ ), capacidade funcional (GI:  $75,0\pm 21,46$  antes e  $83,0\pm 19,25$  após / GC:  $52,0\pm 29,63$  antes e  $48,3\pm 25,26$  após,

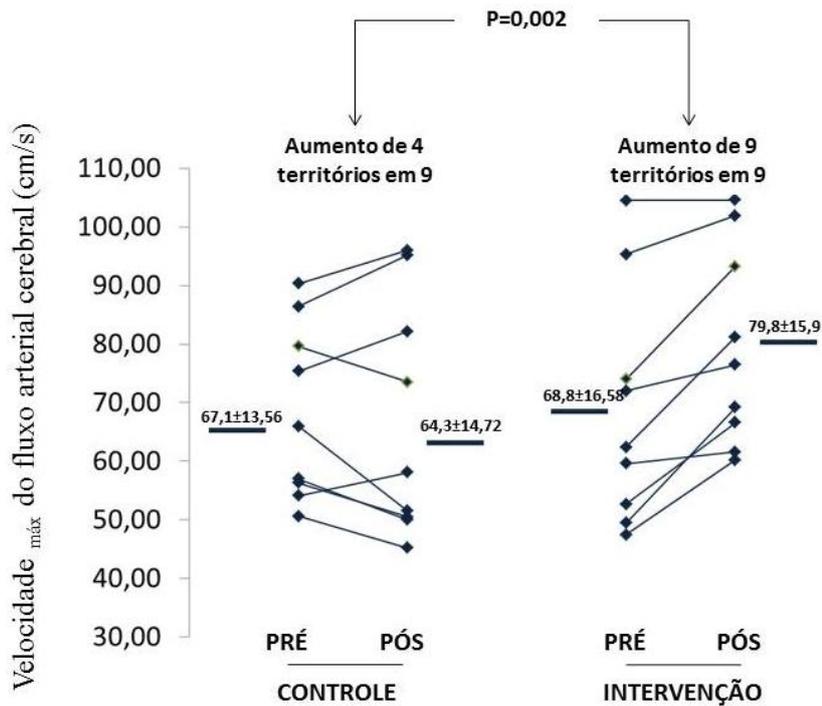
$p < 0,001$ ), saúde geral (GI:  $67,3 \pm 17,20$  antes e  $70,0 \pm 16,26$  após / GC:  $47,6 \pm 26,18$  antes e  $50,0 \pm 28,28$  após,  $p = 0,002$ ), bem estar emocional (GI:  $78,6 \pm 18,12$  antes e  $84,8 \pm 11,63$  após / GC:  $62,9 \pm 20,64$  antes e  $63,2 \pm 18,09$  após,  $p = 0,003$ ), função social (GI:  $78,3 \pm 27,33$  antes e  $84,1 \pm 16,68$  após / GC:  $65,0 \pm 27,22$  antes e  $58,3 \pm 24,85$  após,  $p = 0,015$ ) e energia / fadiga (GI:  $74,3 \pm 19,90$  antes e  $84,3 \pm 16,24$  após / GC:  $54,3 \pm 22,19$  antes e  $49,3 \pm 14,13$  após,  $p < 0,001$ ). A variável lista de sintomas / problemas obteve diferença estatisticamente significativa entre os momentos em ambos os grupos (GI:  $85,0 \pm 11,68$  antes e  $93,1 \pm 6,70$  após / GC:  $75,2 \pm 18,83$  antes e  $87,7 \pm 14,66$  após,  $p = 0,007$ ). Obtiveram diferença estatisticamente significativa na interação entre grupos e momentos, as variáveis estímulo da equipe (GI:  $74,1 \pm 36,43$  antes e  $79,1 \pm 29,76$  após / GC:  $91,6 \pm 15,43$  antes e  $63,3 \pm 41,04$  após,  $p = 0,025$ ) e dor (GI:  $68,8 \pm 29,71$  antes e  $85,8 \pm 15,52$  após / GC:  $68,1 \pm 31,56$  antes e  $52,6 \pm 32,82$  após,  $p = 0,048$ ). As demais variáveis não obtiveram diferença estatisticamente significativa entre grupos, entre momentos e na interação entre grupos e momentos, como mostra a Tabela 6.



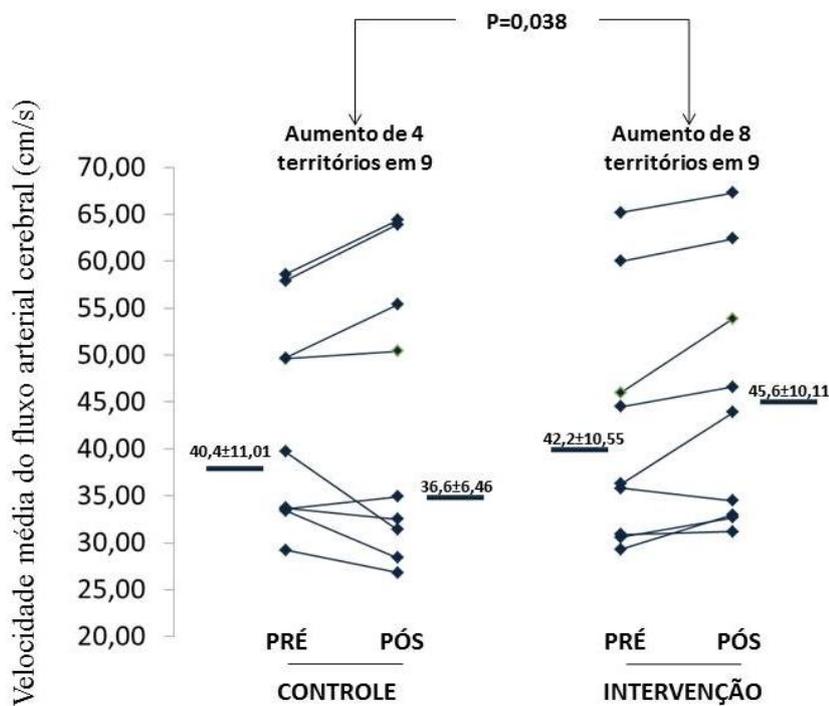
**Figura 1.** Diagrama da inclusão de pacientes no estudo



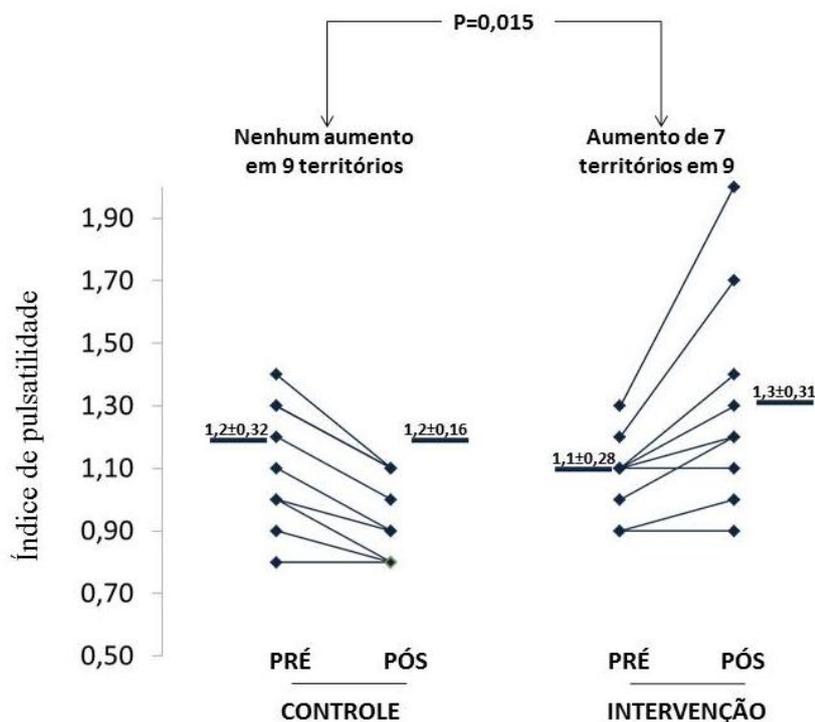
**Figura 2.** Comportamento da função cognitiva dos grupos controle e intervenção nos diferentes momentos (n=30)



**Figura 3.** Comportamento da velocidade máxima do fluxo arterial cerebral dos grupos controle e intervenção nos diferentes momentos (n=25)



**Figura 4.** Comportamento da velocidade média do fluxo arterial cerebral dos grupos controle e intervenção nos diferentes momentos (n=25)



**Figura 5.** Comportamento do índice de pulsatilidade dos grupos controle e intervenção nos diferentes momentos (n=25)

**Tabela 1.** Comparação dos dados sócios demográficos e clínicos basais do grupo intervenção e do grupo controle (n=30)

Variáveis	Grupo intervenção (n=15)	Grupo controle (n=15)	P
Gênero masculino (%)	7 (46,6)	8 (53,3)	0,72
Idade (anos)	50,3±17,24	57,8±15,01	0,09
Raça Branca (%)	7 (46,6)	8 (53,3)	0,75
Escolaridade (anos)	5,7±3,58	4,7±3,98	0,43
Tabagismo (%)	5 (33,3)	3 (20,0)	0,43
Tempo de hemodiálise (meses)	26,0±14,58	21,1±27,10	0,32
Presença de DM (%)	3 (20,0)	6 (40,0)	0,16
IMC (kg/cm <sup>2</sup> )	25,7±5,64	26,6±4,60	0,55
Etiologia da DRC (%)			
HAS	6 (40,0)	5 (33,3)	
Nefropatia diabética	3 (20,0)	5 (33,3)	0,34
Doenças Glomerulares	4 (26,6)	4 (26,6)	
Outras causas	2 (13,4)	1 (6,6)	

Os dados estão expressos em média ± desvio padrão ou %. Abreviaturas: GI: Grupo intervenção; GC: Grupo Controle; DM: Diabetes Mellitus; DRC: Doença Renal Crônica; HAS: Hipertensão Arterial; IMC: Índice de Massa Corporal.

