

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**PREVALÊNCIA DE FRAGILIDADE E NÍVEL DE CAPACIDADE FÍSICA DE  
PACIENTES IDOSOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA**

ANA CLAUDIA MACHADO POZZA

Porto Alegre

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**PREVALÊNCIA DE FRAGILIDADE E NÍVEL DE CAPACIDADE FÍSICA DE  
PACIENTES IDOSOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA**

ANA CLAUDIA MACHADO POZZA

Orientador: Prof. Dr. Francisco José  
Veríssimo Veronese

Dissertação apresentada como  
requisito parcial para obtenção do  
título de Mestre em Medicina: Ciências  
Médicas, da Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Programa de Pós-  
Graduação em Medicina: Ciências  
Médicas.

Porto Alegre

2019

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, à coordenação, equipe e corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas (PPGCM) por todo o apoio e solicitude prestados e pela confiança em meu projeto de pesquisa, admitindo-me como aluna de mestrado e oferecendo-me uma oportunidade única de produção de conhecimento através de uma formação de altíssima qualidade. Estendo esse agradecimento à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), instituições públicas das quais me orgulho em fazer parte;

Quero dirigir também os meus sinceros agradecimentos ao Professor Dr. Francisco José Veríssimo Veronese e a Profa. Dra. Cristina Karohl, por acreditarem no meu potencial e me ajudarem em todas as etapas de construção deste trabalho;

A todos os pacientes que aceitaram participar deste estudo, compartilhando seu tempo e detalhes de suas trajetórias de vida comigo;

Por fim, agradeço à minha família, ao meu namorado e aos meus amigos, que me apoiaram e me incentivaram durante esses dois anos.

## RESUMO

**Introdução:** A prevalência de pacientes idosos com doença renal crônica (DRC) em estágio avançado é crescente e o prognóstico geralmente é desfavorável. A DRC está associada ao aumento de desnutrição, diminuição da capacidade funcional e sarcopenia, podendo impactar na qualidade de vida e aumentar o risco de morbidade e mortalidade. Avaliações físicas são ferramentas importantes para estabelecer as necessidades e capacidades de cada paciente, a fim de construir protocolos de treinamento físico e melhorar o estado nutricional, com um impacto positivo a longo prazo no prognóstico desta população. **Objetivo:** Avaliar a prevalência de fragilidade e a capacidade física de pacientes idosos com DRC estágios 4 e 5 não em diálise. **Métodos:** Estudo transversal que avaliou 60 pacientes com idade acima de 65 anos com DRC estágios 4 e 5 não em diálise. A prevalência de fragilidade foi avaliada através dos 5 critérios propostos por Fried e a capacidade física através do *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Características clínicas, laboratoriais e antropométricas foram obtidas no prontuário eletrônico. **Resultados:** Vinte e sete (45%) pacientes foram considerados frágeis e 41 (68%) apresentaram capacidade física reduzida. Pacientes frágeis apresentaram pressão arterial diastólica ( $p=0.04$ ), sistólica ( $p=0.002$ ) e pressão arterial média ( $p=0.003$ ) significativamente mais altas, e observou-se que pacientes com capacidade física reduzida eram mais idosos ( $p=0.002$ ) e apresentaram menores níveis de creatinina sérica ( $p=0.018$ ). O lactato sérico foi coletado em um subgrupo de 22 pacientes, sendo significativamente mais baixo no grupo frágil ( $p=0.015$ ). **Conclusão:** Pacientes idosos com DRC estágios 4 e 5 apresentam elevada prevalência de fragilidade e capacidade física reduzida. Mais estudos e uma amostra maior de pacientes são necessários para melhor determinar essas prevalências e o papel do lactato sérico nessa população.

**Palavras-chave:** Doença renal crônica; fragilidade; capacidade física; pré-diálise; idosos.

## ABSTRACT

**Introduction:** The prevalence of elderly with chronic kidney disease (CKD) in advanced stage is increasing during the last years. Prognosis of these patients is affected due to high risk of malnutrition, functional decline and sarcopenia, which might lead to a poor quality of life and increase morbidity and mortality of these individuals. Physical assessments are important tools to establish the needs and capabilities of each patient in order to build physical training protocols and improve nutritional status, with a positive impact on the prognosis of this population. **Objective:** To evaluate the prevalence of frailty and physical capacity in elderly patients in stage 4 and 5 of CKD not on dialysis. **Methods:** A cross-sectional study that evaluated 60 patients over 65 years of age with CKD stage 4 and 5 not yet on dialysis. The prevalence of frailty was assessed using the five criteria proposed by Fried and physical capacity through the Short Physical Performance Battery (SPPB). Clinical, laboratory and anthropometric variables were obtained in the medical records. **Results:** Twenty-seven (45%) patients were considered frail and 41 (68%) had low physical capacity. Frail patients had significantly higher diastolic ( $p=0.04$ ), systolic ( $p=0.002$ ) and mean ( $p=0.003$ ) blood pressures, and patients with low physical capacity were significantly older ( $p=0.002$ ) and had lower serum creatinine levels ( $p=0.018$ ). Serum lactate was collected in a subgroup of 22 patients and was significantly lower in frail patients ( $p=0.015$ ). **Conclusion:** Elderly patients with CKD stages 4 and 5 have a high prevalence of frailty and lower physical capacity. Further studies with a larger sample are needed to better evaluate these prevalences and the role of serum lactate in this population.

**Keywords:** Chronic kidney disease; frailty; physical capacity; predialysis; elderly.

## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1 (pg. 12)** – Estratégia para localizar e selecionar informações

**Figura 2 (pg. 20)** – Mapa conceitual da doença renal crônica

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DM	Diabetes mellitus
DP	Diálise peritoneal
DRC	Doença renal crônica
HD	Hemodiálise
PEW	<i>Protein-energy wasting</i>
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TFG	Taxa de filtração glomerular
TR	Transplante renal

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 REVISÃO DA LITERATURA .....	11
2.1 Estratégias para localizar e selecionar informações .....	11
2.2 Progressão da doença renal crônica .....	13
2.3 Fragilidade em idosos .....	14
2.4 Fragilidade na doença renal crônica .....	16
2.5 Capacidade física em idosos saudáveis e na doença renal crônica .....	17
3 MAPA CONCEITUAL .....	20
4 JUSTIFICATIVA .....	21
5 HIPÓTESE DO ESTUDO .....	22
6 OBJETIVOS .....	23
6.1 Objetivos primários .....	23
6.2 Objetivos secundários .....	23
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24
8 ARTIGO .....	28
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	50
10 PERSPECTIVAS FUTURAS .....	52
11 ANEXOS E APÊNDICES .....	53



## 1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é definida pela presença de alterações na estrutura renal ou declínio da função renal caracterizada por uma taxa de filtração glomerular (TFG) inferior a 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, por mais de 3 meses, causando consequências adversas à saúde. Ao ser diagnosticada, a DRC é dividida em diferentes estágios de acordo com a gravidade da perda de função renal, sendo o estágio 5 o mais avançado, indicando uma TFG inferior a 15ml/min/1,73m<sup>2</sup> (1,2). Quando a função renal se encontra severamente reduzida, a hemodiálise (HD) e a diálise peritoneal (DP) são as modalidades de terapia renal substitutiva indicadas, assim como o transplante renal (TR), quando não há contraindicações. Aproximadamente 1,5% dos casos de morte no mundo são atribuídas à DRC, sendo as doenças cardiovasculares a principal causa de mortalidade (3,4).

Várias são as complicações associadas à DRC, incluindo anemia, distúrbios no metabolismo mineral e ósseo, desequilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico, inflamação crônica, entre outros (5,6). Adicionalmente aos problemas causados pela doença, os pacientes geralmente apresentam outras comorbidades, relacionadas também ao próprio tratamento dialítico, que contribuem para inúmeras alterações no organismo, como perda proteica, deficiências nutricionais e sarcopenia, que podem impactar na diminuição da função física desses pacientes (5,7,8).

A progressão da DRC está diretamente associada à redução de capacidade física e qualidade de vida, e perda da independência funcional (9–11). Estudos apontam que pacientes com DRC apresentam uma diminuição de 40 a 50% da capacidade física quando comparados a indivíduos saudáveis, e que este comprometimento é um dos fatores de risco de maior importância para mortalidade por doenças cardíacas (9,12).

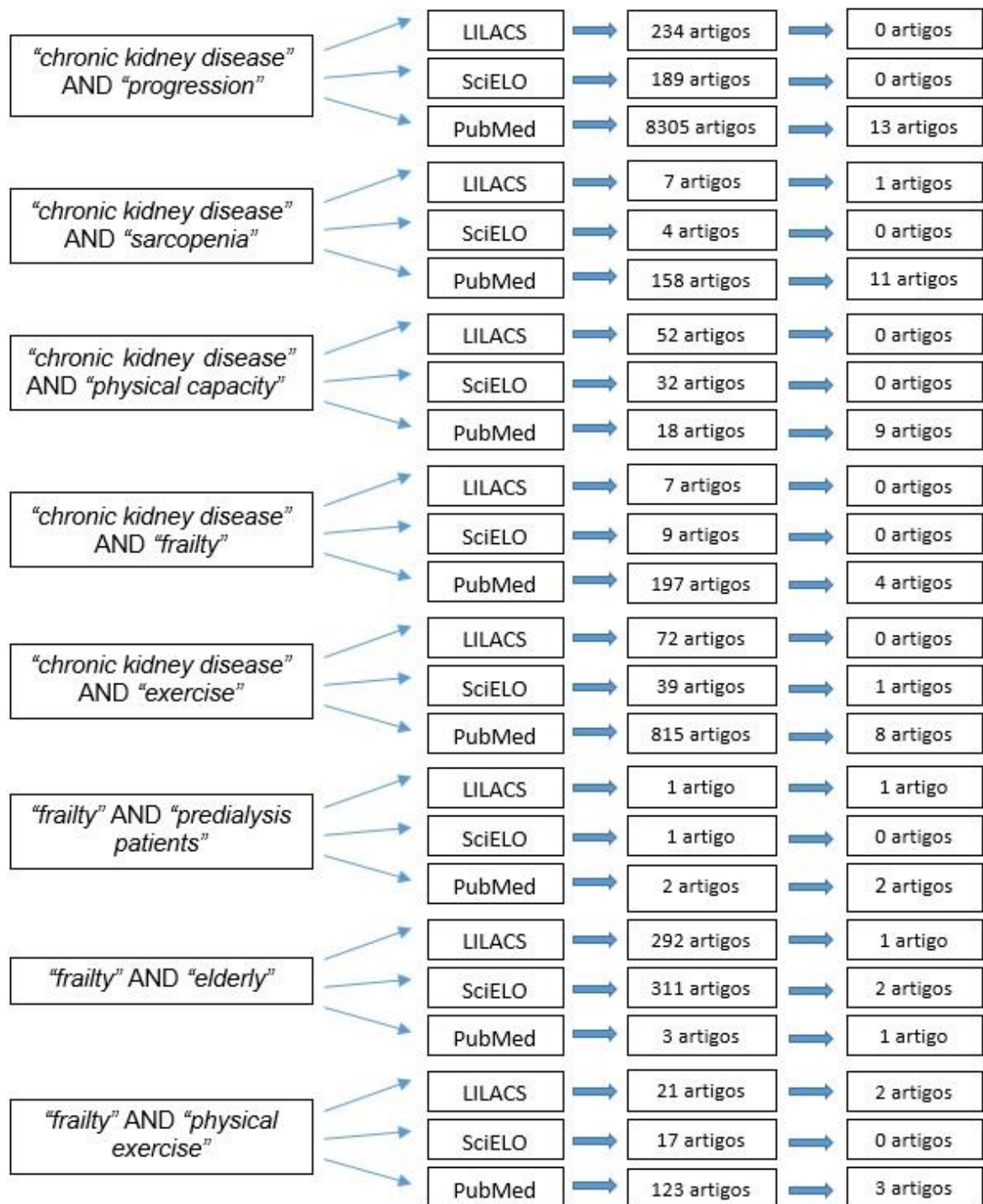
Em virtude do comprometimento da capacidade física, é comum os pacientes de idade avançada desenvolverem um quadro conhecido como fragilidade, caracterizado pelo declínio funcional generalizado de múltiplos sistemas fisiológicos, aumentando o risco de vulnerabilidade individual e da perda de independência, além de ser um forte preditor de mortalidade (13,14). Um estudo realizado em 5808 idosos avaliou a prevalência de fragilidade e concluiu que 15% dos idosos com DRC apresentavam fragilidade comparado a uma prevalência de apenas 6% nos idosos não acometidos pela doença (14). Além disso, estudos mostraram que a presença de fragilidade em pacientes em HD varia em torno de 30% a 42%, e que as chances de desenvolver esta alteração aumentam conforme a progressão da DRC (15,16). Apesar da presença de fragilidade ser um desfecho bastante abordado em pesquisas com pacientes em HD, ainda são limitados os estudos direcionados a pacientes em pré-diálise (17,18).

Considerando a baixa capacidade física e a fragilidade como possíveis fatores de risco que afetam o prognóstico dos pacientes com DRC em estágios mais avançados, o conhecimento e a prevenção destas condições são importantes para aprimorar o manejo da DRC e a qualidade de vida destes indivíduos. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência de fragilidade e a capacidade física de pacientes idosos com DRC nos estágios 4 e 5, que ainda não iniciaram o tratamento dialítico.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Estratégia para localizar e selecionar informações

A revisão da literatura foi direcionada a aspectos relacionados à progressão da DRC e suas complicações, à fragilidade e capacidade física de idosos saudáveis e de idosos com DRC e aos métodos avaliativos referentes à fragilidade e capacidade física. A estratégia de busca envolveu as bases de dados LILACS, SciELO e PubMed, no período de 1994 a 2019, restringindo-se aos idiomas inglês, português e espanhol. Os termos em inglês compreendidos na busca foram: *“chronic kidney disease”, “progression”, “sarcopenia”, “physical capacity”, “frailty”, “exercise”, “predialysis patients”* e *“elderly”* e suas combinações apresentadas na Figura 1.



**Figura 1 – Estratégia para localizar e selecionar informações**

## 2.2 Progressão da doença renal crônica

A DRC vem se expandindo no Brasil e no mundo, se tornando um grande desafio para a saúde pública, considerando o aumento exponencial da população idosa e de fatores de risco como obesidade e diabetes mellitus (DM), e ao elevado custo financeiro que envolve o cuidado ao paciente no sistema de saúde (19–22). No Brasil, em 2013, havia cerca de 100 mil pacientes realizando tratamento dialítico, e no ano de 2015, foram realizados aproximadamente 5500 transplantes renais no país, sendo grande parte financiados através de recursos públicos (23).

A DRC caracteriza-se pela perda progressiva da função renal e apresenta um grande número de complicações como anemia, alterações no metabolismo mineral e ósseo, distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-básicos, desnutrição, inflamação, doenças cardiovasculares, entre outros (1,4,5,7). Os principais fatores de risco para DRC são hipertensão arterial e DM, além de apresentar uma forte relação com a idade avançada. Mortalidade precoce, principalmente, por problemas cardiovasculares e a evolução para os estágios terminais da doença e, conseqüentemente, a necessidade de terapia renal substitutiva ou TR são desfechos associados à DRC (20,22).

A terapia renal substitutiva, como a HD e DP, é indicada nos estágios mais avançados da DRC, geralmente no estágio 5, na presença de manifestações urêmicas. Ambos os tratamentos atuam substituindo parcialmente a função dos rins, filtrando o excesso de compostos nitrogenados e toxinas urêmicas, além de manter o balanço hidroelétrico e ácido-básico do organismo (1). De acordo com dados do Censo da Sociedade Brasileira de Nefrologia, a maioria dos pacientes realiza HD, representando cerca de 90% dos casos, e o restante dos pacientes são tratados com DP. Aproximadamente 33% dos 122 mil pacientes que realizam terapia renal substitutiva são idosos com 65 anos ou mais (23). Além das complicações associadas

à DRC, os tratamentos também podem ser acompanhados por diversas implicações adversas, como má nutrição, perda de massa muscular, fadiga, dor, distúrbios do sono, ansiedade, náusea, depressão, sedentarismo e outros (2,24).

Quando a DRC é identificada em estágios iniciais, as complicações e a progressão da perda de função renal podem ser retardadas ou até mesmo prevenidas se as medidas de intervenções forem aplicadas precocemente. O controle da proteinúria e da pressão arterial são, possivelmente, as mais importantes intervenções para prevenir a progressão da doença e reduzir os riscos cardiovasculares (1,25).

Tanto a sarcopenia como a perda de função física são frequentes em pacientes com DRC, e estas condições podem causar limitações de mobilidade, perda da independência funcional e maior risco de quedas e fraturas, os quais podem influenciar na qualidade de vida destes pacientes. Deste modo, modificações no estilo de vida como prática de exercício físico, controle de peso e nutrição adequada também são medidas com potencial benefício na preservação da função renal e nas implicações cardíacas (5,7,11,26).

### **2.3 Fragilidade em idosos**

A população idosa vem crescendo progressivamente no mundo inteiro, e com o avanço da idade, problemas como vulnerabilidade, diminuição de capacidade funcional e aumento do sedentarismo são frequentes e esperados nesta fase da vida, tornando o idoso menos autônomo e mais dependente (27–29). Associado a isso, a população idosa representa um grupo de risco importante em desenvolver doenças crônicas, o que vem sendo um grande desafio para a área da saúde, considerando que essas alterações estão relacionadas à diminuição da qualidade de vida e ao aumento de quedas, hospitalização e de mortalidade prematura (27,28,30).

Aproximadamente 90% dos idosos apresentam uma ou mais condições crônicas de saúde e 40% possuem declínio funcional (31). Fried et al. (32), pioneiros em estudos envolvendo idosos e fragilidade, ressaltam que o aumento do número de doenças pode ser justificado, em parte, devido ao fato da frequência das condições individuais crônicas aumentarem com a idade e que, associados a fatores de riscos variados, tornam essas patologias distintas das dos outros grupos etários.

Rockwood et al. (33) postulam que os indivíduos possuem uma reserva fisiológica inicial que, com o passar do tempo, se reduz progressivamente até atingir a fase de envelhecimento e fragilidade, na qual a reserva fisiológica atinge seu limite mais baixo, gerando os sintomas dessa condição. Ou seja, a fragilidade pode ser considerada uma consequência comum do envelhecimento (31).

A fragilidade é caracterizada por uma síndrome biológica de diminuição da reserva e resistência frente a estressores, resultante de declínios cumulativos em vários sistemas fisiológicos, psicológicos e sociais, prejudicando a capacidade do organismo em manter a homeostase e causando vulnerabilidade a desfechos adversos (28,30,34). De forma resumida, a fragilidade pode ser definida como uma síndrome multidimensional, que envolve vários sistemas e fatores que limitam o idoso a realizar suas tarefas de vida diária de forma independente e funcional (30,33). A prevalência de fragilidade em idosos com 65 anos ou mais é de aproximadamente 11%, já em idosos com 85 anos ou mais, esta prevalência cresce para 25 a 50% (35).

Fried et al. (30) desenvolveram um modelo avaliativo de fenótipo de fragilidade física, o qual utiliza um conjunto de características que melhor representam a presença desta síndrome, que são: baixo peso corporal, marcha lenta, fraqueza muscular, exaustão e atividade física reduzida. O resultado para fragilidade é positivo caso o indivíduo apresente três dos cinco critérios supracitados.

Além das alterações fisiológicas e psicossociais decorrentes do avanço da idade, há outras características multifatoriais não tão expressivas que também estão relacionadas com a fragilidade, como sarcopenia, desnutrição, inflamação e alterações hormonais (35). Considerando todas as possíveis alterações consequentes da idade avançada, a prática de atividade física representa uma maneira adequada e indicada de prevenir ou minimizar os efeitos desses problemas, estimulando a independência funcional e reduzindo o risco de quedas, fraturas e hospitalização (36,37).

#### **2.4 Fragilidade na doença renal crônica**

A perda de função e de massa muscular, conhecida como sarcopenia, é uma condição comum em idosos, porém, em pacientes com DRC, a sarcopenia é mais expressiva e os primeiros sinais surgem ainda em pacientes mais jovens. Estudos apontam que a PEW (*protein-energy wasting*), definida como redução da reserva de proteína e energia, tem grande impacto nessa perda de massa muscular. Estima-se que 18 a 75% dos pacientes com DRC sofrem de PEW (38,39).

Fragilidade é outro termo utilizado para descrever alterações no sistema musculoesquelético, direcionado a condições de atrofia e de capacidade física, além de incluir modificações em componentes psicossociais, como saúde mental e função cognitiva. Estudos afirmam que há forte correlação entre fragilidade e idade avançada, porém, os maiores fatores de risco para o desenvolvimento de fragilidade em idosos com doenças crônicas são a DRC e DM (40,41).

A relação entre fragilidade e DRC ainda não é completamente compreendida, porém estudos apontam que a inflamação, uma condição comum na DRC e de etiologia multifatorial, muitas vezes associada ao acúmulo de toxinas urêmicas, é



considerada uma das principais contribuintes para o desenvolvimento de fragilidade (41,42). Além disso, a anemia, dislipidemia, desnutrição, acidose metabólica e doenças cardiovasculares também são condições que favorecem a manifestação de fragilidade (34).

Estudos sugerem que a prevalência da fragilidade aumenta à medida que a DRC progride, e que esses pacientes apresentam maior risco de hospitalização e mortalidade quando comparados a pacientes “não frágeis”. Considerando tais informações, podemos ressaltar que essa relação entre progressão de doenças crônicas e fragilidade representa um ciclo vicioso, no qual a DRC pode causar a inatividade e a falta de condicionamento físico, assim como a falta de condicionamento físico pode levar a um maior grau de inatividade e sedentarismo (16,43).

## **2.5 Capacidade física em idosos saudáveis e na doença renal crônica**

A perda progressiva da função física em indivíduos saudáveis é comumente associada a idade avançada, pois há diminuição de massa muscular e, conseqüentemente, perda de força muscular. Com o aumento da expectativa de vida, a prevalência da sarcopenia tornou-se um dos problemas de saúde mais relevantes da sociedade atual, sendo considerada uma das principais causas de quedas na terceira idade (44,45).

A implementação de intervenções preventivas surge como uma opção para minimizar os efeitos da sarcopenia e melhorar a qualidade de vida destes indivíduos. Tanto a prática de atividade física quanto a suplementação nutricional vêm sendo abordados em estudos com idosos como possibilidades de intervenção, apresentando grande potencial e resultados positivos e pertinentes (46,47).

A carência da prática de atividade física em pacientes com DRC é muito mais constante quando comparada a indivíduos saudáveis, pois a sarcopenia é uma condição bastante comum nessa população e sua expressão aumenta de acordo com a progressão da DRC, causando perda de força e massa muscular. Baixos índices nutricionais, fraqueza muscular, mobilidade reduzida e fragilidade são alguns dos fatores que se relacionam com a diminuição da capacidade física (2,48–51).