**Tabela 2.** Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação à velocidade do fluxo sanguíneo cerebral, mensurada por meio do Doppler Transcraniano (n=25)

Variáveis	Grupo Intervenção		Grupo Controle		p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
	Antes do protocolo (n=12)	Após o protocolo (n=12)	Antes do protocolo (n=13)	Após o protocolo (n=13)			
ACMD máxima (cm/s)	95,3±36,14	101,9±21,18	86,4±19,59	95,2±28,52	0,424	0,293	0,876
ACMD média (cm/s)	60,0±24,53	62,4±15,62	57,9±17,23	63,9±21,40	0,960	0,378	0,699
IP ACMD	0,9±0,32	1,0±0,30	0,8±0,29	0,8±0,26	0,255	0,490	0,432
ACME máxima (cm/s)	104,5±28,95	104,6±32,96	90,3±17,58	96,0±18,26	0,267	0,575	0,587
ACME média (cm/s)	65,2±15,40	67,3±19,24	58,6±11,87	64,4±15,82	0,279	0,635	0,600
IP ACME	0,9±0,29	0,9±0,22	0,9±0,28	0,8±0,25	0,610	0,189	0,536
ACAD máxima (cm/s)	74,0±22,66	93,3±14,36	79,6±17,79	73,5±19,52	0,222	0,312	0,060
ACAD média (cm/s)	46,0±16,29	53,9±13,49	49,6±13,77	50,4±15,45	0,992	0,301	0,394
IP ACAD	1,1±0,42	1,2±0,51	1,0±0,34	0,8±0,24	0,147	0,399	0,131
ACAE máxima (cm/s)	72,0±20,18	76,5±20,71	75,4±21,72	82,2±21,44	0,557	0,286	0,830
ACAE média (cm/s)	44,5±14,53	46,6±14,18	49,7±15,38	55,4±15,05	0,227	0,245	0,585
IP ACAE	1,1±0,47	1,1±0,30	1,0±0,31	0,9±0,34	0,242	0,427	0,621
ACPD máxima (cm/s)	59,6±16,90	61,6±15,06	54,1±12,74	58,1±20,73	0,461	0,465	0,806
ACPD média (cm/s)	35,8±11,16	34,5±11,84	33,6±12,08	34,9±11,85	0,840	0,995	0,587
IP ACPD	1,1±0,42	1,3±0,64	1,2±0,96	1,0±0,39	0,718	0,940	0,127
ACPE máxima (cm/s)	47,5±14,77	60,2±21,19	56,3±18,83	50,5±14,39	0,934	0,471	0,064
ACPE média (cm/s)	29,3±8,57	33,0±7,22	33,7±10,79	32,5±11,25	0,580	0,618	0,335
IP ACPE	1,0±0,46	1,2±0,46	1,1±0,43	0,9±0,35	0,613	0,652	0,062
AVD máxima (cm/s)	49,5±26,78	69,2±19,97	57,0±23,15	50,0±16,26	0,439	0,358	0,063
AVD média (cm/s)	30,6±17,26	32,7±10,47	33,4±12,30	28,4±10,01	0,869	0,658	0,283
IP AVD	1,2±0,33	1,7±0,54	1,3±0,92	1,1±0,47	0,531	0,320	0,212
AVE máxima (cm/s)	52,7±22,79	66,6±24,82	50,6±19,76	45,2±14,61	0,123	0,454	0,099
AVE média (cm/s)	30,9±14,21	31,2±14,97	29,2±12,81	26,8±10,16	0,553	0,711	0,616
IP AVE	1,3±0,51	2,0±1,00	1,4±1,02	1,1±0,55	0,098	0,361	0,094
A Basilar máxima (cm/s)	62,4±17,93 <sup>aA</sup>	81,2±21,37 <sup>bA</sup>	66,0±21,67 <sup>aA</sup>	51,5±17,60 <sup>bB</sup>	0,025	0,763	0,029
A Basilar média (cm/s)	36,3±13,14	43,9±14,28	39,7±17,77	31,4±13,58	0,363	0,939	0,093
IP Artéria Basilar	1,1±0,27	1,4±0,43	1,3±0,65	1,1±0,60	0,883	0,713	0,173
<i>Breath Holding Index</i> (% seg)*	1,5±0,64	1,4±0,64	1,2±0,80	1,2±0,75	0,301	0,928	0,887

Os dados estão expressos em média ± desvio padrão. Os valores indicam a velocidade máxima e média do fluxo sanguíneo cerebral na artéria respectiva. P<sup>1</sup>: comparação entre grupos; p<sup>2</sup>: comparação entre momentos; p<sup>3</sup>: interação entre grupos e momentos. Abreviaturas: IP: índice de pulsatilidade; ACMD: artéria cerebral média direita; ACME: artéria cerebral média esquerda; ACAD: artéria cerebral anterior direita; ACAE: artéria cerebral anterior esquerda; ACPD: artéria cerebral posterior direita; ACPE: artéria cerebral posterior esquerda; AVD: artéria vertebral direita; AVE: artéria vertebral esquerda. \*Teste de Reatividade Vasomotora Cerebral. Valores seguidos da mesma letra minúscula, fixando-se grupos, não diferem ao nível de 5% pelo teste de Wald. Valores seguidos da mesma letra maiúscula, fixando-se momentos, não diferem ao nível de 5% pelo teste de Wald.

**Tabela 3.** Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação à rigidez arterial e variáveis pressóricas (n=30)

Variáveis	Grupo Intervenção		Grupo Controle		p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
	Antes do protocolo (n=15)	Após o protocolo (n=15)	Antes do protocolo (n=15)	Após o protocolo (n=15)			
VOP femoral (m/s)	8,5±2,86	8,1±3,13	10,3±3,80	10,1±3,49	0,309	0,132	0,305
AIx (%)	21,7±15,06	25,5±12,89	37,5±24,23	27,3±14,15	0,060	0,671	0,243
PAC sistólica (mm Hg)	123,31±31,27	117,7±33,06	119,4±29,06	125,0±27,06	0,943	0,873	0,326
PACdiastólica (mm Hg)	82,1±11,80	79,0±13,22	78,1±20,63	83,9±10,07	0,970	0,787	0,294
PPC (mm Hg)	41,1±24,56	38,7±25,58	46,2±27,62	41,3±18,30	0,738	0,287	0,643
PAP sistólica (mm Hg)	132,1±14,12	130,2±14,82	132,3±14,22	133,0±16,54	0,764	0,803	0,565
PAPdiastólica (mm Hg)	80,9±5,91	78,3±5,83	80,1±7,65	79,8±9,20	0,873	0,206	0,313
PPP (mm Hg)	51,2±10,98	51,9±12,44	52,1±9,75	53,2±9,26	0,756	0,572	0,926

Os dados estão expressos em média ± desvio padrão. P<sup>1</sup>: comparação entre grupos; p<sup>2</sup>: comparação entre momentos; p<sup>3</sup>: interação entre grupos e momentos. Abreviaturas: VOP: velocidade de onda de pulso; AIx: índice de amplificação; PAC: pressão arterial central; PPC: pressão de pulso central; PAP: pressão arterial periférica; PPP: pressão de pulso periférica.

**Tabela 4.** Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação aos parâmetros do teste ergométrico (n=30)

Variáveis	Grupo Intervenção		Grupo Controle		p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
	Antes do protocolo (n=15)	Após o protocolo (n=15)	Antes do protocolo (n=15)	Após o protocolo (n=15)			
VO <sub>2</sub> máx (ml/kg min)	29,2±9,16	31,3±8,36	23,3±10,74	24,6±10,77	0,098	0,060	0,638
Tempo de exame (min)	7,7±2,86	8,7±2,48	6,2±3,06	6,6±3,05	0,077	0,065	0,610
Distância percorrida (m)	547,1±272,25	606,5±258,64	397,7±251,86	426,7±261,58	0,105	0,061	0,507
MET máximo (MET)	8,3±2,62	8,9±2,39	6,6±3,07	7,0±3,08	0,096	0,057	0,623
FC máxima (bpm)	149,3±19,94	146,5±25,93	142,4±30,50	137,8±21,53	0,376	0,386	0,830
FC repouso (bpm)	75,0±10,63	77,8±17,43	75,2±9,16	74,8±10,87	0,757	0,785	0,686

Os dados estão expressos em média ± desvio padrão. P<sup>1</sup>: comparação entre grupos; p<sup>2</sup>: comparação entre momentos; p<sup>3</sup>: interação entre grupos e momentos. Abreviaturas: VO<sub>2</sub>máx: consumo máximo de oxigênio; FC: frequência cardíaca

**Tabela 5.** Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação aos dados laboratoriais (n=30)

Variáveis	Grupo Intervenção		Grupo Controle		p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
	Antes do protocolo (n=15)	Após o protocolo (n=15)	Antes do protocolo (n=15)	Após o protocolo (n=15)			
Creatinina (mg/dl)	8,7±2,27	9,1±2,06	9,7±3,17	9,9±2,38	0,319	0,268	0,926
Uréia (mg/dl)	110,2±18,44	109,0±29,61	110,8±28,61	118,7±22,12	0,469	0,350	0,123
Potássio (mmol/l)	4,9±0,76 <sup>aa</sup>	5,3±1,04 <sup>ba</sup>	4,9±0,66 <sup>aa</sup>	5,3±0,37 <sup>ba</sup>	0,880	0,020	0,801
TGP (U/l)	25,9±8,77	22,7±7,42	24,5±8,38	22,7±8,67	0,706	0,069	0,754
BIC (mEq/l)	21,5±2,16	21,8±2,02	21,2±2,17	21,4±2,31	0,851	0,737	0,895
Glicemia (mg/dl)	112,1±36,52	93,6±26,75	103,8±28,51	111,7±12,68	0,458	0,676	0,730
PCR (mg/dl)	0,7±0,33 <sup>aa</sup>	0,6±0,20 <sup>aa</sup>	1,2±0,97 <sup>aa</sup>	1,5±0,89 <sup>ab</sup>	0,002	0,830	0,133
Ktv	0,7±0,67	1,2±0,15	1,3±0,26	1,0±0,57	0,298	0,445	0,447
Albumina (g/dl)	3,9±0,34	3,9±0,25	3,8±0,45	3,9±0,36	0,657	0,248	0,416
Cálcio (mg/dl)	8,9±0,91	8,8±1,33	9,0±0,83	9,0±0,56	0,573	0,981	0,917
Fósforo (mg/dl)	4,9±0,79	5,6±1,24	5,7±1,11	5,7±1,85	0,325	0,411	0,135
PTH	474,6±309,13	477,5±406,63	304,0±282,35	350,8±268,96	0,144	0,558	0,599
Hemoglobina (g/dl)	11,4±1,32	12,3±1,43	12,0±1,79	12,2±1,16	0,517	0,398	0,199
Ferritina (ng/ml)	801,6±900,86	643,4±534,13	867,7±588,60	926,4±645,20	0,468	0,784	0,317
Ferro sérico (µg/dl)	75,9±30,35	67,9±39,33	66,0±22,94	92,3±39,82	0,425	0,282	0,066
Transferrina (%)	38,4±22,84	31,7±22,97	35,5±11,55	44,1±18,16	0,434	0,838	0,105
Colesterol (mg/dl)	155,5±31,83	147,6±32,44	141,8±40,29	138,0±40,40	0,345	0,179	0,450
LDL (mg/dl)	79,6±26,19	73,3±25,87	65,1±38,31	62,9±34,82	0,238	0,323	0,481
HDL (mg/dl)	46,3±17,18	46,1±20,37	39,7±13,0	42,2±12,06	0,333	0,506	0,462
Triglicérides (mg/dl)	146,6±58,50	137,9±51,27	184,0±89,66	161,6±56,07	0,157	0,205	0,582