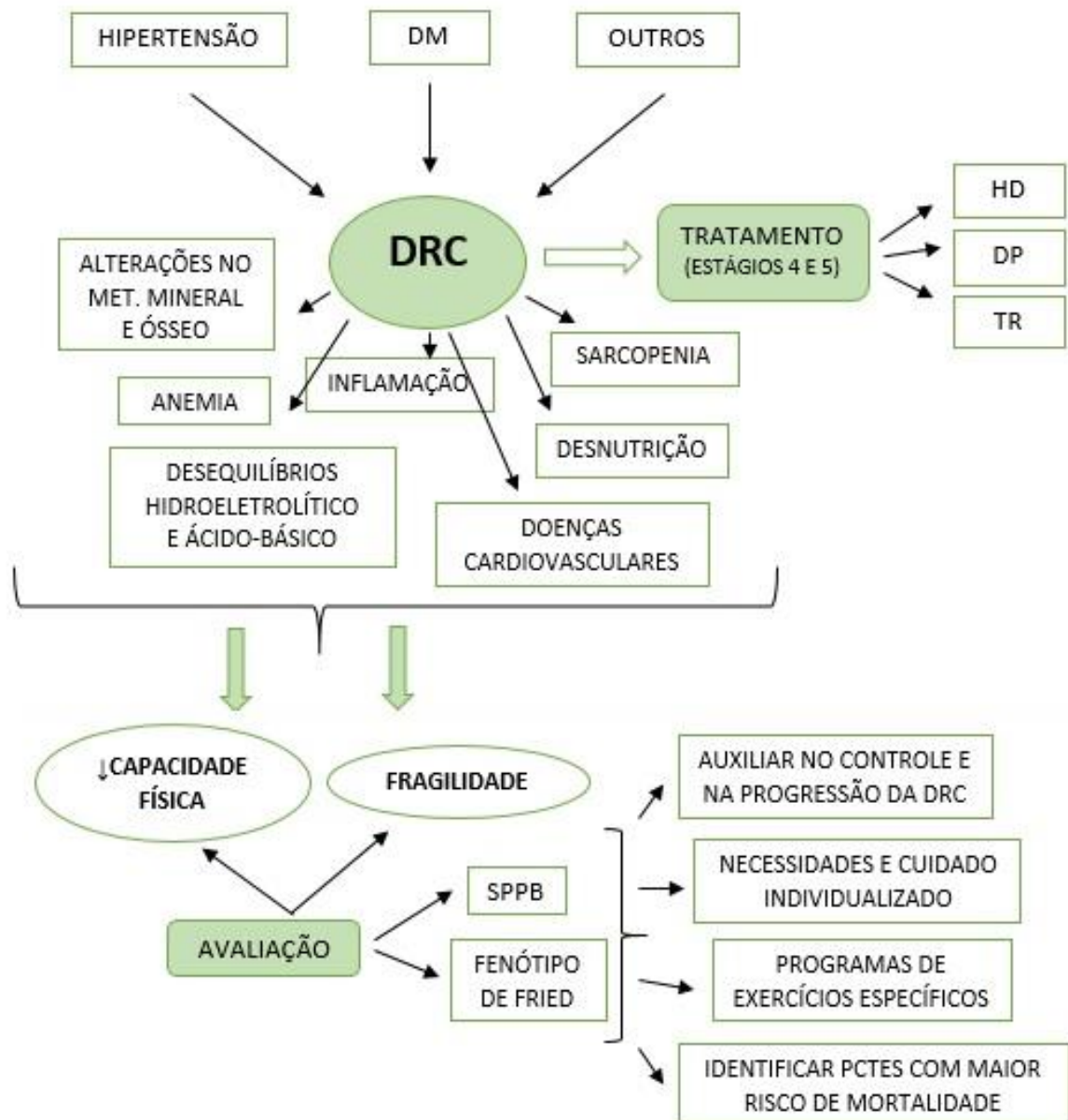
Martini et al. (52) compararam aspectos físicos, mentais e sociais entre um grupo de idosos com DRC grau 4 e 5 em fase pré-dialítica e um grupo de idosos saudáveis, e concluíram que o primeiro grupo apresentou piora em quesitos relacionados a função física e emocional, menor suporte social e evidências de pior desempenho cognitivo. Outro estudo trouxe o olhar do próprio paciente a respeito de sua capacidade física, e constatou que as principais barreiras à prática de atividade física para o indivíduo com DRC são a falta de energia e a fadiga (48).

Considerando que a fragilidade e o prejuízo da capacidade física são condições comuns em pacientes com DRC, medir a sua extensão e intensidade constitui uma ferramenta importante que pode contribuir para uma melhor abordagem das necessidades e do cuidado individualizado de cada paciente, para o desenvolvimento de programas de exercícios específicos, para identificar pacientes com maior risco de mortalidade e para auxiliar no controle e na progressão da DRC (11,49,53).

O *Short Physical Performance Battery* (SPPB) é um dos testes mais utilizados para avaliação da função física na população idosa. É um método avaliativo de fácil aplicação, pois apresenta resultados objetivos, não requer máximo esforço e pode ser feito em poucos minutos, além de ser um forte preditor de incapacidade física, fraturas, hospitalização e mortalidade na população idosa. Baseia-se na avaliação da função dos membros inferiores em três aspectos: equilíbrio, velocidade da marcha e força

muscular (54–58). Um estudo recente avaliou a capacidade física de pacientes com DRC através do SPPB, caminhada de seis minutos, *timed up and go test* e *sit to stand test*. Dos 118 participantes, cerca de 29% somente conseguiu realizar o SPPB, indicando que nem todos os pacientes tiveram a capacidade de realizar todos os testes propostos e que o SPPB demonstrou ser uma das maneiras mais adequadas para a avaliação da capacidade física nesta população (10).

### 3 MAPA CONCEITUAL



**Figura 2** – Mapa conceitual da doença renal crônica.

Legenda: DM: diabetes mellitus; HD: hemodiálise; DP: diálise peritoneal; TR: transplante renal; SPPB: *Short Physical Performance Battery*

#### 4 JUSTIFICATIVA

A prática do exercício físico pode contribuir para a melhora da capacidade aeróbica e da força muscular, para a manutenção do peso, para o controle de problemas cardiovasculares, para uma vida mais ativa e um melhor bem-estar global. No entanto, a prática de atividade física é geralmente reduzida, em grande parte, nos pacientes com DRC que apresentam uma série de limitações, como anemia, alterações inflamatórias, ósseas e nutricionais, redução progressiva de massa muscular e complicações cardiovasculares, fatores que propiciam a perda da independência física, a fragilidade e o aumento do risco de morte. Portanto, com uma capacidade física reduzida, estes pacientes não desenvolvem o hábito de praticar exercícios periodicamente, o que colabora ainda mais para a diminuição da função física.

Através da avaliação da capacidade física e da identificação da fragilidade pode-se compreender melhor as barreiras e habilidades de cada paciente, e a construir, a partir disto, um programa de reabilitação que se encaixe nas suas necessidades específicas. Além disso, estas avaliações nos possibilitam realizar associações entre o nível de capacidade física e fragilidade e as principais comorbidades que norteiam os pacientes com DRC, possibilitando esclarecer as relações entre estes dois fatores. No entanto, informações sobre a capacidade física e presença de fragilidade em pacientes com DRC em fase pré-dialítica ainda não são bem estabelecidos em nosso meio e este estudo teve por objetivo avaliar estas condições nos pacientes idosos em estágios avançados da DRC que não realizam diálise.

## **5 HIPÓTESE DO ESTUDO**

O presente estudo tem como hipótese que há uma prevalência elevada de idosos com DRC avançada que apresentam fragilidade e menor capacidade física. Este conhecimento pode ajudar na melhor compreensão desta situação no nosso meio e promover futuros estudos baseados em treinos físicos e de reabilitação específicos que possam repercutir positivamente nesta população.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 Primário**

Avaliar a prevalência de fragilidade e a capacidade física em pacientes idosos com DRC nos estágios 4 e 5 não em diálise.

### **6.2 Secundários**

6.2.1. Avaliar a associação entre fragilidade e capacidade física com os parâmetros inflamatórios e nutricionais.

6.2.2. Avaliar a associação entre fragilidade e capacidade física com os níveis de lactato.

6.2.3. Avaliar a associação entre fragilidade e capacidade física com os parâmetros laboratoriais do distúrbio mineral e ósseo da DRC.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Willis K, Cheung M, Slifer S. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for Evaluation & Management of CKD. *Kidney Int Suppl.* 2013;3:1-135.
2. Morishita S, Tsubaki A, Shirai N. Physical function was related to mortality in patients with chronic kidney disease and dialysis. *Hemodial Int.* 2017;21(4):483–9.
3. Webster AC, Nagler E V., Morton RL, Masson P. *Chronic Kidney Disease.* 2017;389:1238–52.
4. Hayhurst WSG, Ahmed A. Assessment of physical activity in patients with chronic kidney disease and renal replacement therapy. *Springerplus.* 2015;4(1):1–8.
5. Leonard MB, Wehrli FW, Ziolkowski SL, Billig E, Long J, Nickolas TL, et al. A multi-imaging modality study of bone density, bone structure and the muscle - bone unit in end-stage renal disease. *Bone.* 2019;127:271–9.
6. Prasad-Reddy L, Isaacs D, Kantorovich A. Considerations and controversies in managing chronic kidney disease: An update. *Am J Heal Pharm.* 2017;74(11):795–810.
7. Cobo G, Gallar P, Gama-Axelsson T, Di Gioia C, Qureshi AR, Camacho R, et al. Clinical determinants of reduced physical activity in hemodialysis and peritoneal dialysis patients. *J Nephrol.* 2015;28(4):503–10.
8. De Souza VA, Oliveira D, Barbosa SR, Corrêa JODA, Colugnati FAB, Mansur HN, et al. Sarcopenia in patients with chronic kidney disease not yet on dialysis: Analysis of the prevalence and associated factors. *PLoS One.* 2017;12(4):1–13.
9. Dipp T, Macagnan FE, Schardong J, Fernandes RO, Lemos LC, Plentz RDM. Short period of high-intensity inspiratory muscle training improves inspiratory muscle strength in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: a randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther.* 2019.227:1–7.
10. Nogueira Á, Álvarez G, Russo F, San-José B, Sánchez-Tomero JA, Barril G. ¿Es útil el SPPB como método de screening de capacidad funcional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada? *Nefrología.* 2019:4–11.
11. Roshanravan B, Patel K V. Assessment of physical functioning in the clinical care of the patient with advanced kidney disease. *Semin Dial.* 2019;32(4):351–60.
12. Figueiredo PHS, Lima MMO, Costa HS, Gomes RT, Neves CDC, De Oliveira ES, et al. The role of the inspiratory muscle weakness in functional capacity in hemodialysis patients. *PLoS One.* 2017;12(3):1–12.
13. Nixon AC, Bampouras TM, Pendleton N, Mitra S, Dhaygude AP. Diagnostic Accuracy of Frailty Screening Methods in Advanced Chronic Kidney Disease. *Nephron.* 2019;141(3):147–55.
14. Shlipak MG, Stehman-Breen C, Fried LF, Song X, Siscovick D, Fried LP, et al. The Presence of Frailty in Elderly Persons with Chronic Renal Insufficiency. *Am J Kidney Dis.* 2004;43(5):861–7.
15. van Loon IN, Goto NA, Boereboom FTJ, Bots ML, Verhaar MC, Hamaker ME. Frailty screening tools for elderly patients incident to dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017;12(9):1480–8.
16. Johansen KL, Dalrymple LS, Delgado C, Chertow GM, Segal MR, Chiang J et al. Factors associated with frailty and its trajectory among patients on hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017;12(7):1100–8.



17. Ali H, Abdelaal F, Baharani J. Assessment of frailty in elderly pre-dialysis population using simple tools. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2017;28(4):716–24.
18. Hyun YY, Lee K-B, Oh K-H, Ahn C, Park SK, Chae DW, et al. Serum adiponectin and protein-energy wasting in predialysis chronic kidney disease. *Nutrition.* 2017;33:254–60.
19. Lascasas JMSS, Fonseca I, Malheiro J, Santos S, Campos A, Castro A, et al. Demographic, clinical characteristics and cardiovascular disease burden in a Portuguese cohort of older chronic kidney disease patients. *J Bras Nefrol.* 2019;41(1):29–37.
20. Gouveia DSES, Bignelli AT, Hokazono SR, Danucalov I, Siemens TA, Meyer F, et al. Analysis of economic impact between the modality of renal replacement therapy. *J Bras Nefrol.* 2017;39(2):162–71.
21. Domingos MAM, Goulart AC, Lotufo PA, Benseñor IJM, Titan SM de O. Chronic kidney disease - determinants of progression and cardiovascular risk. PROGREDIR cohort study: design and methods. *Sao Paulo Med J.* 2017;135(2):133–9.
22. Da Silva GB, De Oliveira JGR, De Oliveira MRB, De Souza Vieira LJE, Dias ER. Global costs attributed to chronic kidney disease: A systematic review. *Rev Assoc Med Bras.* 2018;64(12):1108–16.
23. SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Censo de diálise 2013. 2013;1–41.
24. Cupisti A, D'Alessandro C, Finato V, Del Corso C, Catania B, Caselli GM, et al. Assessment of physical activity, capacity and nutritional status in elderly peritoneal dialysis patients. *BMC Nephrol.* 2017;18(1):1–8.
25. Machado AD, dos Anjos FSN, Domingos MAM, Molina M del CB, Marchioni DML, Benseñor IJM, et al. Dietary intake of non-dialysis chronic kidney disease patients: The PROGREDIR study. A cross-sectional study. *Sao Paulo Med J.* 2018;136(3):208–15.
26. Roshanravan B, Gamboa J, Wilund K. Exercise and CKD: Skeletal Muscle Dysfunction and Practical Application of Exercise to Prevent and Treat Physical Impairments in CKD. *Am J Kidney Dis.* 2017;69(6):837–52.
27. Sebastião E. Activity behavior and cognitive performance in older adults living in a senior housing facility: the impact of frailty status. *Aging Clin Exp Res.* 2019.
28. Carneiro, Jair Almeida; Cardoso, Rafael Rodrigues; Durães, Meiriellen Silva; Guedes, Maria Clara; Santos, Frederico Leão; Costa, Fernanda Marques; Caldeira AP. Fragilidade em idosos: prevalência e fatores associados. *Rev Bras Enferm.* 2017;70(4):780–5.
29. Pillatt AP, Nielsson J, Schneider RH. Efeitos do exercício físico em idosos fragilizados: uma revisão sistemática. *Fisioter e Pesqui.* 2019;26(2):210–7.
30. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146–57.
31. Cintra MTG, Guimarães FF, Souza CT de, Luz FST, Murta Éd, Bicalho MAC, et al. Fragilidade de idosos atendidos em ambulatório de geriatria segundo a escala visual de fragilidade. *Geriatr Gerontol Aging.* 2019;13(1):17–23.
32. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the Concepts of Disability, Frailty, and Comorbidity: Implications for Improved Targeting and Care. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci.* 2004;59(3):M255–63.
33. Rockwood K, Fox RA, Stolee P, Robertson D, Beattie BL. Frailty in elderly

- people: An evolving concept. *Cmaj*. 1994;150(4):489–95.
34. Mansur HN, Damasceno V de O, Bastos MG. Prevalencia de fragilidad entre los pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento conservador y en diálisis. *J Bras Nefrol*. 2012;34(2):153–60.
  35. Li G, Thabane L, Papaioannou A, Ioannidis G, Levine MAH, Adachi JD. An overview of osteoporosis and frailty in the elderly. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):1–5.
  36. Sinclair AJ, Abdelhafiz AH, Rodríguez-Mañas L. Frailty and sarcopenia - newly emerging and high impact complications of diabetes. *J Diabetes Complications*. 2017;31(9):1465–73.
  37. Marzetti E, Calvani R, Tosato M, Cesari M, Di Bari M, Cherubini A, et al. Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(1):35–42.
  38. Moorthi RN, Avin KG. Clinical relevance of sarcopenia in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2017;26(3):219–28.
  39. Domaski M, Ciechanowski K. Sarcopenia: A major challenge in elderly patients with end-stage renal disease. *J Aging Res*. 2012;2012(1).
  40. Adame Perez SI, Senior PA, Field CJ, Jindal K, Mager DR. Frailty, Health-Related Quality of Life, Cognition, Depression, Vitamin D and Health-Care Utilization in an Ambulatory Adult Population With Type 1 or Type 2 Diabetes Mellitus and Chronic Kidney Disease: A Cross-Sectional Analysis. *Can J Diabetes*. 2019;43(2):90–7.
  41. Cobo G, Lindholm B, Stenvinkel P. Chronic inflammation in end-stage renal disease and dialysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2018;33:35–40.
  42. Chowdhury R, Peel NM, Krosch M, Hubbard RE. Frailty and chronic kidney disease: A systematic review. *Arch Gerontol Geriatr*. 2017;68:135–42.
  43. Ostuni M, Musso CG. Usefulness of frailty evaluation for handling chronic kidney disease elderly patients: a review and original proposal. *Int Urol Nephrol*. 2019;51(3):461–5.
  44. Brocca L, McPhee JS, Longa E, Canepari M, Seynnes O, De Vito G, et al. Structure and function of human muscle fibres and muscle proteome in physically active older men. *J Physiol*. 2017;595(14):4823–44.
  45. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: A systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord*. 2017;16(1):1–10.
  46. Beaudart C, Dawson A, Shaw SC, Harvey NC, Kanis JA, Binkley N, et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. *Osteoporos Int*. 2017;28(6):1817–33.
  47. Yoshimura Y, Wakabayashi H, Yamada M, Kim H, Harada A, Arai H. Interventions for Treating Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(6):553.e1-553.e16.
  48. Hannan M, Bronas UG. Barriers to exercise for patients with renal disease: an integrative review. *J Nephrol*. 2017;30(6):729–41.
  49. Taşoğlu Ö, Bayrakci N, Özcan DS, Özkayar N, Taşoğlu İ, Özgirgin N. A functional tool demonstrating the physical function decline independent of age in patients with predialysis chronic kidney disease. *Turkish J Med Sci*. 2017;47(1):91–7.
  50. Pei G, Tang Y, Tan L, Tan J, Ge L, Qin W. Aerobic exercise in adults with chronic kidney disease (CKD): a meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2019:1–9.

51. Hirai K, Ookawara S, Morishita Y. Sarcopenia and physical inactivity in patients with chronic kidney disease. *Nephrourol Mon.* 2016;8(3).
52. Martini A, Ammirati A, Garcia C, Andrade C, Portela O, Cendoroglo MS, et al. Evaluation of quality of life, physical, and mental aspects in longevous patients with chronic kidney disease. *Int Urol Nephrol.* 2018;50(4):725–31.
53. Kojima G. Prevalence of frailty in end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol.* 2017;49(11):1989–97.
54. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission Energetic cost of walking in older adults View project IOM committee on cognitive agi. *Artic J Gerontol.* 1994;49(2):85–94.
55. Freire AN, Guerra RO, Alvarado B, Guralnik JM, Zunzunegui MV. Validity and reliability of the short physical performance battery in two diverse older adult populations in Quebec and Brazil. *J Aging Health.* 2012;24(5):863–78.
56. da Câmara SMA, Alvarado BE, Guralnik JM, Guerra RO, Maciel ÁCC. Using the Short Physical Performance Battery to screen for frailty in young-old adults with distinct socioeconomic conditions. *Geriatr Gerontol Int.* 2013;13(2):421–8.
57. Bohm CJ, Storsley LJ, Hiebert BM, Nelko S, Tangri N, Cheskin LJ, et al. Impact of Exercise Counseling on Physical Function in Chronic Kidney Disease: An Observational Study. *Can J Kidney Heal Dis.* 2018;5:1–21.
58. Reese PP, Cappola AR, Shults J, Townsend RR, Gadegbeku CA, Anderson C, et al. Physical performance and frailty in chronic kidney disease. *Am J Nephrol.* 2013;38(4):307–15.

## 8 ARTIGO

### PREVALENCE OF FRAILTY AND PHYSICAL CAPACITY LEVEL IN ELDERLY PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE

Ana Claudia Machado Pozza<sup>1</sup>, Francisco Veríssimo Veronese<sup>1,2</sup>, Cristina Karohl<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Graduate Program in Medicine: Medical Sciences, School of Medicine.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

<sup>2</sup> Nephrology Division, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil

#### **Corresponding author:**

Ana Claudia Machado Pozza

Email address: anacpozza@gmail.com

Postal address: Division of Nephrology, Room 2030, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brazil. ZIP 90035-903

Keywords: chronic kidney disease, predialysis, frailty, physical capacity, elderly

Word count: 3413

## ABSTRACT

**Introduction:** The prevalence of elderly with chronic kidney disease (CKD) in advanced stage is increasing during the last years. Prognosis of these patients is affected due to high risk of malnutrition, functional decline and sarcopenia, which might lead to a poor quality of life and increase morbidity and mortality of these individuals. Physical assessments are important tools to establish the needs and capabilities of each patient in order to build physical training protocols and improve nutritional status, with a positive impact on the prognosis of this population. **Objective:** To evaluate the prevalence of frailty and physical capacity in elderly patients in stage 4 and 5 of CKD not on dialysis. **Methods:** A cross-sectional study that evaluated 60 patients over 65 years of age with CKD stage 4 and 5 not yet on dialysis. The prevalence of frailty was assessed using the five criteria proposed by Fried and physical capacity through the Short Physical Performance Battery (SPPB). Clinical, laboratory and anthropometric variables were obtained in the medical records. **Results:** Twenty-seven (45%) patients were considered frail and 41 (68%) had low physical capacity. Frail patients had significantly higher diastolic ( $p=0.04$ ), systolic ( $p=0.002$ ) and mean ( $p=0.003$ ) blood pressures, and patients with low physical capacity were significantly older ( $p=0.002$ ) and had lower serum creatinine levels ( $p=0.018$ ). Serum lactate was collected in a subgroup of 22 patients and was significantly lower in frail patients ( $p=0.015$ ). **Conclusion:** Elderly patients with CKD stages 4 and 5 have a high prevalence of frailty and lower physical capacity. Further studies with a larger sample are needed to better evaluate these prevalences and the role of serum lactate in this population.

**Keywords:** Chronic kidney disease; frailty; physical capacity; predialysis; elderly.

## INTRODUCTION

Chronic kidney disease (CKD) is defined by the presence of changes in renal structure and/or decline in renal function characterized by a glomerular filtration rate (GFR) less than 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, which lasts for more than 3 months, causing health consequences.<sup>1</sup> Several complications are associated with CKD, such as anemia, bone and mineral metabolism disorders, electrolyte and acid-base imbalance, chronic inflammation, protein loss, nutritional deficiencies, sarcopenia, among others.<sup>2-5</sup>

The progression of CKD is directly associated with reduced physical capacity and quality of life and loss of functional independence.<sup>6-8</sup> A study that evaluated physical capacity in 217 elderly patients with CKD stages 4 and 5 concluded that 56% of them were considered with low physical function.<sup>9</sup> Besides that, CKD patients commonly presents a decreasing of physical capacity of 40 to 50% when compared to healthy individuals, and this impairment is one of the most important risk factors for cardiovascular disease and mortality.<sup>6,10</sup>

Associated with low physical capacity, frailty appears to be a common condition in elderly patients with CKD, characterized by the widespread decline of multiple physiological systems, which may lead to increasing risk of individual vulnerability and loss of independence.<sup>11,12</sup> Two studies that evaluated frailty in hemodialysis (HD) patients with mean age of 50 years concluded that there is a strong association between frailty and high risk of mortality.<sup>13,14</sup> Furthermore, a systematic review of fourteen studies showed that the pooled prevalence of frailty in patients on dialysis was 34.3%, concluding that frailty influences almost three in ten patients in HD.<sup>15</sup>

Considering poor physical capacity and frailty as a significant risk factor in patients with advanced CKD, knowledge and prevention of the progression of these conditions are important to improve the diagnosis of the disease and the quality of life

of these individuals. Besides that, frailty is a widely approached outcome in research with HD patients, but studies targeting pre dialysis patients are still limited.<sup>16,17</sup> Therefore, the aim of the present study was to evaluate the prevalence of frailty and physical capacity in elderly patients with CKD stages 4 and 5, who have not yet started dialysis treatment.

## **MATERIAL AND METHODS**

This cross-sectional study recruited 60 outpatients from December 2018 to August 2019 attended at the Division of Nephrology of Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). The sample calculation was performed using the software WINPEPI version 11.65, based on the results of the study by Drost *et al.*<sup>18</sup>, which assessed the prevalence of frailty in predialysis patients, obtaining as a result a prevalence of 33.3%. Based on this information, considering a 10% margin of error and a 95% confidence level, the suggested sample size was 86 subjects.

Inclusion criteria were patients over 65 years of age with CKD stage 4 and 5 (GFR under 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) not yet on dialysis. Exclusion criteria were clinical instability such as presence of acute infection, cardiac decompensation or severe lung disease; physical disability such as amputation, infection or foot injury; motor neurological impairment due to comorbidities such as stroke, multiple sclerosis, amyotrophic lateral sclerosis, Guillain-Barré syndrome and others that disable them from taking the tests. This study was approved by the Research Ethics Committee of HCPA, under protocol number 2018-0379. The Research Ethics Committee is registered with the Human Research Protection Committee of the Brazilian Ministry of Health under Institutional Review Board No. 00000921. All participants signed the Informed Consent Form.

## Intervention

Physical capacity assessment was performed through the Short Physical Performance Battery (SPPB), which is composed of three sessions: balance (in the side-by-side, semi-tandem and tandem positions for 10s each), gait speed (a 4m walk in a usual speed) and muscle strength (to stand up and sit down on a chair five times as quickly as possible). In each one of the tests the participant can reach a score from 0 to 4 and the sum of the three sessions scores a minimum of 0 and a maximum of 12, considering a score below 8 as a predictor of low physical capacity.<sup>19,20</sup>

The frailty prevalence was assessed using the 5 criteria proposed by Fried *et al.*<sup>21</sup>, such as: weight loss, weakness, slowness, exhaustion and low physical activity level. The frailty was considered positive if the patient scored 3 of the 5 mentioned items.