Os dados estão expressos em média ± desvio padrão. P<sup>1</sup>: comparação entre grupos; p<sup>2</sup>: comparação entre momentos; p<sup>3</sup>: interação entre grupos e momentos. Abreviaturas: TGP, transaminase glutâmico pirúvica; BIC, bicarbonato; PCR, proteína C-reativa; PTH, hormônio da paratireoide; LDL, lipoproteína de baixa densidade; HDL, lipoproteína de alta densidade. Valores seguidos da mesma letra minúscula, fixando-se grupos, não diferem ao nível de 5% pelo teste de Wald. Valores seguidos da mesma letra maiúscula, fixando-se momentos, não diferem ao nível de 5% pelo teste de Wald.

**Tabela 6.** Comparação do grupo intervenção e do grupo controle antes e após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico em relação ao questionário de qualidade de vida, KDQOL-SF<sup>TM</sup> (n=30)

Domínios	Grupo Intervenção		Grupo Controle		p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>
	Antes do protocolo (n=15)	Após o protocolo (n=15)	Antes do protocolo (n=15)	Após o protocolo (n=15)			
Lista de sintomas	85,0±11,68 <sup>aA</sup>	93,1±6,70 <sup>bA</sup>	75,2±18,83 <sup>aA</sup>	87,7±14,66 <sup>bA</sup>	0,072	0,007	0,406
Efeitos da DR	80,6±15,14	80,2±15,16	67,9±25,21	73,8±15,62	0,067	0,508	0,432
Sobrecarga da DR	52,0±27,31	54,5±23,20	35,4±24,28	35,4±24,85	0,325	0,179	0,599
Papel profissional	20,0±36,84	26,6±41,69	23,3±32,00	20,0±31,62	0,881	0,815	0,484
Função cognitiva	88,0±13,38 <sup>aA</sup>	94,2±6,60 <sup>bA</sup>	77,3±21,94 <sup>aA</sup>	77,7±17,21 <sup>aB</sup>	0,001	0,423	0,518
Interação social	77,7±21,33	88,4±15,63	76,0±25,55	76,8±19,82	0,283	0,251	0,295
Função sexual	32,5±44,77 <sup>aA</sup>	30,8±45,53 <sup>aA</sup>	6,6±25,82 <sup>aB</sup>	5,83±19,40 <sup>aB</sup>	0,022	0,218	0,168
Sono	68,3±24,87	80,8±19,22	67,1±22,30	63,6±19,55	0,163	0,339	0,095
Suporte social	81,1±28,08	88,8±19,59	77,7±20,57	70,0±29,01	0,179	0,804	0,066
Estímulo da equipe	74,1±36,43	79,1±29,76	91,6±15,43	63,3±41,04	0,930	0,109	0,025
Saúde global	72,0±23,05 <sup>aA</sup>	72,0±19,71 <sup>aA</sup>	58,0±19,71 <sup>aB</sup>	60,0±15,58 <sup>aB</sup>	0,027	0,717	0,716
Satisfação do paciente	71,1±21,33	73,7±17,94	70,0±16,90	66,6±19,92	0,795	0,858	0,250
Capacidade funcional	75,0±21,46 <sup>aA</sup>	83,0±19,25 <sup>aA</sup>	52,0±29,63 <sup>aB</sup>	48,3±25,26 <sup>aB</sup>	<0,001	0,679	0,259
Limitações físicas	55,0±38,03	69,3±36,20	38,3±44,19	41,6±42,96	0,092	0,476	0,925
Dor	68,8±29,71 <sup>aA</sup>	85,8±15,52 <sup>aA</sup>	68,1±31,56 <sup>aA</sup>	52,6±32,82 <sup>aB</sup>	0,077	0,711	0,048
Saúde Geral	67,3±17,20 <sup>aA</sup>	70,0±16,26 <sup>aA</sup>	47,6±26,18 <sup>aB</sup>	50,0±28,28 <sup>aB</sup>	0,002	0,732	0,927
Bem estar emocional	78,6±18,12 <sup>aA</sup>	84,8±11,63 <sup>bA</sup>	62,9±20,64 <sup>aB</sup>	63,2±18,09 <sup>aB</sup>	0,003	0,499	0,564
Limitações emocionais	77,7±39,17	82,2±37,52	60,0±47,48	46,6±43,28	0,125	0,266	0,098
Função social	78,3±27,33 <sup>aA</sup>	84,1±16,68 <sup>aA</sup>	65,0±27,22 <sup>aA</sup>	58,3±24,85 <sup>aB</sup>	0,015	0,897	0,483
Energia / Fadiga	74,3±19,90 <sup>aA</sup>	84,3±16,24 <sup>bA</sup>	54,3±22,19 <sup>aB</sup>	49,3±14,13 <sup>bB</sup>	<0,001	0,913	0,195

Os dados estão expressos em média ± desvio padrão. P<sup>1</sup>: comparação entre grupos; p<sup>2</sup>: comparação entre momentos; p<sup>3</sup>: interação entre grupos e momentos. Valores seguidos da mesma letra minúscula, fixando-se grupos, não diferem ao nível de 5% pelo teste de Wald. Valores seguidos da mesma letra maiúscula, fixando-se momentos, não diferem ao nível de 5% pelo teste de Wald.

## Discussão

O efeito benéfico do exercício físico intradialítico é conhecido em pacientes com DRC em HD. No entanto, não há relatos na literatura de estudos que tenham avaliado o efeito do exercício aeróbico intradialítico na hemodinâmica cerebral e seu reflexo sobre a função cognitiva e QV de pacientes com DRC em HD. Com isso, o objetivo primário do presente estudo foi determinar o efeito de um programa de treinamento aeróbico intradialítico sobre estes importantes parâmetros.

Foi observado que a realização de exercício aeróbico intradialítico em um período de 16 semanas resultou em melhora da função cognitiva dos pacientes com DRC em HD. Esta é a primeira evidência na literatura que mostra o efeito benéfico do exercício físico na função cognitiva desta população, a partir de um estudo clínico controlado e randomizado.

O instrumento MEEM tem sido amplamente aplicado para o rastreamento cognitivo e sua acurácia depende da idade e do nível educacional. No presente estudo as variáveis idade e escolaridade foram homogêneas entre os grupos e não diferiram na reavaliação.

Um estudo avaliou a função cognitiva de 49 pacientes em HD que participaram de um programa de atividade física *versus* 37 controles sedentários, e concluiu que os pacientes ativos tinham melhor desempenho cognitivo em comparação aos inativos. No entanto, este estudo avaliou a função cognitiva somente após o protocolo de atividade física, sem considerar o momento basal, assim não pôde determinar o efeito do exercício sobre a variável cognição (MARTINS 2011).

Na população geral, metáanálise que elegeu ensaios clínicos controlados e randomizados comparando programas de atividade física aeróbica com qualquer outra intervenção ou nenhuma intervenção, com participantes com idade superior a 55 anos sem comprometimento cognitivo, foi descrita uma correlação positiva entre a implementação de exercícios físicos com a melhora da função cognitiva. Os autores concluíram que a melhora da aptidão cardiovascular resulta em melhora da cognição, com impacto positivo nas áreas responsáveis pela memória, velocidade de processamento da informação e atenção (ANGEVAREN 2008).

A literatura tem mostrado o efeito profilático da atividade física na saúde cerebral e na prevenção do declínio cognitivo e risco de demência em indivíduos saudáveis, principalmente em idosos (PAILLARD 2015). Estudo longitudinal com seguimento de 10 anos, envolvendo 295 homens idosos saudáveis, relatou que aqueles indivíduos que diminuíram seu nível de atividade física diária apresentaram declínio cognitivo maior quando comparados com aqueles que mantiveram o seu nível de atividade física na quantidade ou na

intensidade (VAN GELDER 2004). Uma coorte com 347 homens idosos mostrou que o risco de declínio cognitivo, mensurado pelo MEEM, foi duas vezes maior para indivíduos que praticavam menos de uma hora de atividade física diária *versus* aqueles com mais de uma hora (SCHUIT 2001). Estudo que avaliou idosos participantes de um programa de exercícios físico, com duração de três meses, três vezes por semana, sugere que a atividade física regular pode promover melhor desempenho cognitivo, avaliado pelo MEEM, e um menor risco de doenças cerebrovasculares e cardiovasculares (GUIMARÃES 2015). Dessa maneira, a literatura relata que o exercício físico pode ter implicações para a prevenção do declínio cognitivo, e o risco para o comprometimento cerebral parece ser inversamente proporcional à quantidade de atividade física praticada durante toda a vida (LYTLE 2004).

As pesquisas apontam que diferentes mecanismos fisiológicos poderiam explicar o efeito benéfico da atividade física sobre a função cognitiva, além do aumento do fluxo sanguíneo cerebral. Os principais mecanismos propostos para explicar o efeito neuroprotetor do exercício físico são: cardiovascular, imunológico e sinalização neurotrófica (Phillips 2014). Os benefícios cardiovasculares da atividade física, claramente elucidados na literatura, são essenciais para a melhoria da condição dos pequenos vasos (Vuori 2013; Schmidt 2013), aumento do fluxo sanguíneo cerebral e entrega de nutrientes, contribuindo assim para a otimização da saúde cerebral (Swain 2003). Os benefícios imunológicos da atividade física regular incluem melhoria global da função imune e dos processos anti-inflamatórios. A importância do papel do exercício físico na indução de efeitos anti-inflamatórios é ressaltada pelo fato de que a inflamação crônica tem sido associada à etiologia do comprometimento cognitivo, das doenças cardiovasculares e neurodegenerativas (Gleeson 2011). Quanto à sinalização neurotrófica, considerada a hipótese mais comum para explicar os efeitos positivos da atividade física sobre a cognição (Salehi 2003), há um aumento da produção do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), fator de crescimento neuronal (NGF), fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1) e fator de crescimento do endotélio vascular (VEGF), em áreas cerebrais envolvidas com a função cognitiva, principalmente no domínio memória, como no hipocampo (PAILLARD 2015).

Quanto ao fluxo sanguíneo cerebral, obtivemos aumento estatisticamente significativo da velocidade máxima na artéria basilar no GI, após o protocolo de exercício físico *versus* GC. Não há relatos na literatura sobre o efeito positivo físico do exercício especificamente no fluxo sanguíneo da artéria basilar. Envolvida na circulação posterior, o tronco da artéria basilar cursa 2-3 cm antes de terminar nas artérias cerebrais posteriores, as quais formam a porção posterior do Polígono de Willis, responsáveis pela vascularização da

região posterior da face inferior de cada um dos hemisférios, incluindo o córtex das áreas caudais e basais do lobo temporal. O hipocampo é uma estrutura localizada nos lobos temporais, relacionado com a função cognitiva no domínio memória (LOMBROSO 2004). Com o envelhecimento, há uma diminuição desta região, levando ao comprometimento da memória e aumento do risco de demência. Estudos relatam que a atividade física melhora a perfusão do hipocampo, com alterações anatômicas e fisiológicas, contribuindo para o retardamento do comprometimento cognitivo (Burdette 2010; Erickson 2011). De maneira semelhante, outros estudos com idosos saudáveis têm demonstrado a associação entre atividade física e aumento do volume hipocampal, aumento do fluxo sanguíneo cerebral, melhora da memória e redução da perda do tecido cerebral (Colcombe 2003).

Após o protocolo de atividade física, obtivemos melhora numérica consistente nas velocidades máximas e médias das nove artérias cerebrais avaliadas no GI, enquanto apenas quatro no GC, com diferença estatisticamente significativa entre estas proporções. Não há relatos na literatura sobre a associação entre exercício físico e velocidade do fluxo sanguíneo cerebral em pacientes com DRC. O corrente estudo constitui a primeira evidência dessa associação obtida nesta população.

Em 2008, AINSLIE e colaboradores mostraram a primeira evidência entre melhor fluxo sanguíneo cerebral e melhor aptidão física entre indivíduos saudáveis. O estudo relatou o efeito positivo do exercício aeróbico regular na velocidade do fluxo sanguíneo na artéria cerebral média em 154 homens saudáveis em programa de atividade física *versus* 153 sedentários, com idade entre 18 e 79 anos (AINSLIE 2008). Posteriormente, estudo com pacientes que sofreram AVE relatou melhorias induzidas pelo exercício aeróbico nos parâmetros do fluxo sanguíneo cerebral (IVEY 2011).

O exercício físico aumenta o débito cardíaco em resposta a um aumento do consumo de oxigênio e substratos energéticos em comparação com o estado de repouso, o que aumenta o fluxo sanguíneo cerebral (RIVERA-BROWN 2012). Este aumento do fluxo sanguíneo cerebral desencadeia diversos mecanismos neurobiológicos no tecido cerebral. Modificações neurobiológicas repetidas e regulares estão relacionadas com a síntese de tecido cerebral por meio do aumento da angiogênese, neurogênese, sinaptogênese e a síntese de neurotransmissores em diferentes estruturas cerebrais envolvidas na cognição (GLIGOROSKA 2012; ARCHER 2011).

No presente estudo não encontramos associação entre o exercício físico e vasoreatividade cerebral, representada pelo *Breath Holding Index*. Entretanto, os participantes não apresentaram comprometimento desta variável no momento inicial (GI:  $1,5 \pm 0,64$  e GC:

1,4±0,64), e isto pode ter sido o fato determinante da não associação. Estudo que avaliou o efeito da idade e do treinamento aeróbico de 12 semanas sobre o fluxo sanguíneo cerebral e vasoreatividade cerebral em repouso e durante o exercício submáximo, observou aumento da reatividade cerebrovascular à hipercapnia. Este aumento induzido pela melhora da aptidão física ocorreu independentemente da idade e foi possivelmente associado com o aumento da velocidade do fluxo sanguíneo na artéria cerebral média em repouso. Estes resultados sugerem o exercício físico como uma ferramenta terapêutica para a prevenção de doença vascular cerebral (MURRELL 2013). Estudo que determinou o efeito de um programa de atividade física sobre a vasoreatividade cerebral em 43 idosos relatou melhora da resposta hemodinâmica cerebral no grupo intervenção, bem como nos parâmetros pressóricos, níveis de colesterol e triglicérides (VICENTE-CAMPOS 2012).

Neste estudo, quanto ao índice de pulsatilidade, no GI obtivemos aumento de sete domínios enquanto que no GC não houve nenhum aumento, com diferença estatisticamente significativa desta proporção entre os grupos. O índice de pulsatilidade é utilizado para a avaliação indireta da resistência intracraniana ao fluxo sanguíneo cerebral. Quanto maior a resistência ao fluxo, menor a velocidade diastólica do espectro das velocidades do fluxo sanguíneo, e, conseqüentemente, maior valor do índice de pulsatilidade (VENTURA 2012).

Dados obtidos durante as avaliações dos participantes do corrente estudo e não apresentados (comunicação pessoal de Viviana Rugolo Oliveira E Silva), demonstram melhora da hipertrofia do ventrículo esquerdo, bem como melhora no teste de vasodilatação fluxo mediada no GI *versus* GC, após o protocolo de treinamento aeróbico intradialítico. Esses resultados evidenciam a melhora vascular em outros territórios, o que habitualmente associa-se a melhora da circulação cerebral.

Em discordância a outros estudos, neste trabalho não houve melhora da VOP e outros parâmetros de rigidez arterial como AI e pressão arterial central após o protocolo de exercício aeróbico intradialítico. Espera-se uma diminuição da VOP após o treinamento físico na DRC, principalmente no exercício aeróbico. A alteração na rigidez arterial tem impacto direto sobre a função cardíaca, provocando redução na pressão de perfusão do miocárdio assim como o aumento do consumo de oxigênio por este músculo. Este fato induz ao desequilíbrio entre consumo e demanda miocárdica e resulta na sobrecarga pressórica (MUSTATA 2004; TOUSSAINT 2008; PERALTA 2012; BRIET 2012).

Quanto às dimensões do questionário de qualidade de vida, o domínio “lista de sintomas / problemas” obteve melhora significativa em ambos os grupos. Enquanto que os

domínios “estímulo da equipe de diálise” e “dor” obtiveram melhora da pontuação no GI e piora no GC. Estudo que avaliou a QV de 65 pacientes em HD, 32 indivíduos no grupo que realizou exercício físico por 12 semanas e 33 pacientes que permaneceram inativos, relatou melhora estatisticamente significativa na maioria expressiva das dimensões avaliadas, exceto dor, função sexual, papel profissional e sobrecarga da doença renal (WU 2014). Em discórdia a esses achados, estudo que avaliou a eficácia de um protocolo de exercício físico intradialítico durante cinco meses, três vezes por semana por trinta minutos, não encontrou nenhuma alteração na QV dos pacientes (PARSON 2006).

Algumas limitações deste trabalho devem ser reconhecidas, como o tamanho da amostra avaliada, 15 pacientes em cada grupo, quando o cálculo amostral determinava 20 pacientes em cada grupo, o que pode ter reduzido o poder da amostra. No entanto todos os pacientes incluídos no grupo intervenção concluíram o protocolo. Houve uma dificuldade de adesão inicial por parte dos pacientes. Outro fator limitante foi a ausência de janela temporal acústica para a realização do DTC em três pacientes (20%) do GI e dois pacientes (13,3%) do GC. Esses achados estão de acordo com um estudo que avaliou a presença de janela temporal acústica em 262 indivíduos, indicando ausência em 20% na população avaliada, relacionada com gênero feminino, idade avançada e raças africana e asiática (BAZAN 2015).

Quanto ao ponto forte do atual estudo, o corrente estudo apresentou a primeira evidência na literatura demonstrando o efeito benéfico do exercício aeróbico intradialítico na função cognitiva e no fluxo sanguíneo cerebral em renais crônicos, a partir de um estudo clínico controlado e randomizado.

**Conclusões**

A implementação de um protocolo de 16 semanas de exercício aeróbico intradialítico se mostrou benéfica para a melhora da função cognitiva e qualidade de vida dos pacientes com DRC em HD. O exercício aeróbico intradialítico teve um efeito positivo no fluxo sanguíneo cerebral, com aumento das velocidades máximas e médias da maioria expressiva das artérias avaliadas, sugerindo um possível mecanismo de melhora da função cognitiva. Ainda, o presente protocolo de exercícios aeróbico intradialítico se mostrou efetivo e seguro.

## **Considerações finais**

Desse modo, o corrente estudo provê evidência para a implantação de programas de exercício físico intradialítico na rotina de unidades de HD que devem representar um papel coadjuvante no tratamento da DRC. São inúmeros os desafios para a aplicação e sustentação de um protocolo de atividade física intradialítica. O envolvimento dos profissionais da unidade, a motivação e a adaptação individual do paciente ao exercício são elementos cruciais para o sucesso do programa.