- Weight loss: It was considered positive if the patient presents an unintentional weight loss greater than 4.5 kg or 5% of previous year's body weight.<sup>21</sup>
- Weakness: It was assessed through the handgrip strength test using a bulb dynamometer (Sammons Preston Pneumatic Squeeze Bulb Dynamometer - 0-30 Psi, Sammons Preston Rolyan, Mississauga, Canada) in the dominant hand. Three maximal voluntary contractions were performed and the highest value was recorded.<sup>22</sup>
- Slowness: It was assessed through the timed walk used in the SPPB.
- Exhaustion: It was assessed through self-reported fatigue using questions 7 and 20 of the Center for Epidemiological Studies - depression (CES-D) scale, which refers to the frequency of depressive symptoms of the individual during the week before the interview.<sup>21,23</sup>



- Low physical activity level: Replaced the Minnesota Leisure Time Activity questionnaire, used by Fried *et al.*<sup>21</sup>, by the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in its short version, which is validly used for physical activity assessment.<sup>24</sup>

### **Clinical characteristics and laboratory parameters**

The following clinical data were collected from each participant: age, gender, ethnicity, mean systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP), etiology of CKD, diagnosis of systemic arterial hypertension (SAH), diagnosis of diabetes mellitus (DM), previous cardiovascular event, body mass index (BMI) calculated by weight and height ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) and current medications. The following variables were assessed at baseline: hematocrit (%), hemoglobin (g/dL), leukocytes ( $\text{mil}/\text{mm}^3$ ), albumin (g/dL), urea (mg/dL), creatinine (mg/dL), parathyroid hormone-PTH (pg/mL), alkaline phosphatase (UI/L), blood glucose (mg/dL), calcium (mg/dL), phosphorus (mg/dL), potassium (mEq/L) and estimated glomerular filtration rate-eGFR ( $\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ ). Serum lactate (mmol/l) and C-reactive protein-CRP (mg/L) exams were requested on the assessment day.

### **STATISTICAL ANALYSIS**

Quantitative variables were described as mean and standard deviation (SD) or median and interquartile range, while categorical variables were expressed using absolute and relative frequencies. Normality of distribution was determined using the Shapiro Wilk test. To compare the characteristics between groups (frail vs nonfrail and low physical capacity vs high physical capacity) were used the chi-square, Student's t and Mann-Whitney tests. Variables with  $p$  values  $<0.10$  were analyzed using Poisson

regression with robust variance adjustment to evaluate independent predictors of frailty and physical capacity.

Data were analyzed using the SPSS software for Windows (version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL). Results were considered significant at  $p < 0.05$ .

## RESULTS

The demographic, laboratory and clinical characteristics are summarized in Table 1. Among the inclusion patients, the mean age of the participants was  $74.3 \pm 6.0$  years, 33 (55%) were male and hypertension was considered the main cause of chronic kidney disease (35%). Number of patients in stage 4 and 5 was 26 (43.35%) and 34 (56.7%), respectively.

### Prevalence of frailty

The prevalence of frailty is shown in Figure 1. Twenty seven (45%) patients were considered as frail and 33 (55%) as nonfrail. Only systolic blood pressure ( $p=0.04$ ), diastolic blood pressure ( $p=0.002$ ), and mean arterial pressure ( $p=0.003$ ) were significantly different between the frail and nonfrail group (Table 2). Bone and mineral metabolism parameters (calcium, phosphorus and intact parathyroid hormone) did not differ between the groups (Table 2).

Serum lactate was collected in a subgroup of 22 patients, because not all patients had collected serum lactate exam until the study deadline, and was significantly different ( $p=0.015$ ) between the frail and nonfrail group [median, 0.8 (0.7-1.2) vs 1.5 (0.6-3.3)], respectively. Serum C-reactive protein was collected in a subgroup of 26 patients, for the same reason as above, and did not present significant differences between frail and nonfrail patients [median, 3.2 (0.3-23.8) vs 4.4 (0.6-55.6)], respectively.

On multivariate logistic regression, diastolic blood pressure was independently associated with frailty (Table 4). In the subgroup of 22 patients, in which serum lactate was collected, serum lactate was independently associated with frailty (OR 0.122, CI 95% 0.021-0.723,  $p=0.02$ ).

### **Prevalence of physical capacity**

The prevalence of physical capacity is shown in Figure 1. Low physical capacity was observed in 41 (68%) patients while 19 (32%) patients were considered with high physical capacity. Age ( $p=0.002$ ) and creatinine ( $p=0.018$ ) were significantly different between patients with low or high physical capacity (Table 3). Bone and mineral metabolism parameters (calcium, phosphorus and intact parathyroid hormone) did not differ between groups (Table 3).

Serum lactate was collected in a subgroup of 22 patients and serum C-reactive protein was collected in a subgroup of 26 patients and both did not present significant differences between patients with low or high physical capacity [median, 0.86 (0.6-3.3) vs 1.1 (0.8-2)] and [median, 2.3 (0.3-55.6) vs 4.5 (0.6-53.5)], respectively.

On multivariate logistic regression, age and creatinine were independently associated with physical capacity (Table 4).

Figure 2 shows that nonfrail patients presents similar physical capacity levels (51% low PC; 49% high PC), while frail patients showed to have low physical capacity ( $p=0.002$ ).

## **DISCUSSION**

Of the 60 elderly patients with CKD stages 4 and 5 evaluated in this study, approximately half (45%) of the participants were considered frail and 68% had low

physical capacity. Although the prevalence of frailty in patients with CKD on dialysis is widely explored<sup>25-29</sup>, studies are still limited in the predialysis population.<sup>16,30</sup>

Ali *et al.*<sup>31</sup> evaluated frailty in 104 elderly patients in predialysis stage and found a prevalence of 53.8% of frail, showing similar result compared to present study. The authors also reinforces the importance of early identification of frailty and the use of assessment tools, explaining that this would help the multidisciplinary team and the patient himself to better know the prognosis and make the most appropriate decisions regarding management of this condition.

The prevalence of frailty may also be expressive in heterogeneous samples, including patients from other age groups and in early stages of CKD. Lee *et al.*<sup>30</sup> evaluated frailty in CKD patients older than 20 years and between stages 2 and 4 of CKD. Of the 168 patients, approximately 38% were considered frail and had lower physical and mental quality of life when compared to nonfrail patients. Even not limiting the sample to the elderly population only, the average age of frail patients was 69.5 years.

According to some studies, the prevalence of frailty is higher in HD patients and its increase might be associated with CKD progression. In a recent study, 90 CKD patients in stages 4 and 5 were evaluated, including those on HD treatment. Of the 60 patients in predialysis stage, only nine (15%) were considered frail, while among the thirty HD patients, ten (33%) were considered frail.<sup>11</sup> We can observe that the prevalence of frailty was not that high when compared to our study, which may be explained by the fact that this study included patients over 18 years of age, while ours evaluated only elderly people.

Our study showed that the only significant difference between frail and nonfrail patients was high blood pressure levels. Yadla *et al.*<sup>28</sup> found similar result regarding

arterial hypertension and frailty in HD patients. They evaluated 205 patients and, of the 167 (82%) who presented frailty, 136 (81.4%) had hypertension. Moreover, frailty was correlated with falls and hospitalization. Other studies evaluated the prevalence of frailty in CKD patients in predialysis stage or in dialysis treatment and found significant differences associated with advanced age<sup>9,27,30</sup>, female gender<sup>25,32</sup>, low<sup>25</sup> or high<sup>32</sup> BMI, diabetes mellitus<sup>9,28,33</sup> and inflammatory parameters such as high interleukin-6<sup>33</sup> and CRP.<sup>27</sup> Understand and identify these risks factors are important strategies to minimize the effects of frailty and to develop tools that promote the welfare of CKD patients.<sup>34</sup>

Approximately 70% of the patients in our study presents low physical capacity assessed through SPPB test. Although there are other tools to determine the level of physical activity<sup>35,36</sup>, we found some studies that obtained similar results to ours using the SPPB. A study compared the physical capacity level of CKD patients in predialysis stage with a control group using SPPB, Timed Up and Go Test and handgrip strength, and obtained significant results between the groups in all tests. They also highlighted that SPPB is a great tool for assessing the level of physical capacity, because it is easy to apply, inexpensive and can be used regardless of age.<sup>37</sup>

Another study corroborates that SPPB is a reliable and easily applicable test, especially for the elderly population. Nogueira *et al.*<sup>7</sup> evaluated the physical capacity of 118 patients with advanced CKD and mean age of 74 years through four different tests, including the SPPB. Of the 118 patients included in the study, 71.2% were able to perform all the applied tests and 29% could only perform the SPPB. The analysis of the SSPB results was done by relating age to degree of limitation, and it was concluded that patients under 65 years had minimal limitations, while those with 75 to 84 years were classified as having moderate limitations.

In our study, advanced age was one of the significant results related to low level of physical capacity, allowing us to associate that older patients tend to have reduced muscle strength and to be less active. Other studies also corroborate our results regarding advanced age<sup>9,37-39</sup>, but these data are not surprising. Sarcopenia is defined as progressive age-related loss of muscle mass, causing a reduction in muscle strength and physical performance. In CKD patients, prevalence of sarcopenia increases with the decline of renal function, affecting about 40% of dialysis patients.<sup>5,39</sup> Souza *et al.*<sup>5</sup> have showed that sarcopenia was more prevalent in predialysis CKD patients (65.5%) compared with CKD patients stages 2 and 3a (34.5%), and this result was related to worsening functional capacity and greater physical inactivity.

Our results also showed that serum creatinine was significantly lower in patients with low physical capacity. Creatinine is a breakdown product of creatine phosphate during muscle contraction and it is directly influenced by muscle mass. Therefore, there is a strong association between low creatinine levels and individuals with sarcopenia and this relationship extends to CKD patients, which usually have reduced muscle mass.<sup>40</sup>

Yu-Li *et al.*<sup>41</sup> evaluated the relationship between muscle mass and strength with serum creatinine/cystatin C (Cr/CysC) ratio, both predictors for detecting muscle wasting in patients with CKD. Muscle strength of 272 CKD patients in stages 1 to 5 was assessed by measuring handgrip strength and muscle mass was estimated by skeletal muscle index (skeletal muscle mass/height<sup>2</sup>). The results showed that Cr/CysC ratio was significantly lower in patients with reduced muscle strength and muscle mass. Besides that, CKD patients in advanced stages had significantly lower values in handgrip strength compared to CKD stages 1 to 3.

We found that almost 90% of frail patients had low physical capacity, while nonfrail patients have similar physical capacity levels. Both tests used for the assessment of frailty and level of physical activity are based on physical tests such as muscle strength and gait speed. The difference is that Fried's frailty criteria also include questionnaires related to depression and weight loss. This would explain why almost all frail patients also have low physical capacity. A recent study assessed physical capacity and frailty using only the SPPB and added that this test does not capture all domains of frailty and thus may be less sensitive.<sup>9</sup>

The subgroup of frail patients had lower serum lactate when compared to nonfrail patients. Our aim was to explore if serum lactate is a variable able to define if there is a relationship between fatigue and sarcopenia with the condition of frailty and low physical capacity in elderly patients with CKD. However, few studies have specifically investigated this approach. Lactate is known to be the ionic form of lactic acid produced in different tissues during anaerobic energy generation, which occurs due to lack of cellular oxygen or when mitochondria are not functioning properly. Excess of lactic acid may progress to lactic acidosis and might be caused by metabolic or mitochondrial problems, such as diabetes mellitus and kidney failure.<sup>42</sup>

Huang *et al.*<sup>43</sup> explains that mitochondrial loss and reduced ATP production occur in elderly people, and these factors directly contribute to muscle loss or sarcopenia in these individuals. The study of Pereira<sup>44</sup> also adds that the ATP deficit leads to a large increase in glycolysis activity and higher lactate production, which allows us to find a relationship between lactate, sarcopenia and elderly people.

Unfortunately we did not find studies that evaluated the relationship between serum lactate and prevalence of frailty, but frailty and elderly CKD patients tend to have lower muscle strength when compared to nonfrail patients, so this would be associated

with greater mitochondrial loss and reduction of ATP production, which would lead to higher lactate production. These conclusions do not corroborate our results, because we found lower serum lactate values in frail patients, therefore, we think that more studies are needed to better understand the relationship between these variables.