## **Referências Bibliográficas**

1. Ainslie PN, Cotter JD, George KP, Lucas S, Murrell C, Shave R, *et al.* Elevation in cerebral blood flow velocity with aerobic fitness throughout healthy human ageing. *J Physiol.* 2008; 586.16: 4005-10.
2. Ainslie PN, Murrell C, Peebles K, Swart M, Skinner MA, Williams MJ, *et al.* Early morning impairment in cerebral autoregulation and cerebrovascular CO<sub>2</sub> reactivity in healthy humans: relation to endothelial function. *Exp Physiol.* 2007; 92: 769–77.
3. Angevaren M, Aufdemkampe G, Verhaar HJJ, Aleman A, Vanhees L. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment (Review). *The Cochrane Library.* 2008; 3.
4. Archer T. Physical exercise alleviates debilities of normal aging and Alzheimer's disease. *Acta Neurol Scand.* 2011; 123: 221-38.
5. Barber SE, Clegg AP, Young JB. Is there a role for physical activity in preventing cognitive decline in people with mild cognitive impairment? *Age Ageing.* 2012; 41:5-8.
6. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994; 52:1-7.
7. Bossola M, Pellu V, Di Stasio E, Tazza L, Giungi S, Nebiolo PE. Self-reported physical activity in patients on chronic hemodialysis: correlates and barriers. *Blood Purif.* 2014; 38: 24-9.
8. Briet M, Pierre B, Laurent S, London GM. Arterial stiffness and pulse pressure in CKD and ESRD. *Kidney Int.* 2012; 82 (4): 388-400.
9. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003; 61(3-B): 777-81.
10. Buchman AS, Tanne D, Boyle PA, Shah RC, Leurgans SE, Bennett DA. Kidney function is associated with the rate of cognitive decline in the elderly. *Neurology.* 2009; 73: 920-7.

11. Bugnicourt JM, Godefroy O, Chillon JM, Choukroun G, Massy ZA. Cognitive disorders and dementia in CKD: the neglected kidney-brain axis. *J Am Soc Nephrol*. 2013; 24: 353-63.
12. Burdette JH, Laurienti PJ, Espeland MA, Morgan A, Telesford Q, Vechlekar CD, et al. Using network science to evaluate exercise-associated brain changes in older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2010; 2: 23.
13. Churchill JD, Galvez R, Colcombe S, Swain RA, Kramer AF, Greenough WT. Exercise, experience and the brain. *Neurobiology of Aging*. 2002; 23: 941-55.
14. Colcombe SJ, Erickson KI, Scalf PE, Kim JS, Prakash R, McAuley E, et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006; 61: 1166-70.
15. Colcombe SJ, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychol Sci*. 2003; 14: 125-30.
16. Drew DA, Bhadelia R, Tighiouart H, et al. Anatomic brain disease in hemodialysis patients: a cross-sectional study. *Am J Kidney Dis*. 2013; 61:271-8.
17. Duarte PS. Tradução, adaptação cultural e validação do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos em programa dialítico – kidney and Quality of Life – Short Form (KDQOL-SF<sup>TM</sup> 1.3) [DISSERTAÇÃO]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 2003.
18. Endres M, Gertz K, Lindauer U, Katchanov J, Schultze J, Schrock H, et al. Mechanisms of stroke protection by physical activity. *Ann Neurol*. 2003; 54: 582-90.
19. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci (PNAS)*. 2011; 108 (7): 3017-22.
20. Etgen T, Chonchol M, Förstl H, Sander D. Chronic kidney disease and cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Am J Nephrol*. 2012; 35: 474-82.

21. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiat Res.* 1975; 12: 189-98.
22. Fujisaki K, Kanai H, Hirakata H, Nakamura S, Koga Y, Hattori F, *et al.* Midodrine Hydrochloride and L-threo-3,4-dihydroxy-Phenylserine Preserve Cerebral Blood Flow in Hemodialysis Patients With Orthostatic Hypotension. *Ther Apher Dial.* 2007; 11(1): 49–55.
23. Gertz K, Priller J, Kronenberg G, Fink KB, Winter B, Schrock H, *et al.* Physical activity improves long-term stroke outcome via endothelial nitric oxide synthase-dependent augmentation of neovascularization and cerebral blood flow. *Circ Res.* 2006; 99: 1132-40.
24. Gleeson M, Bishop NC, Stensel DJ, Lindley MR, Mastana SS, Nimmo MA. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nat. Rev. Immunol.* 2011; 11: 607-15.
25. Gligoroska JP, Manchevska S. The effect of physical activity on cognition - physiological mechanisms. *Mater Sociomed.* 2012; 24: 198-202.
26. Greenwood SA, Koufaki P, Mercer TH, MacLaughlin HL, Rush R, Lindup H, O'Connor E, Jones C, Hendry BM, Macdougall IC, Cairns HS. Effect of exercise training on estimated GFR, vascular health, and cardiorespiratory fitness in patients with CKD: a pilot randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis.* 2015 Mar; 65(3): 425-34.
27. Guimarães FC, Amorim PR, Reis FF, Bonoto RT, Oliveira WC, Moura TA, *et al.* Physical activity and better medication compliance improve mini-mental state examination scores in the elderly. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2015; 39 (1-2): 25-31.
28. Hays R, Kallich J, Mapes D, Carter W, Coons S. The KDQOL™: An instrument to measure health-related quality of life and the burden of disease for patients with end stage renal disease. 1994. Disponível em: <<http://gim.med.ucla.edu/kdqol/>> Acesso em 01 de outubro de 2015.
29. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training for adults with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011; (10): CD003236.

30. Hoth KF, Tate DF, Poppas A, Forman DE, Gunstad J, Moser DJ, *et al.* Endothelial function and white matter hyperintensities in older adults with cardiovascular disease. *Stroke*. 2007; 38: 308–12.
31. II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Teste Ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2002; 78 Supl 2.
32. Ivey FM, Ryan AS, Hafer-Macko CE, Macko RF. Improved cerebral vasomotor reactivity after exercise training in hemiparetic stroke survivors. *Stroke*. 2011; 42(7): 1994-2000.
33. Jesus PAP, Vieira-de-Melo RM, Reis FJFB, Viana LC, Lacerda A, Dias JS, *et al.* Cognitive dysfunction in congestive heart failure. *Arq Neuropsiquiatria*. 2006; 64(2-A): 207-10.
34. Johansen KL, Painter P. Exercise in individuals with CKD. *Am J Kidney Dis*. 2012; Jan 59(1): 126-34.
35. Johansen KL. Exercise in the End-Stage Renal Disease Population. *J Am Soc Nephrol*. 2007; 18: 1845-54.
36. Kaltsatou A, Grigoriou SS, Karatzaferi C, Giannaki CD, Stefanidis I, Sakkas GK. Cognitive function and exercise training for chronic renal disease patients: A literature review. *J Bodywork Mov Ther*. 2015; 19 (3): 509-15.
37. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney inter., Suppl*. 2013; 3: 1–150.
38. Kosmadakis GC, Bevington A, Smith AC, Clapp EL, Viana JL, Bishop NC, *et al.* Physical exercise in patients with severe kidney disease. *Nephron Clin Pract*. 2010; 115: 7–16.
39. Koufaki P, Greenwood S, Painter P, Mercer T. The BASES expert statement on exercise therapy for people with chronic kidney disease. *J Sports Sci*. 2015; Mar 25:1-6.
40. Kramer HJ, Palmas W, Herrington D, Shlipak MG. Association of pulse pressure, arterial

41. Kurella M, Mapes DL, Port FK, Chertow GM. Correlates and outcomes of dementia among dialysis patients: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Nephrol Dial Transplant*. 2006; 21: 2543-8.
42. Kurella Tamura M, Wadley V, Yaffe K, McClure LA, Howard G, Go R, et al. Kidney function and cognitive impairment in US adults: the Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke (REGARDS) Study. *Am J Kidney Dis*. 2008; 52: 227-34.
43. Kurella Tamura M, Xie D, Yaffe K, Cohen DL, Teal V, Kasner SE, et al. Vascular risk factors and cognitive impairment in chronic kidney disease: the Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) study. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011; 6: 248-56.
44. Lavi S, Gaitini D, Milloul V, Jacob G. Impaired cerebral CO<sub>2</sub> vasoreactivity: association with endothelial dysfunction. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2006; 291: 1856–61.
45. Lytle ME, Vander Bilt J, Pandav RS, Dodge HH, Ganguli M. Exercise level and cognitive decline: the MoVIES project. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2004; 18: 57-64.
46. Magnard J, Deschamps T, Cornu C, Paris A, Hristea D. Effects of a six-month intradialytic physical ACTivity program and adequate NUTritional support on protein-energy wasting, physical functioning and quality of life in chronic hemodialysis patients: ACTINUT study protocol for a randomised controlled trial. *BMC Nephrol*. 2013 Nov 26; 14: 259.
47. Martins CTB, Ramos GSM, Guaraldo AS, Uezima CBB, Martins JPLB, Ribeiro Junior E. Comparação da capacidade cognitiva de pacientes em programa de hemodiálise crônica entre os que realizam atividade física assistida e os inativos. *J Bras Nefrol*. 2011; 33(1): 27-30.
48. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2001; 6 (2).
49. Moreira CL, Garletti Jr W, Lima LF, Lima CR, Ribeiro JF, Miranda AF. Avaliação das propriedades psicométricas básicas para a versão em português do KDQOL-SF<sup>TM</sup>. *Rev Assoc Med Bras*. 2009; 55(1): 22-8.

50. Murray AM, Tupper DE, Knopman DS, Gilbertson DT, Pederson SL, Li S, et al. Cognitive impairment in hemodialysis patients is common. *Neurology*. 2006; 67: 216-23.
51. Murrell CJ, Cotter JD, Thomas KN, Lucas SJE, Williams MJA, Ainslie PN. Cerebral blood flow and cerebrovascular reactivity at rest and during sub-maximal exercise: Effect of age and 12-week exercise training. *AGE*. 2013; 35: 905-20.
52. Musavian AS, Soleimani A, Alavi NM, Baseri A, Savari F. Comparing the effects of active and passive intradialytic pedaling exercises on dialysis efficacy, electrolytes, hemoglobin, hematocrit, blood pressure and health-related quality of life. *Nurs Midwifery Stud*. 2015 March; 4(1): e25922.
53. Mustata S, Chan C, Lai V, Miller JA. Impact of an exercise program on arterial stiffness and insulin resistance in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2004; 15: 2713-8.
54. Mustata S, Groeneveld S, Davidson W, Ford G, Kiland K, Manns B. Effects of exercise training on physical impairment, arterial stiffness and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: a pilot study. *Int Urol Nephrol*. 2011; 43: 1133-41.
55. Nakamura M, Yamabe H, Kitajima M, Kudo U, Urushizaka M, Tomisawa T, et al. Physical Activity levels of patients undergoing hemodialysis. *Dialysis & Transplantation*. 2010; 39 (9): 386-90.
56. O'Hare AM, Tawney K, Bacchetti P, et al. Decreased survival among sedentary patients undergoing dialysis: results from the dialysis morbidity and mortality study wave 2. *Am J Kidney Dis*. 2003; 41: 447-54.
57. Paillard T. Preventive effects of regular physical exercise against cognitive decline and the risk of dementia with age advancement. *Sports Medicine – Open* (2015) 1:20.
58. Painter PL, Nelson-Worel JN, Hill MM, Thornbery DR, Shelp WR, Harrington AR, et al. Effects of exercise training during hemodialysis. *Nephron*. 1986; 43(2): 87-92.
59. Pardini R, Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade E, Braggion G, et al. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ -

- versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Cien e Mov.* 2001; 9 (3): 45-51.
60. Parson TL, Toffelmire EB, King-VanVlack CE. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87 (5): 680-7.
61. Parsons TL, Toffelmire EB, King-VanVlack CE. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87: 680-7.
62. Peralta CA, Jacobs Jr DR, Katz R, Ix JH, Madero M, Duprez DA, Sarnak MJ, Criqui MH, elasticity, and endothelial function with kidney function decline among adults with estimated GFR >60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am J Kidney Dis.* 2012; 59(1): 41-9.
63. Pereira MG. *Epidemiologia: teoria e prática.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008.
64. Phillips C, Baktir MA, Srivatsan M, Salehi A. Neuroprotective effects of physical activity on the brain: a closer look at trophic factor signaling. *Frontiers in Cellular Neuroscience.* 2014; 8: 170.
65. Radic J, Ljutic D, Radic M, Kovacic V, Sain M, Dogig Curkovic K. The possible impact of dialysis modality on cognitive function in chronic dialysis patients. *The Journal of Medicine.* 2010; 68 (4): 153-7.
66. Rivera-Brown AM, Frontera WR. Principles of exercise physiology: responses to acute exercise and long-term adaptations to training. *PMR.* 2012; 4: 797-804.
67. Romão Jr JE. Doença Renal Crônica: definição, epidemiologia e classificação. *J Bras Nefrol.* 2004; 26 (3) Supl 1.
68. Saban KL, Bryant FB, Reda DJ, Stroupe KT, Hynes DM. Measurement invariance of the kidney disease and quality of life instrument (KDQOL-SF) across Veterans and non-Veterans. *Health Qual Life Outcomes.* 2010; 8:120.
69. Salehi A, Delcroix JD, Mobley WC. Traffic at the intersection of neurotrophic factor signaling and neurodegeneration. *Trends Neurosci.* 2003; 26:73-80.

70. Schmidt W, Endres M, Dimeo F, Jungehulsing GJ. Train the vessel, gain the brain: physical activity and vessel function and the impact on stroke prevention and outcome in cerebrovascular disease. *Cerebrovasc. Dis.* 2013; 35 (4): 303-12.
71. Schuit AJ, Feskens EJ, Launer LJ, Kromhout D. Physical activity and cognitive decline, the role of the apolipoprotein e4 allele. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33: 772-7.
72. Sheng K, Zhang P, Chen L, Cheng J, Wu C, Chen J. Intradialytic exercise in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Am J Nephrol* 2014; 40: 478-90.
73. Skinner H, Mackaness C, Bedforth N, Mahajan R. Cerebral haemodynamics in patients with chronic renal failure: effects of haemodialysis. *Br J Anaesth.* 2005; 94(2): 203-5.
74. Smart NA, Williams AD, Levinger I, Selig S, Howden E, Coombes JS, Fasset RG. Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise and chronic kidney disease. *J of Science and Medicine in Sport.* 2013; 16: 406-11.
75. SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA – SBN. Base de dados. Censo 2013. Disponível em: < <http://www.sbn.org.br/> > Acesso em: 01 de outubro de 2015.
76. Stefanidis I, Bach R, Mertens PR, Liakopoulos V, Liapi G, Mann H, *et al.* Influence of hemodialysis on the mean blood flow velocity in the middle cerebral artery. *Clin Nephrol.* 2005; 64(2): 129-37.
77. Stringuetta-Belik F, Shiraishi FG, Oliveira e Silva VR, Barretti P, Caramori JCT, Villas Bôas PJF, *et al.* Maior nível de atividade física associa-se a melhor função cognitiva em renais crônicos em hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2012; 34: 378-86.
78. Swain RA, Harris AB, Wiener EC, Dutka MV, Morris HD, Theien BE, *et al.* Prolonged exercise induces angiogenesis and increases cerebral blood volume in primary motor cortex of the rat. *Neuroscience.* 2003; 117: 1037-46.

79. Taddei S, Galetta F, Viridis A, Ghiadoni L, Salvetti G, Franzoni F, Giusti C, Salvetti A. Physical Activity Prevents Age-Related Impairment in Nitric Oxide Availability in Elderly Athletes. *Circulation*. 2000; 101: 2896-901.
80. Toussaint ND, Polkinghorne KR, Kerr PG. Impact of intradialytic exercise on arterial compliance and B-type natriuretic peptide levels in hemodialysis patients. *Hemodial Int*. 2008; 12: 254-63.
81. Van Gelder BM, Tijhuis MA, Kalmijn S, Giampaoli S, Nissinen A, Kromhout D. Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men: the FINE Study. *Neurology*. 2004;63 (12): 2316-21.
82. Ventura C. Ultrassonografia vascular: correlação com angiotomografia. Editor: Giovanni Guido Cerri. Rio de Janeiro: Revinter, 2012.
83. Vicente-Campos D, Mora J, Castro-Piñero J, González-Montesinos JL, Conde-Caveda J, Chicharro JL. Impact of a physical activity program on cerebral vasoreactivity in sedentary elderly people. *J Sports Med Phys Fitness*. 2012; 52 (5): 537-44.
84. Vuori I M, Lavie CJ, Blair SN. Physical activity promotion in the health care system. *Mayo Clin Proc*. 2013; 88 (12): 1446-61.
85. Weiner DE, Seliger SL. Cognitive and Physical Function in Chronic Kidney Disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2014; May; 23(3): 291-7.
86. Wu Y, He Q, Yin X, He Q, Cao S, Ying G. Effect of individualized exercise during maintenance haemodialysis on exercise capacity and health-related quality of life in patients with uraemia. *J Int Med Research*. 2014; 42 (3): 718-27.
87. Yaffe K, Ackerson L, Kurella Tamura M, Le Blanc P, Kusek JW, Sehgal AR, et al. Chronic Renal Insufficiency Cohort Investigators. Chronic kidney disease and cognitive function in older adults: findings from the chronic renal insufficiency cohort cognitive study. *J Am Geriatr Soc*. 2010; 58: 338-45.
88. Zhang QL, Rothenbacher D. Prevalence of chronic kidney disease in population-based studies: Systematic review. *BMC Public Health*. 2008; 8: 117.

## **Apêndices e anexos**

## Apêndice 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de um estudo intitulado “Influência do treinamento aeróbico intradialítico no fluxo sanguíneo cerebral e o reflexo sobre a função cognitiva e qualidade de vida em pacientes renais crônicos” que pretende avaliar se com a realização de exercício físico durante a hemodiálise ocorre melhora do seu fluxo de sangue no cérebro, da sua aptidão mental e da sua qualidade de vida. Para isso, o senhor (a) realizará uma consulta inicial e um teste de esforço que verifica se o exercício oferece algum risco para sua saúde, chamado Teste Ergométrico. Realizará também um exame que avalia a quantidade de água e gordura do seu corpo, chamado Bioimpedância (que já faz parte da sua rotina), e um teste de caminhada de seis minutos. Para avaliar o fluxo de sangue no cérebro, o senhor (a) realizará um exame de ultra-som chamado Doppler Transcraniano. Nessa avaliação inicial, o senhor (a) responderá a dois questionários: um sobre sua aptidão mental e outro sobre sua qualidade de vida, com duração total aproximada de uma hora. Ocorrerá um sorteio e o senhor (a) poderá ficar ou no grupo que realizará os exercícios, ou no grupo controle que também será acompanhado, mas não fará atividade física assistida. O treinamento físico será realizado três vezes por semana durante seis meses, durante a primeira hora da sua sessão de hemodiálise. Ao término do protocolo de exercício, o senhor (a) realizará novamente todos os exames. O programa de atividade física será acompanhado pela Fisioterapeuta Fernanda Stringuetta Belik, e pelos Médicos: os Professores Doutores Roberto Jorge da Silva Franco e Luis Cuadrado Martin. O treinamento físico será realizado em bicicleta ergométrica adaptada para a cadeira de hemodiálise e terá duração de até quarenta e cinco minutos por sessão. Com isso, espera-se que ocorra melhora do seu fluxo de sangue no cérebro, da sua aptidão mental e da sua qualidade de vida, e também uma melhora no atendimento de outros pacientes no futuro. Os valores obtidos serão registrados no prontuário e mantidos em sigilo profissional. Nos dias de exames do estudo serão garantidos transporte e alimentação. Não será feito nenhum pagamento pela sua participação. O senhor (a) está livre para deixar o estudo em qualquer momento sem qualquer prejuízo de seu acompanhamento médico neste hospital. Este termo constará de duas cópias, uma para o pesquisador e outra para o paciente. Qualquer dúvida adicional, o senhor (a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa, através do telefone: (14) 3811-6143.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

---

Fernanda Stringuetta Belik  
Rua Coronel Antônio Cardoso do Amaral, 161  
Jardim Paraíso. Botucatu/SP  
Contatos: (14) 3882-5809 / (14) 9617-6111  
Email: [ferstringuetta@hotmail.com](mailto:ferstringuetta@hotmail.com)

---

Prof. Dr. Roberto Jorge da Silva Franco  
Departamento de Clínica Médica HC  
FMB UNESP  
Contato: (14) 3811-6213  
Email: [rjfranco@fmb.unesp.br](mailto:rjfranco@fmb.unesp.br)

## Anexo 1



Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Medicina de Botucatu

Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu – S.P.  
CEP: 18.618-970  
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143  
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br  
e-mail coordenadoria: tsarden@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde  
em 30 de abril de 1997

Botucatu, 03 de outubro de 2011.