There were several limitations in our study. First, the cross-sectional design limits our ability to make causal inferences between frailty, blood pressure levels and serum lactate as well as low physical capacity, age and serum creatinine. Second, the small sample size might preclude a strong conclusions regarding the real prevalence of frailty and physical capacity of CKD patients, although our results are corroborated by other. Finally, only a small sample of patients had measured lactate and CRP, which further limited our results. However, the sample homogeneity concerning the CKD stages was a positive point of our study, which enables to avoid values beyond normality. At the moment, we have no explanation about the association between low lactate levels and frail elderly CKD patients.

The results of our study showed that there are high prevalence of frailty and low levels of physical capacity in elderly CKD patients in predialysis stage, highlighting the importance of performing evaluations that enable both the professional and the patient to better understand their prognosis and develop healthier lifestyle habits for this population. Several studies have showed the importance and beneficial results of physical exercise for CKD patients<sup>45-49</sup>, and it is through these assessment tools that we can understand each one's specific needs and develop the best form of intervention.



## CONCLUSION

In conclusion, we showed that the prevalence of frailty is high in patients over 65 years of age with CKD stage 4 and 5 and that they have reduced physical capacity. Frail patients were associated with high blood pressure levels and low serum lactate, while reduced physical capacity was associated with advance age and low serum creatinine. Further studies are needed to evaluate the prevalence of frailty and physical capacity and the role of serum lactate in this population.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the Research Support Fund of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (FIPE/HCPA) for the financial support and the Division of Nephrology of HCPA for offer their space and for help with data collections for the development of this research.

## REFERENCES

1. Willis K, Cheung M, Slifer S. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for Evaluation & Management of CKD. *Kidney Int Suppl.* 2013;3:1–135.
2. Leonard MB, Wehrli FW, Ziolkowski SL, Billig E, Long J, Nickolas TL, et al. A multi-imaging modality study of bone density, bone structure and the muscle - bone unit in end-stage renal disease. *Bone.* 2019;127:271–9.
3. Prasad-Reddy L, Isaacs D, Kantorovich A. Considerations and controversies in managing chronic kidney disease: An update. *Am J Heal Pharm.* 2017;74(11):795–810.
4. Cobo G, Gallar P, Gama-Axelsson T, Di Gioia C, Qureshi AR, Camacho R, et al. Clinical determinants of reduced physical activity in hemodialysis and peritoneal dialysis patients. *J Nephrol.* 2015;28(4):503–10.
5. De Souza VA, Oliveira D, Barbosa SR, Corrêa JODA, Colugnati FAB, Mansur HN, et al. Sarcopenia in patients with chronic kidney disease not yet on dialysis: Analysis of the prevalence and associated factors. *PLoS One.* 2017;12(4):1–13.
6. Dipp T, Macagnan FE, Schardong J, Fernandes RO, Lemos LC, Plentz RDM. Short period of high-intensity inspiratory muscle training improves inspiratory muscle strength in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: a

- randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther.* 2019;227:1–7.
7. Nogueira Á, Álvarez G, Russo F, San-José B, Sánchez-Tomero JA, Barril G. ¿Es útil el SPPB como método de screening de capacidad funcional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada? *Nefrología.* 2019;592:4–11.
  8. Roshanravan B, Patel K V. Assessment of physical functioning in the clinical care of the patient with advanced kidney disease. *Semin Dial.* 2019;32(4):351–60.
  9. Walker SR, Brar R, Eng F, Komenda P, Rigatto C, Prasad B, et al. Frailty and physical function in chronic kidney disease: The CanFIT study. *Can J Kidney Heal Dis.* 2015;2(1):1–10.
  10. Figueiredo PHS, Lima MMO, Costa HS, Gomes RT, Neves CDC, De Oliveira ES, et al. The role of the inspiratory muscle weakness in functional capacity in hemodialysis patients. *PLoS One.* 2017;12(3):1–12.
  11. Nixon AC, Bampouras TM, Pendleton N, Mitra S, Dhaygude AP. Diagnostic Accuracy of Frailty Screening Methods in Advanced Chronic Kidney Disease. *Nephron.* 2019;141(3):147–55.
  12. Shlipak MG, Stehman-Breen C, Fried LF, Song X, Siscovick D, Fried LP, et al. The Presence of Frailty in Elderly Persons with Chronic Renal Insufficiency. *Am J Kidney Dis.* 2004;43(5):861–7.
  13. Johansen KL, Delgado C, Kaysen GA, Chertow GM, Chiang J, Dalrymple LS, et al. Frailty among patients receiving hemodialysis: Evolution of components and associations with mortality. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci.* 2019;74(3):380–6.
  14. Fitzpatrick J, Sozio SM, Jaar BG, Estrella MM, Segev DL, Parekh RS, et al. Frailty, body composition and the risk of mortality in incident hemodialysis patients: The predictors of arrhythmic and cardiovascular risk in end stage renal disease study. *Nephrol Dial Transplant.* 2019;34(2):346–54.
  15. Zhao Y, Liu Q, Ji J. The prevalence of frailty in patients on hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol.* 2019.
  16. Ali H, Abdelaal F, Baharani J. Assessment of frailty in elderly pre-dialysis population using simple tools. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2017;28(4):716–24.
  17. Hyun YY, Lee KB, Oh KH, Ahn C, Park SK, Chae DW, et al. Serum adiponectin and protein–energy wasting in predialysis chronic kidney disease. *Nutrition.* 2017;33:254–60.
  18. Drost D, Kalf A, Vogtlander N, van Munster BC. High prevalence of frailty in end-stage renal disease. *Int Urol Nephrol.* 2016;48(8):1357–62.
  19. Freire AN, Guerra RO, Alvarado B, Guralnik JM, Zunzunegui MV. Validity and reliability of the short physical performance battery in two diverse older adult populations in Quebec and Brazil. *J Aging Health.* 2012;24(5):863–78.
  20. Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med.* 1995;332(9):556–62.
  21. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146–57.
  22. Desrosiers J, Bravo G, Dutil E. Normative Data for Men and Women. *Am J Occupacional Ther.* 1995;49(7):637–44.
  23. Tavares Batistoni SS, Neri AL, Bretas Cupertino APF. Validade da escala de depressao do Center for Epidemiological Studies entre idosos Brasileiros. *Rev Saude Publica.* 2007;41(4):598–605.

24. Internacional Q. Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estupo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2012;6(2):5–18.
25. Lee SW, Lee A, Yu MY, Kim S wook, Kim K II, Na KY, et al. Is frailty a modifiable risk factor of future adverse outcomes in elderly patients with incident end-stage renal disease? *J Korean Med Sci*. 2017;32(11):1800–6.
26. Yoneki K, Kitagawa J, Hoshi K, Harada M, Watanabe T, Shimoda T, et al. Association between frailty and bone loss in patients undergoing maintenance hemodialysis. *J Bone Miner Metab*. 2019;37(1):81–9.
27. Kamiyo Y, Kanda E, Ishibashi Y, Yoshida M. Sarcopenia and frailty in PD: Impact on mortality, malnutrition, and inflammation. *Perit Dial Int*. 2018;38(6):447–54.
28. Yadla M, John JP, Mummadi M. A study of clinical assessment of frailty in patients on maintenance hemodialysis supported by cashless government scheme. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2017;28(1):15–22.
29. Noori N, Sharma Parpia A, Lakhani R, Janes S, Goldstein MB. Frailty and the Quality of Life in Hemodialysis Patients: The Importance of Waist Circumference. *J Ren Nutr*. 2018;28(2):101–9.
30. Lee SJ, Son H, Shin SK. Influence of frailty on health-related quality of life in pre-dialysis patients with chronic kidney disease in Korea: A cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes*. 2015;13(1):1–7.
31. Ali H, Abdelaziz T, Abdelaal F, Baharani J. Assessment of prevalence and clinical outcome of frailty in an elderly predialysis cohort using simple tools. *Saudi J Kidney Dis Transplant*. 2018;29(1):63-71.
32. Kaysen GA, Kornak J, Johansen KL. Among Patients New To Dialysis. *Am J Nephrol Author*. 2016;42(2):134–40.
33. McAdams-DeMarco MA, Ying H, Thomas AG, Warsame F, Shaffer AA, Haugen CE et al. Frailty, Inflammatory Markers, and Waitlist Mortality Among Patients with End-Stage Renal Disease in a Prospective Cohort Study 2018;102(10):1740–1746.
34. Wu PY, Chao C-T, Chan D-C, Huang J-W, Hung K-Y. Contributors, risk associates, and complications of frailty in patients with chronic kidney disease: a scoping review. *Ther Adv Chronic Dis*. 2019.
35. Oliveira ACF de, Vieira DSR, Bündchen DC. Nível de atividade física e capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica pré-dialítica e em hemodiálise. *Fisioter e Pesqui*. 2018;25(3):323–9.
36. Wilkinson TJ, Xenophontos S, Gould DW, Vogt BP, Viana JL, Smith AC, et al. Test–retest reliability, validation, and “minimal detectable change” scores for frequently reported tests of objective physical function in patients with non-dialysis chronic kidney disease. *Physiother Theory Pract*. 2019;35(6):565–76.
37. Taşoğlu Ö, Bayrakci N, Özcan DS, Özkayar N, Taşoğlu İ, Özgirgin N. A functional tool demonstrating the physical function decline independent of age in patients with predialysis chronic kidney disease. *Turkish J Med Sci*. 2017;47(1):91–7.
38. Reese PP, Cappola AR, Shults J, Townsend RR, Gadegbeku CA, Anderson C, et al. Physical performance and frailty in chronic kidney disease. *Am J Nephrol*. 2013;38(4):307–15.
39. Lattanzio F, Corsonello A, Abbatecola AM, Volpato S, Pedone C, Pranno L, et al. Relationship between renal function and physical performance in elderly hospitalized patients. *Rejuvenation Res*. 2012;15(6):545–52.
40. Beetham KS, Howden EJ, Isbel NM, Coombes JS. Agreement between cystatin-

- C and creatinine based eGFR estimates after a 12-month exercise intervention in patients with chronic kidney disease. *BMC Nephrol.* 2018;19(1):1–11.
41. Yu-Li L, Chih-Hsien W, Chiu-Huang K, Yu-Hsien L, Bang-Gee H. Sat-261 Relationship of Serum Creatinine To Cystatin C Ratio With Skeletal Muscle Mass and Muscle Strength in Patients With Non-Dialysis Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Reports.* 2019;4(7):S115–6.
  42. Coelho ÉN, Graça CR, Kouyoumdjiam JA. Lactato basal sanguíneo em indivíduos não diabéticos e diabéticos: mensuração por meio de tiras. *Arq Ciências e Saúde.* 2011;18(1):15–9.
  43. Huang JH, Hood DA. Age-associated mitochondrial dysfunction in skeletal muscle: Contributing factors and suggestions for long-term interventions. *IUBMB Life.* 2009;61(3):201–14.
  44. Pereira B. Biogênese mitocondrial e exercício físico: hipótese do acoplamento elétrico-transcripcional. *Rev Bras Educ Física e Esporte.* 2015;29(4):687–703.
  45. Olvera-Soto MG, Ruiz Medina VL, Medeiros M, Castillo-Martinez L, Lopez-Lopez CO, Fuchs-Tarlovsky V, et al. Effect of Resistance Exercise Plus Cholecalciferol on Nutritional Status Indicators in Adults With Stage 4 Chronic Kidney Disease. *J Ren Nutr.* 2019.
  46. Hiraki K, Shibagaki Y, Izawa KP, Hotta C, Wakamiya A, Sakurada T, et al. Effects of home-based exercise on pre-dialysis chronic kidney disease patients: a randomized pilot and feasibility trial. *BMC Nephrol.* 2017;18(1):198.
  47. Zhang L, Wang Y, Xiong L, Luo Y, Huang Z, Yi B. Exercise therapy improves eGFR, and reduces blood pressure and BMI in non-dialysis CKD patients: evidence from a meta-analysis. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):398.
  48. Maynard LG, de Menezes DL, Liao NS, de Jesus EM, Andrade NLS, Santos JCD, et al. Effects of Exercise Training Combined with Virtual Reality in Functionality and Health-Related Quality of Life of Patients on Hemodialysis. *Games Health J.* 2019;8(5):339–48.
  49. Pei G, Tang Y, Tan L, Tan J, Ge L, Qin W. Aerobic exercise in adults with chronic kidney disease (CKD): a meta-analysis. *Int Urol Nephrol.* 2019;51(10):1787–95.

**Table 1.** Clinical, laboratory and demographic characteristics of patients with chronic kidney disease.

<b>Variables</b>	<b>TOTAL (n = 60)</b>
Age (years)	74.3 ± 6
Male, n(%)	33 (55)
Caucasian, n(%)	46 (76.7)
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	28 ± 5.7
Systolic blood pressure (mmHg)	137.6 ± 19.9
Diastolic blood pressure (mmHg)	78.4 ± 11.9
Mean arterial pressure (mmHg)	98.1 ± 12.9
Chronic kidney disease stage, n(%)	
4	26 (43.3)
5	34 (56.7)
Cause of chronic kidney disease, n(%)	
Hypertension	21 (35)
Diabetes	10 (16.7)
Others	19 (31.7)
Unknown	10 (16.7)
Cardiovascular event, n(%)	22 (36.7)
Use of ACE-I, n(%)	21 (35)
Use of ARA-2, n(%)	9 (15)
Estimated glomerular filtration rate (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )	13 (4-40)
Hematocrit (%)	34.5 ± 5.1
Hemoglobin (g/dL)	11.1 ± 1.6
Leukocytes (mil/mm <sup>3</sup> )	7.7 ± 2.2
Albumin (g/dL)	4.2 ± 0.38
Urea (mg/dL)	138.4 ± 49.5
Creatinine (mg/dL)	3.8 ± 1.3
Intact parathyroid hormone (pg/mL)	311.8 (72.4-1741)
Alkaline phosphatase (UI/L)	91 (21-298)
Glucose (mg/dL)	97.5 (53-339)
Potassium (mEq/L)	4.8 ± 0.6
Phosphorus (mg/dL)	4.3 ± 0.96
Calcium (mg/dL)	9.2 ± 0.54

ACE-I: Angiotensin-converting enzyme inhibitor; ARA-2: Angiotensin II receptor antagonist. Data are expressed as mean ± standard deviation, number of patients (%) or median (minimum-maximum).

**Table 2.** Demographic, clinical, and laboratory parameters of patients related to frailty.

<b>Variables</b>	<b>Frail (n = 27)</b>	<b>Nonfrail (n = 33)</b>	<b>p value</b>
Age (years)	75 ± 5.8	73.7 ± 6.1	0.4
Male, n(%)	12 (44.4)	21 (63.6)	0.1
Caucasian, n(%)	20 (74.1)	26 (78.8)	0.7
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	28.9 ± 6.4	27.2 ± 5	0.2
Systolic blood pressure (mmHg)	143.3 ± 21.1	132.8 ± 17.9	0.04
Diastolic blood pressure (mmHg)	83.5 ± 10.5	74.3 ± 11.6	0.002
Mean arterial pressure (mmHg)	103.5 ± 11.8	93.8 ± 12.3	0.003
Chronic kidney disease stage, n(%)			0.7
4	11 (40.7)	15 (45.5)	
5	16 (59.3)	18 (54.5)	
Cause of chronic kidney disease, n(%)			0.3
Hypertension	13 (48.1)	8 (24.2)	
Diabetes	5 (18.5)	5 (15.2)	
Others	6 (22.2)	13 (39.3)	
Unknown	3 (11.1)	7 (21.2)	
Cardiovascular event, n(%)	11 (40.7)	11 (33.3)	0.5
Use of ACE-I, n(%)	10 (37)	11 (33.3)	0.6
Use of ARA-2, n(%)	2 (7.4)	7 (21.2)	0.2
Estimated glomerular filtration rate (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )	15 (10-20)	12 (10-16)	0.12
Hematocrit (%)	35 ± 4.7	34.1 ± 5.5	0.4
Hemoglobin (g/dL)	11.3 ± 1.5	11 ± 1.8	0.4
Leukocytes (mil/mm <sup>3</sup> )	7.7 ± 2.3	7.7 ± 2.2	0.9
Albumin (g/dL)	4.1 ± 0.36	4.2 ± 0.4	0.2
Urea (mg/dL)	132.3 ± 56.6	143.3 ± 43.2	0.3
Creatinine (mg/dL)	3.5 ± 1.5	4.1 ± 1	0.07
Intact parathyroid hormone (pg/mL)	305.7 (169-396)	338.9 (226-538)	0.1
Alkaline phosphatase (UI/L)	91 (83-132.2)	91 (79-117.5)	0.9
Glucose (mg/dL)	94 (84-142)	100 (90-135.5)	0.4
Potassium (mEq/L)	4.8 ± 0.51	4.7 ± 0.67	0.4
Phosphorus (mg/dL)	4.2 ± 0.72	4.3 ± 1.1	0.5
Calcium (mg/dL)	9.4 ± 0.5	9.1 ± 0.5	0.08

ACE-I: Angiotensin-converting enzyme inhibitor; ARA-2: Angiotensin II receptor antagonist. Data are expressed as mean ± standard deviation, number of patients (prevalence) or median and percentiles (P25-P75).

**Table 3.** Demographic, clinical, and laboratory parameters of patients related to physical capacity.

<b>Variables</b>	<b>Low PC (n = 41)</b>	<b>High PC (n = 19)</b>	<b>p value</b>
Age (years)	75.9 ± 6.2	70.8 ± 3.9	0.002
Male, n(%)	21 (51.2)	12 (63.2)	0.3
Caucasian, n(%)	32 (78)	14 (73.7)	0.9
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	28.5 ± 6.4	26.9 ± 3.7	0.3
Systolic blood pressure (mmHg)	138.1 ± 21.4	136.4 ± 16.7	0.7
Diastolic blood pressure (mmHg)	78.5 ± 12.6	78.2 ± 10.7	0.9
Mean arterial pressure (mmHg)	98.4 ± 13.6	97.6 ± 11.6	0.8
Chronic kidney disease stage, n(%)			0.4
4	19 (46.3)	7 (36.8)	
5	22 (53.7)	12 (63.2)	
Cause of chronic kidney disease, n(%)			0.3
Hypertension	16 (39)	5 (26.3)	
Diabetes	8 (19.5)	2 (10.5)	
Others	11 (26.8)	8 (42.2)	
Unknown	6 (4.6)	4 (21)	
Cardiovascular event, n(%)	17 (41.5)	5 (26.3)	0.2
Use of ACE-I, n(%)	15 (36.6)	6 (31.6)	0.7
Use of ARA-2, n(%)	6 (14.6)	3 (15.8)	0.7
Estimated glomerular filtration rate (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )	14 (10-18.5)	11 (10-17)	0.2
Hematocrit (%)	34.5 ± 4.6	34.4 ± 6.2	0.9
Hemoglobin (g/dL)	11.1 ± 1.5	11.1 ± 2	0.8
Leukocytes (mil/mm <sup>3</sup> )	7.7 ± 2.4	7.7 ± 1.9	0.9
Albumin (g/dL)	4.1 ± 0.37	4.3 ± 0.42	0.3
Urea (mg/dL)	133.6 ± 52.8	148.6 ± 41.2	0.2
Creatinine (mg/dL)	3.5 ± 1.1	4.4 ± 1.4	0.018
Intact parathyroid hormone (pg/mL)	291 (189.4-440)	341 (227.5-550)	0.1
Alkaline phosphatase (UI/L)	91 (79.2-128)	90 (83-118)	0.9
Glucose (mg/dL)	99 (88-135)	95.5 (84.2-146)	0.9
Potassium (mEq/L)	4.7 ± 0.62	4.8 ± 0.58	0.4
Phosphorus (mg/dL)	4.2 ± 0.92	4.5 ± 1.04	0.2
Calcium (mg/dL)	9.3 ± 0.53	9.1 ± 0.56	0.2

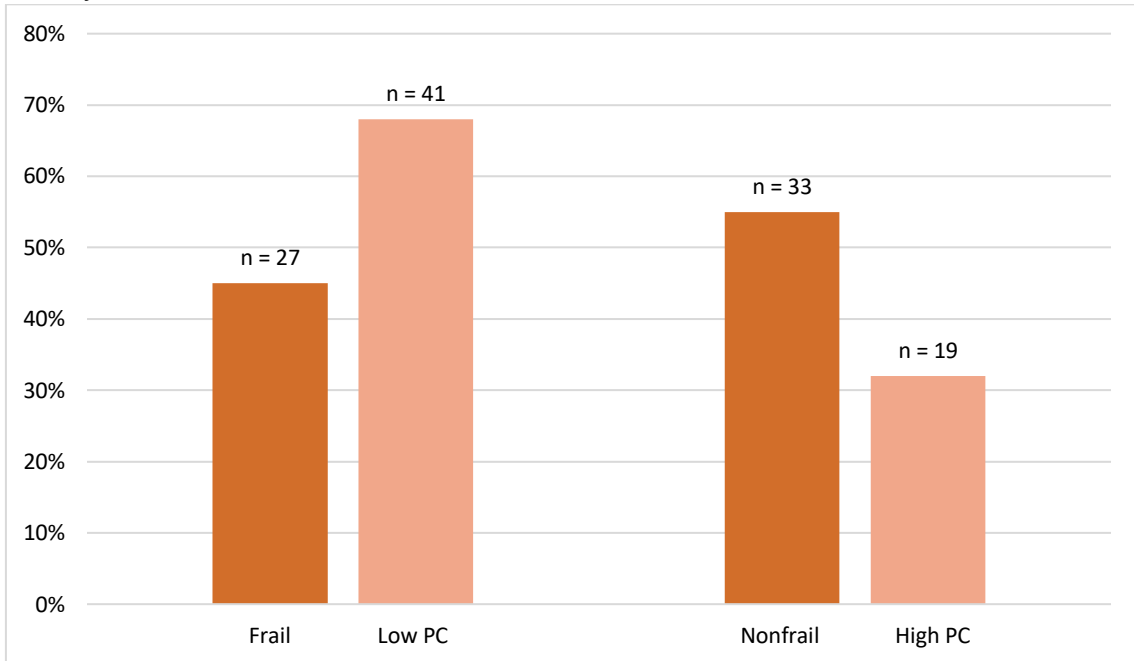
PC: Physical capacity; ACE-I: Angiotensin-converting enzyme inhibitor; ARA-2: Angiotensin II receptor antagonist. Data are expressed as mean ± standard deviation, number of patients (prevalence) or median and percentiles (P25-P75).

**Table 4.** Multivariate logistic regression model associated with frailty and physical capacity.

<b>Variables</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>95% confidence interval</b>	<b>p value</b>
<b>Frailty</b>			
Systolic blood pressure (mmHg)	1.003	0.990-1.016	0.6
Diastolic blood pressure (mmHg)	1.033	1.008-1.058	0.01
Calcium (mg/dL)	1.365	0.792-2.352	0.2
Creatinine (md/dL)	0.835	0.594-1.174	0.8
<b>Physical capacity</b>			
Age	1.040	1.017-1.063	0.001
Creatinine (md/dL)	0.848	0.746-0.965	0.012

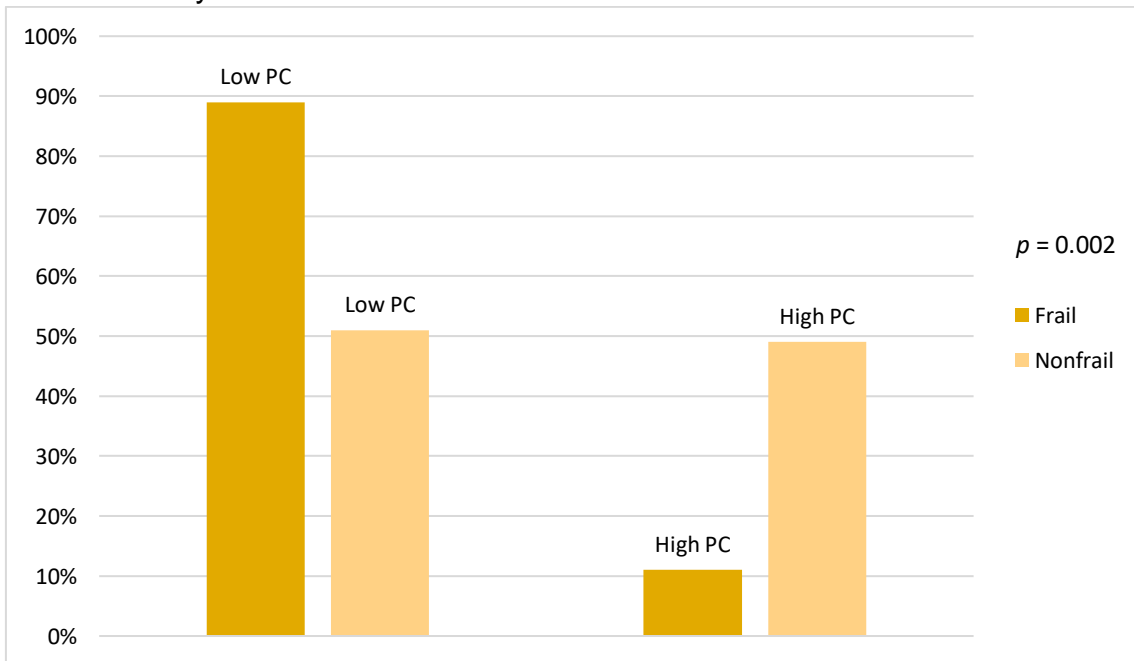


**Figure 1.** Prevalence of frailty and physical capacity in patients with chronic kidney disease.



n = number of patients; PC = Physical capacity.