Of. 445/2011 CEP

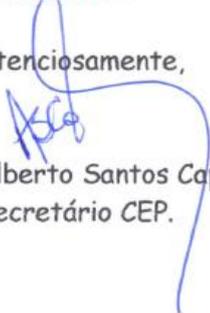
Ilustríssimo Senhor  
Prof. Dr. Roberto Jorge da Silva Franco  
Departamento de Clínica Médica da  
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezado Prof. Franco

De ordem do Senhor Coordenador deste CEP, informo que o Projeto de Pesquisa - (Protocolo CEP 4024-2011) "Influência do treinamento aeróbico intradialítico no fluxo sanguíneo cerebral e o reflexo sobre a função cognitiva e qualidade de vida em pacientes renais crônicos", a ser conduzido por Fernanda Stringuetta Belik, orientada por Vossa Senhoria, Co-orientada pelo Prof. Dr. Luis Cuadrado Martin, e colaboração de Flávio Gobbis Shiraishi, Gabriel Pereira Braga, João Carlos Hueb, Renato de Souza Gonçalves, Rodrigo Bazan e Viviana Rugolo Oliveira e Silva, recebeu do relator, parecer favorável, aprovado em reunião de 03/10/2011.

Situação do Projeto: **APROVADO** Os pesquisadores deverão apresentar ao CEP ao final da execução do Projeto o "Relatório Final de Atividades".

Atenciosamente,

  
Alberto Santos Capelluppi  
Secretário CEP.

## Apêndice 2

### INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

#### 1. Identificação

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade/Estado: \_\_\_\_\_ Fone contato/local: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Etiologia da DRC: \_\_\_\_\_

Data do Nascimento: \_\_/\_\_/\_\_ Idade: \_\_\_\_ anos \_\_ meses Data da avaliação: \_\_/\_\_/\_\_

Escolaridade: ( ) analfabeto ( ) 1-4 anos ( ) 5-8 anos ( ) 9-11 anos ( ) mais de 12 anos

#### 2. História Clínica e exame físico geral

- Tempo de diálise: \_\_\_\_\_ meses Dias de diálise: \_\_\_\_\_ Sala: \_\_\_\_\_
- Gênero: ( ) feminino ( ) masculino
- Raça: \_\_\_\_\_
- Peso inicial = \_\_\_\_\_ Kg Altura = \_\_\_\_\_ cm IMC = \_\_\_\_\_ ( ) Eutrófico ( ) Distrófico
- Medicamentos em uso: \_\_\_\_\_
- Outras informações de interesse: \_\_\_\_\_

#### 3. Inclusão no projeto: ( ) sim ( ) não

- Assinatura do TCLE: ( ) sim ( ) não Data: \_\_/\_\_/\_\_
- IPAQ: ( ) sim ( ) não Data: \_\_/\_\_/\_\_
- MEEM: ( ) sim ( ) não Data: \_\_/\_\_/\_\_
- KDQOL-SF<sup>TM</sup>: ( ) sim ( ) não Data: \_\_/\_\_/\_\_

#### 4. Interrupção do acompanhamento na pesquisa

- Data: \_\_/\_\_/\_\_
- Motivo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Avaliadora Fernanda Stringuetta

## Anexo 2

### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

#### IPAQ - VERSÃO CURTA

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a) Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

1b) Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

2a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA)

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

2b) Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

3a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

3b) Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a) Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

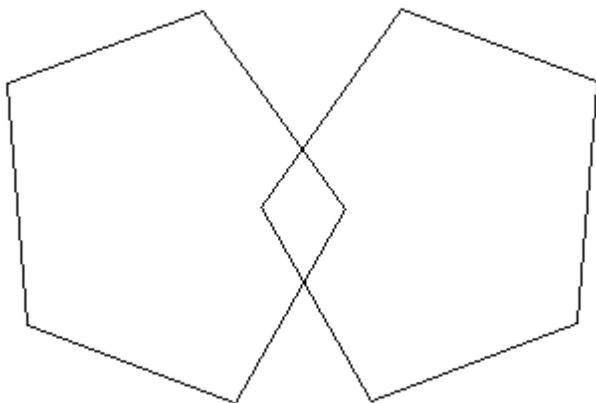
4b) Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

### Anexo 3

#### Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

Questões	Pontos
1. Qual é: Ano? Estação (Metade do ano)? Data? Dia? Mês?	5
2. Onde estamos: Estado? País? Cidade? Bairro ou hospital? Andar?	5
3. Nomeie três objetos (carro, vaso, janela) levando 1 segundo para cada. Depois, peça ao paciente que os repita para você. Repita as respostas até o indivíduo aprender as 3 palavras (5 tentativas).	3
4. 7s seriados: Subtraia 7 de 100. Subtraia 7 desse número, etc.	5
5. Interrompa após 5 respostas. Alternativa: Soletre "MUNDO" de trás para frente.	
6. Peça ao paciente que nomeie os 3 objetos aprendidos em 3.	3
7. Mostre uma caneta e um relógio. Peça ao paciente que os nomeie conforme você os mostra.	2
8. Peça ao paciente que repita "nem aqui, nem ali, nem lá".	1
9. Peça ao paciente que obedeça a sua instrução: "Pegue o papel com sua mão direita. Dobre-o ao meio com as duas mãos. Coloque o papel no chão".	3
10. Peça ao paciente para ler e obedecer ao seguinte:	
11. "Feche os olhos".	1
12. Peça ao paciente que escreva uma frase de sua escolha.	1
13. Peça ao paciente que copie o seguinte desenho:	



1

Score total: (máximo de 30) \_\_\_\_\_

Versão Conciliada por Priscila Silveira Duarte e colaboradores.

# Sua Saúde

— e —

# Bem-Estar

**Doença Renal e Qualidade de Vida (KDQOL-SF™ 1.3)**

Esta é uma pesquisa de opinião sobre sua saúde. Estas informações ajudarão você a avaliar como você se sente e a sua capacidade de realizar suas atividades normais.



***Obrigado por completar estas questões!***

# ESTUDO DA QUALIDADE DE VIDA PARA PACIENTES EM DIÁLISE

---

---

## **Qual é o objetivo deste estudo?**

Este estudo está sendo realizado por médicos e seus pacientes em diferentes países. O objetivo é avaliar a qualidade de vida em pacientes com doença renal.

## **O que queremos que você faça?**

Para este estudo, nós queremos que você responda questões sobre sua saúde, sobre como se sente e sobre a sua história.

## **E o sigilo em relação às informações?**

Você não precisa identificar-se neste estudo. Suas respostas serão vistas em conjunto com as respostas de outros pacientes. Qualquer informação que permita sua identificação será vista como um dado estritamente confidencial. Além disso, as informações obtidas serão utilizadas apenas para este estudo e não serão liberadas para qualquer outro propósito sem o seu consentimento.

## **De que forma minha participação neste estudo pode me beneficiar?**

As informações que você fornecer vão nos dizer como você se sente em relação ao seu tratamento e permitirão uma maior compreensão sobre os efeitos do tratamento na saúde dos pacientes. Estas informações ajudarão a avaliar o tratamento fornecido.

## **Eu preciso participar?**

Você não é obrigado a responder o questionário e pode recusar-se a fornecer a resposta a qualquer uma das perguntas. Sua decisão em participar (ou não) deste estudo não afetará o tratamento fornecido a você.

# Sua Saúde

Esta pesquisa inclui uma ampla variedade de questões sobre sua saúde e sua vida. Nós estamos interessados em saber como você se sente sobre cada uma destas questões.

1. Em geral, você diria que sua saúde é: [Marque um  na caixa que descreve da melhor forma a sua resposta.]

Excelente τ <input type="checkbox"/> 1	Muito Boa τ <input type="checkbox"/> 2	Boa τ <input type="checkbox"/> 3	Regular τ <input type="checkbox"/> 4	Ruim τ <input type="checkbox"/> 5
--	--	--	--	---

2. Comparada há um ano atrás, como você avaliaria sua saúde em geral agora?

Muito melhor agora do que há um ano atrás τ <input type="checkbox"/> 1	Um pouco melhor agora do que há um ano atrás τ <input type="checkbox"/> 2	Aproximadamente igual há um ano atrás τ <input type="checkbox"/> 3	Um pouco pior agora do que há um ano atrás τ <input type="checkbox"/> 4	Muito pior agora do que há um ano atrás τ <input type="checkbox"/> 5
--	---	--	---	--

	Sim, dificulta muito τ	Sim, dificulta um pouco τ	Não, não dificulta nada τ
a <u>Atividades que requerem muito esforço</u> , como corrida, levantar objetos pesados, participar de esportes que requerem muito esforço .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
b <u>Atividades moderadas</u> , tais como mover uma mesa, varrer o chão, jogar boliche, ou caminhar mais de uma hora .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
c Levantar ou carregar compras de supermercado .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
d Subir <u>vários</u> lances de escada .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
e Subir <u>um</u> lance de escada .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
f Inclinar-se, ajoelhar-se, ou curvar-se .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
g Caminhar <u>mais</u> do que um quilômetro .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

- h Caminhar vários quarteirões .....  1 .....  2 .....  3
- i Caminhar um quarteirão .....  1 .....  2 .....  3
- j Tomar banho ou vestir-se .....  1 .....  2 .....  3

3. Os itens seguintes são sobre atividades que você pode realizar durante um dia normal. Seu estado de saúde atual o dificulta a realizar estas atividades? Se sim, quanto? [Marque um  em em cada linha.]

4. Durante as 4 últimas semanas, você tem tido algum dos problemas seguintes com seu trabalho ou outras atividades habituais, devido a sua saúde física?