**Figure 2.** Comparison between frailty and physical capacity in patients with chronic kidney disease.



PC = Physical capacity.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender os fatores de risco e as possíveis complicações da fragilidade é algo importante e necessário para população idosa com DRC tanto na perspectiva clínica quanto na de saúde pública. Tais condições que norteiam esses pacientes podem contribuir com a piora da fragilidade, resultando em progressiva incapacidade física e maior risco de mortalidade. Além disso, estudos mostram que a prevalência de fragilidade aumenta com o declínio da função renal e é frequente nos pacientes em diálise.

Os resultados do presente estudo demonstram que pacientes idosos com DRC em estágio de pré-diálise em nosso meio tem uma alta prevalência de fragilidade e possuem baixo nível de atividade física, e que praticamente todos os pacientes frágeis tem capacidade física reduzida. Também identificamos que os dois métodos de mensuração utilizados na pesquisa foram ferramentas de fácil aplicação e traduziram de maneira objetiva e confiável as variáveis analisadas no estudo.

Embora nossos resultados mostraram apenas associação entre fragilidade e maiores níveis pressóricos comparados aos pacientes sem esta condição, outros estudos tem associado a fragilidade a outros fatores, como idade avançada, sexo feminino, diabete mellitus, índice de massa corporal e inflamação. Outro ponto interessante foi o nível de lactato sério ser menor no subgrupo de pacientes frágeis quando comparado aos não frágeis. Embora não haja uma explicação plausível para este resultado, sabe-se que nível de lactato elevado é associado ao metabolismo muscular e merece ser melhor avaliado em estudos futuros.

Como esperado, baixa capacidade física foi prevalente nos pacientes idosos com DRC estágios 4 e 5 e foi associado à idade mais avançada e a baixos níveis de creatinina, podendo refletir em uma redução de massa muscular neste grupo.

Apesar das limitações do estudo como o número reduzido de pacientes e a impossibilidade de concluir se os fatores associados à fragilidade e à baixa capacidade física são causa ou efeito devido ao delineamento transversal do estudo, foi possível demonstrar a presença de fragilidade e de incapacidade física em indivíduos idosos com DRC avançada. Entretanto, novos estudos devem ser realizados sobre esse tema tão importante e que pode gerar estratégias práticas de ação para recuperação física de pacientes em fase pré-dialítica.

## 10 PERSPECTIVAS FUTURAS

Espera-se que os dados obtidos neste estudo sejam divulgados no meio científico para colaborar com as evidências sobre prevalência de fragilidade e nível de atividade física em pacientes idosos com DRC. Com o objetivo de ampliar os dados obtidos, torna-se evidente a necessidade de novos estudos que não somente avaliem esses pacientes, mas que também realizem intervenções para analisar os efeitos de exercício físico em pacientes frágeis, a curto e longo prazo. Sugere-se também que através destas avaliações sejam construídas estratégias para incentivar a prática de exercício físico ou até mesmo introduzir programas de atividade física acessíveis a essa população de pacientes.

Além disto, a associação entre os níveis menores de lactato sérico nos pacientes com fragilidade merece ser melhor avaliada, gerando uma nova possibilidade de estudo e compreensão dos fatores envolvidos na fragilidade de pacientes renais crônicos.

## 11 ANEXOS E APÊNDICES

### ANEXO 1. *Short Physical Performance Battery (SPPB)*

Testes		Pontuação	Total
Testes de equilíbrio	1. Posição em pé com os pés juntos: tempo que o participante permanece na posição.	0 – Incapaz ou < 10s 1 – ≥ 10s	4 pontos
	2. Posição em pé com um pé parcialmente à frente: tempo que o participante permanece na posição.	0 – Incapaz ou < 10s 1 – ≥ 10s	
	3. Posição em pé com um pé à frente: tempo que o participante permanece na posição.	0 – Incapaz ou < 3s 1 – 3.00-9.99s 2 – ≥ 10s	
Teste de velocidade da marcha	Tempo que o participante leva para caminhar a distância de 4 metros em duas tentativas. O teste de menor tempo é utilizado para pontuação. Pode-se utilizar bengala ou andador.	0 – Incapaz de completar 1 – > 8.70s 2 – 6.21-8.70s 3 – 4.82-6.20s 4 – < 4.82s	4 pontos
Teste de levantar-se da cadeira	Tempo que o participante leva para levantar-se da cadeira 5 vezes sem o uso de apoio.	0 – Incapaz ou > 60s 1 – ≥ 16.70s 2 – 13.70-16.69s 3 – 11.20-13.69s 4 – ≤ 11.19s	4 pontos

**ANEXO 2. Center for Epidemiological Studies - depression (CES-D)**

Perguntas	Durante a última semana			
	Raramente ou nunca (menos de 1 dia)	Um pouco do tempo (1-2 dias)	Às vezes (3-4 dias)	Sempre (5-7 dias)
1. Senti-me incomodado com coisas que normalmente não me incomodam	0	1	2	3
2. Não tive vontade de comer, ou seja, tive pouco apetite	0	1	2	3
3. Senti não conseguir melhorar meu estado de ânimo mesmo com ajuda de amigos e familiares	0	1	2	3
4. Senti-me, comparando-me às outras pessoas, tendo tanto valor quanto à maioria delas	0	1	2	3
5. Senti dificuldade em me concentrar no que estava fazendo	0	1	2	3
6. Senti-me deprimido	0	1	2	3
7. Senti que tive que fazer esforço para dar conta das minhas tarefas habituais	0	1	2	3
8. Senti-me otimista sobre o futuro	0	1	2	3
9. Considerei que minha vida tinha sido um fracasso	0	1	2	3
10. Senti-me amedrontado	0	1	2	3
11. Meu sono não foi repousante	0	1	2	3
12. Estive feliz	0	1	2	3
13. Falei menos do que o habitual	0	1	2	3
14. Senti-me sozinho/a	0	1	2	3
15. As pessoas não foram amistosas comigo	0	1	2	3
16. Aproveitei minha vida	0	1	2	3
17. Tive crises de choro	0	1	2	3
18. Senti-me triste	0	1	2	3
19. Senti que as pessoas não gostavam de mim	0	1	2	3
20. Não consegui levar adiante minhas coisas	0	1	2	3

### ANEXO 3. Questionário Internacional da Atividade Física (IPAQ)



#### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – 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 4. STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No.	Recommendation	Page No.
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	28
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	29
<b>Introduction</b>			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	30, 31
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	31
<b>Methods</b>			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	31
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	31
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	31
		(b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case	
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	31, 32, 33
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	31, 32, 33
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	31, 32, 33
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	31

Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	31, 32, 33
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	33
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	33
		(c) Explain how missing data were addressed	33
		(d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed	33
		<i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed	
		<i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	
		(c) Describe any sensitivity analyses	33
<b>Results</b>			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	34, 35
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	34, 35
		(c) Consider use of a flow diagram	
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	34, 45
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	34, 35
		(c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)	34, 35
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time	
		<i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure	
		<i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures	34, 35
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	34, 35
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	34, 35
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	34, 35
<b>Discussion</b>			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	35-40
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	40
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	35-40
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	35-40
<b>Other information</b>			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	41

## Apêndice 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nº do projeto: GPPG 2018-0379 e CAAE 98604918.2.0000.5327

**Título do Projeto:** Prevalência de fragilidade e nível de capacidade física de pacientes idosos com doença renal crônica

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar a capacidade física de indivíduos acima de 65 anos com doença renal crônica (DRC) que não realizam diálise. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Serviço de Nefrologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Se você aceitar participar da pesquisa, **os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes:**

a- Serão realizadas consultas com duração aproximada de 60 minutos através de agendamento prévio. Nestas consultas serão aplicados dois questionários e alguns testes físicos simples e avaliação nutricional. Os testes físicos que serão realizados são, por exemplo: caminhar uma curta distância, sentar e levantar de uma cadeira, testar o equilíbrio em algumas posições e testar a força manual utilizando um aparelho chamado dinamômetro. Para a avaliação nutricional, serão aferidos o peso e a altura do paciente. A pressão arterial também será aferida no dia da consulta.

b- Nesta consulta serão solicitados exame de sangue e uma amostra desta será congelada caso precise repetir algum exame laboratorial posteriormente. Este material será analisado no Laboratório de Análises Clínicas do HCPA.

c- Uma consulta ao prontuário de cada paciente será também realizada para acesso de dados clínicos anteriores.

d- Para participar do estudo, você terá que comparecer a uma ou duas consultas, dependendo do tempo de duração dos testes, questionários e da coleta.

Os possíveis **riscos ou desconfortos** decorrentes da participação na pesquisa são:

**1) Referente aos questionários:** não são conhecidos riscos pela participação na pesquisa. Porém, alguns desconfortos como tempo de resposta aos questionários e lembranças ruins e tristes ao responder alguma pergunta podem acontecer.

**2) Referente aos testes físicos:** podem ocorrer quedas, cansaço, dor muscular, tontura e cãibra. Para minimizar qualquer um destes riscos, todos os testes serão acompanhados por profissionais capacitados que tomarão todas as medidas para evita-los.

**3) Referente à coleta de amostra de sangue:** podem ocorrer pequeno hematoma (mancha roxa na pele) e dor no local da coleta.

Os possíveis **benefícios** decorrentes da participação na pesquisa são:

**1)** Ajudar o paciente saber sua capacidade física e um plano de reabilitação de acordo com suas características e necessidades junto a equipe de saúde que o atenda.

**2)** Sua participação contribuirá para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado, e, se aplicável, poderá beneficiar futuros pacientes.

Sua participação na pesquisa é **totalmente voluntária**, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante de sua participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, o seu nome não aparecerá na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, Prof<sup>ª</sup>. Cristina Karohl pelo telefone [(051) 33598295 – Secretária do Serviço de Nefrologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre], com o pesquisador Ana Claudia Machado Pozza, pelo telefone (51) 998034072 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo telefone (51) 33597640, ou no 2º andar do HCPA, sala 2227, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

\_\_\_\_\_  
Nome do participante da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador que aplicou o Termo

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Local e Data: \_\_\_\_\_

**Apêndice 2.** Protocolo de coleta de dados

Nome:	
Registro HCPA:	Idade:
Data de Nasc.:	Data da coleta:
Sexo: ( ) Masc = 1      ( ) Fem = 2	
Cor de Pele: Branca ( )    Negra ( )    Parda ( )    Outra ( )	
Níveis pressóricos:	
HAS: ( ) Sim    ( ) Não	DM: ( ) Sim    ( ) Não
Etiologia DRC: HAS ( )    DM ( )    GNC ( )    Outros ( )	
Evento cardiovascular: ( ) Sim    ( ) Não	Qual:
Medicações Utilizadas: IECA: ( ) Sim    ( ) Não ARA-2: ( ) Sim    ( ) Não	
Peso (kg): Altura (cm): IMC (kg/m <sup>2</sup> ):	

CIP - Catalogação na Publicação

Pozza, Ana Cláudia Machado  
Prevalência de fragilidade e nível de capacidade  
física de pacientes idosos com doença renal crônica /  
Ana Cláudia Machado Pozza. -- 2019.  
61 f.  
Orientador: Francisco José Veríssimo Veronese.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de  
Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto  
Alegre, BR-RS, 2019.

1. Doença renal crônica. 2. Fragilidade . 3.  
Capacidade física. 4. Pré-diálise. 5. Idosos. I.  
Veronese, Francisco José Veríssimo, orient. II.  
Título.