- |  | Sim    | Não    |
|--|--------|--------|
|  | $\tau$ | $\tau$ |
| a Você reduziu a <u>quantidade de tempo</u> que passa trabalhando ou em outras ..... atividades ..... <input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2                        |        |        |
| b <u>Fez menos</u> coisas do que gostaria ..... <input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2  |        |        |
| c Sentiu dificuldade no tipo de trabalho que realiza ou outras atividades ..... <input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2  |        |        |
| d Teve <u>dificuldade</u> para trabalhar ou para realizar outras atividades (p.ex, <u>precisou</u> fazer mais esforço) ..... <input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2 |        |        |

5. Durante as 4 últimas semanas, você tem tido algum dos problemas abaixo com seu trabalho ou outras atividades de vida diária devido a alguns problemas emocionais (tais como sentir-se deprimido ou ansioso)?

- |  | Sim    | Não    |
|--|--------|--------|
|  | $\tau$ | $\tau$ |
| a Reduziu a <u>quantidade de tempo</u> que passa trabalhando ou em outras ..... atividades ..... <input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2 |        |        |
| b <u>Fez menos</u> coisas do que gostaria ..... <input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2  |        |        |
| c Trabalhou ou realizou outras atividades com menos <u>atenção do que de costume</u> ..... <input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2       |        |        |

6. Durante as 4 últimas semanas, até que ponto os problemas com sua saúde física ou emocional interferiram com atividades sociais normais com família, amigos, vizinhos, ou grupos?

- | Nada                       | Um pouco                   | Moderada-mente             | Bastante                   | Extrema-mente              |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| $\tau$                     | $\tau$                     | $\tau$                     | $\tau$                     | $\tau$                     |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |

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

Nenhuma	Muito leve	Leve	Mode-rada	Intensa	Muito Intensa
$\tau$ <input type="checkbox"/> 1	$\tau$ <input type="checkbox"/> 2	$\tau$ <input type="checkbox"/> 3	$\tau$ <input type="checkbox"/> 4	$\tau$ <input type="checkbox"/> 5	$\tau$ <input type="checkbox"/> 6

8. Durante as 4 últimas semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho habitual (incluindo o trabalho fora de casa e o trabalho em casa)?

Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
$\tau$ <input type="checkbox"/> 1	$\tau$ <input type="checkbox"/> 2	$\tau$ <input type="checkbox"/> 3	$\tau$ <input type="checkbox"/> 4	$\tau$ <input type="checkbox"/> 5

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

Durante as 4 últimas semanas, quanto tempo...

	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhum momento
	$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$
a Você se sentiu cheio de vida? ....	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6
b Você se sentiu uma pessoa muito nervosa?.....	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6
c Você se sentiu tão "para baixo" que nada conseguia animá-lo? ...	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6
d Você se sentiu calmo e tranqüilo?....	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6
e Você teve muita energia? .....	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6
f Você se sentiu desanimado e deprimido? .....	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6
g Você se sentiu esgotado (muito cansado)? .....	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6
H Você se sentiu uma pessoa feliz? .....	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6
i Você se sentiu cansado? .....	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/> 6

10. Durante as 4 últimas semanas, por quanto tempo os problemas de sua saúde física ou emocional interferiram com suas atividades sociais (como visitar seus amigos, parentes, etc.)?

Todo o tempo	A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhum momento
$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

11. Por favor, escolha a resposta que melhor descreve até que ponto cada uma das seguintes declarações é verdadeira ou falsa para você.

	Sem dúvida verdadeiro	Geralmente verdade	Não sei	Geralmente Falso	Sem dúvida, falso
a	τ	τ	τ	τ	τ
Parece que eu fico doente com mais facilidade do que outras pessoas .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	
b					
Eu me sinto tão saudável quanto qualquer pessoa que conheço .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	
c					
Acredito que minha saúde vai piorar .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	
d					
Minha saúde está excelente	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	

# Sua Doença Renal

12. Até que ponto cada uma das seguintes declarações é verdadeira ou falsa para você?

	Sem dúvida Verdadeiro	Geral-mente Verdade	Não sei	Geral-mente falso	Sem dúvida Falso
a Minha doença renal interfere demais com a minha vida .....	τ	τ	τ	τ	τ
	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
b Muito do meu tempo é gasto com minha doença renal .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
c Eu me sinto decepcionado ao lidar com minha doença renal .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
d Eu me sinto um peso para minha família .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5

13. Estas questões são sobre como você se sente e como tem sido sua vida nas 4 últimas semanas. Para cada questão, por favor assinale a resposta que mais se aproxima de como você tem se sentido. Quanto tempo durante as 4 últimas semanas...

	Nenhum momento	Uma pequena parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma boa parte do tempo	A maior parte do tempo	Todo o tempo
a Você se isolou ( se afastou) das pessoas ao seu redor?	τ	τ	τ	τ	τ	τ
	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/>
b Você demorou para reagir às coisas que foram ditas ou aconteceram?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/>
c Você se irritou com as pessoas próximas? .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/>
d Você teve dificuldade para concentrar-se ou pensar? ...	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/>
e Você se relacionou bem com as outras pessoas? ....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/>
f Você se sentiu confuso? .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5.....	<input type="checkbox"/>

**14. Durante as 4 últimas semanas, quanto você se incomodou com cada um dos seguintes problemas?**

	Não me incomodei de forma alguma	Fiquei um pouco incomoda-do	Incomodei-me de forma moderada	Muito incomoda-do	Extrema-mente incomoda-do
	τ	τ	τ	τ	τ
a Dores musculares?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
b Dor no peito?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
c Cãibras?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
d Coceira na pele?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
e Pele seca?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
f Falta de ar?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
g Fraqueza ou tontura?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
h Falta de apetite?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
i Esgotamento (muito cansaço)?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
j Dormência nas mãos ou pés (formigamento)?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
k Vontade de vomitar ou indisposição estomacal?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
l (Somente paciente em hemodiálise) Problemas com sua via de acesso (fístula ou cateter)?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>
m (Somente paciente em diálise peritoneal) Problemas com seu catéter? .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/>

# Efeitos da Doença Renal em Sua Vida Diária

15. Algumas pessoas ficam incomodadas com os efeitos da doença renal em suas vidas diárias, enquanto outras não. Até que ponto a doença renal lhe incomoda em cada uma das seguintes áreas?

	Não incomoda nada	Incomoda um pouco	Incomoda de forma moderada	Incomoda muito	Incomoda Extremamente
	τ	τ	τ	τ	τ
a Diminuição de líquido?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
b Diminuição alimentar?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
c Sua capacidade de trabalhar em casa?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
d Sua capacidade de viajar?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
e Dependência dos médicos e outros profissionais da saúde?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
f Estresse ou preocupações causadas pela doença renal?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
g Sua vida sexual?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5
h Sua aparência pessoal?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	<input type="checkbox"/> 5

As próximas três questões são pessoais e estão relacionadas à sua atividade sexual, mas suas respostas são importantes para o entendimento do impacto da doença renal na vida das pessoas.

16. Você teve alguma atividade sexual nas 4 últimas semanas?

(Circule Um Número)

Não ..... 1  
Sim ..... 2

→

Se respondeu não, por favor  
vule para a Questão 17

Nas últimas 4 semanas você teve problema em:

	Nenhum problema	Pouco problema	Um problema	Muito problema	Problema enorme
	τ	τ	τ	τ	τ
a Ter satisfação sexual?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	
b Ficar sexualmente excitado (a)?	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	

17. Para a questão seguinte, por favor avalie seu sono, usando uma escala variando de 0, (representando “muito ruim”) à 10, (representando “muito bom”)

Se você acha que seu sono está meio termo entre “muito ruim” e “muito bom,” por favor marque um X abaixo do número 5. Se você acha que seu sono está em um nível melhor do que 5, marque um X abaixo do 6. Se você acha que seu sono está pior do que 5, marque um X abaixo do 4 (e assim por diante).

Em uma escala de 0 a 10, como você avaliaria seu sono em geral? [Marque um X abaixo do número.]

Muito ruim					Muito bom					
$\tau$										$\tau$
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>										

18. Com que frequência, durante as 4 últimas semanas você...

	Nenhum momento	Uma pequena parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma boa parte do tempo	A maior parte do tempo	Todo o tempo
	$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$
a	Acordou durante a noite e teve dificuldade para voltar a dormir?					
	<input type="checkbox"/> 1	.....	<input type="checkbox"/> 2	.....	<input type="checkbox"/> 3	.....
b	Dormiu pelo tempo necessário?					
	<input type="checkbox"/> 1	.....	<input type="checkbox"/> 2	.....	<input type="checkbox"/> 3	.....
c	Teve dificuldade para ficar acordado durante o dia?					
	<input type="checkbox"/> 1	.....	<input type="checkbox"/> 2	.....	<input type="checkbox"/> 3	.....

19. Em relação à sua família e amigos, até que ponto você está satisfeito com...

	Muito insatisfeito	Um pouco insatisfeito	Um pouco satisfeito	Muito satisfeito
	$\tau$	$\tau$	$\tau$	
a	A quantidade de tempo que você passa com sua família e amigos?			
	<input type="checkbox"/> 1	.....	<input type="checkbox"/> 2	.....
b	O apoio que você recebe de sua família e amigos?			
	<input type="checkbox"/> 1	.....	<input type="checkbox"/> 2	.....

20. Durante as 4 últimas semanas, você recebeu dinheiro para trabalhar?

Sim	Não
$\tau$	$\tau$
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

21. Sua saúde o impossibilitou de ter um trabalho pago?

Sim	Não
$\tau$	$\tau$
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

22. No geral, como você avaliaria sua saúde?

A pior possível (tão ruim ou pior do que estar morto)		Meio termo entre pior e melhor						A melhor possível		
$\tau$					$\tau$					$\tau$
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Satisfação Com O Tratamento

23. Pense a respeito dos cuidados que você recebe na diálise. Em termos de satisfação, como você classificaria a amizade e o interesse deles demonstrado em você como pessoa?

Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom	Excelente	O melhor
τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7

24. Quanto cada uma das afirmações a seguir é verdadeira ou falsa?

	Sem dúvida verdadeira	Geralmente verdade	Não sei	Geralmente falso	Sem dúvida falso
	τ	τ	τ	τ	τ
a O pessoal da diálise me encorajou a ser o mais independente possível .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	
b O pessoal da diálise ajudou-me a lidar com minha doença renal .....	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3.....	<input type="checkbox"/> 4.....	

**Obrigado por você completar estas questões!**