



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

ISSN: 1983-9324

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Henrique de Farias, Dandhara; Cardoso de Melo, Bianca; Minatel,  
Vinícius; do Nascimento Calles, Ana Carolina; Lane Fausto Lira, Jéssyca

Sarcopenia e sua influência na mobilidade de pacientes  
com doença renal crônica: uma revisão sistemática

ConScientiae Saúde, vol. 18, núm. 2, 2019, -Junho, pp. 293-300

Universidade Nove de Julho  
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.5585/ConsSaude.v18n2.10546>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92965852017>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org  
UAEM

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Sarcopenia e sua influência na mobilidade de pacientes com doença renal crônica: uma revisão sistemática

*Sarcopenia and its influence on the mobility of patients with chronic renal disease: a systematic review*

Dandhara Henrique de Farias<sup>1</sup>

Bianca Cardoso de Melo<sup>2</sup>

Vinícius Minatel<sup>3</sup>

Ana Carolina do Nascimento Calles<sup>4</sup>

Jéssyca Lane Fausto Lira<sup>5</sup>

**Endereço para correspondência:**

Ana Carolina do Nascimento Calles  
Rua Marechal Antônio Guedes Muniz, nº 77, apt 201  
57036670 – Maceió – AL [Brasil] carolina\_calles@hotmail.com

## Resumo

**Introdução:** A sarcopenia é decorrente da perda de massa muscular, encontrada em diversos estágios da doença renal crônica (DRC). **Objetivo:** O objetivo do estudo foi identificar a influência da sarcopenia nos aspectos de mobilidade de pacientes com DRC. **Métodos:** Trata-se de uma revisão sistemática baseada nos critérios do PRISMA, na qual foi realizada uma busca na literatura nos bancos de dados *Pubmed*, *Scielo* e *CINAHL*, dos últimos 10 anos, correspondente ao período de janeiro de 2008 a julho de 2018. **Resultados:** Para a composição do *corpus* foram selecionados nove estudos com abordagem na influência da sarcopenia no estado geral dos pacientes. **Discussão:** A DRC está associada a perda das funções regulatórias, excretórias e endócrinas do rim, cursando com diversos desfechos, dentre eles perda de massa muscular progressiva, associada ao processo de envelhecimento. **Conclusão:** Um alto índice de indivíduos com DRC apresentam um estado de sarcopenia, consequência da inatividade e da diminuição da síntese proteica gerando hipotrofia.

**Descritores:** Sarcopenia; Limitação De Mobilidade; Insuficiência Renal Crônica.

## Abstract

**Introduction:** Sarcopenia is due to loss of muscle mass, found in several stages of chronic kidney disease (CKD). **Objective:** The objective of this study was to identify the influence of sarcopenia on the mobility aspects of patients with CKD. **Methods:** This is a systematic review based on PRISMA criteria, in which a literature search was carried out in the Pubmed, Scielo and CINAHL databases of the last 10 years, corresponding to the period from January 2008 to July 2018. **Results:** For the composition of the corpus were selected nine studies with an approach on the influence of sarcopenia on the general state of the patients. **Discussion:** DRC is associated with loss of regulatory, excretory and endocrine functions of the kidney, with several outcomes, including loss of progressive muscle mass associated with the aging process. **Conclusion:** A high index of individuals with CKD presents a state of sarcopenia, consequence of the inactivity and the decrease of the protein synthesis generating hypotrophy.

**Keywords:** Sarcopenia; Mobility Limitation Renal; Insufficiency Chronic.

1 Clínica escola de Fisioterapia, Centro Universitário Tiradentes - UNIT. Maceió, AL - Brasil.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1761-7571>  
dandharahf@hotmail.com

2 Clínica escola de Fisioterapia, Centro Universitário Tiradentes - UNIT. Maceió, AL - Brasil.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0061-8164>  
biicardoso06@gmail.com

3 Corpo Docente, Centro Universitário Tiradentes - UNIT. Maceió, AL - Brasil.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0916-2546>  
viniciusminatel@gmail.com

4 Corpo Docente, Centro Universitário Tiradentes - UNIT. Maceió, AL - Brasil.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8035-5896>  
carolina\_calles@hotmail.com

5 Corpo Docente, Centro Universitário Tiradentes - UNIT. Maceió, AL - Brasil.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7951-7015>  
jessykalane@live.com

## Introdução

Em meados da década de 80, Irwin Rosenberg propôs o termo “sarcopenia”, descrevendo como uma diminuição progressiva de massa muscular esquelética relacionada a idade<sup>1</sup>. Desde então, a sarcopenia é caracterizada como a perda de massa muscular, associada a uma leve elevação da massa gorda e redução da massa magra do corpo dos indivíduos, resultado de um desequilíbrio entre degradação e síntese de proteínas<sup>2</sup>.

Apesar da manifestação da sarcopenia ter maior prevalência na população idosa, com agravamento e perda de massa muscular descrita de 1 a 2% ao ano, as alterações presentes para seu desenvolvimento, vêm sendo apresentadas em indivíduos cada vez mais jovens, de forma a influenciar sua autonomia e qualidade de vida<sup>3</sup>.

O estado de sarcopenia, trata-se de um processo multifatorial que inclui inatividade física, remodelamento de unidades motoras e redução da síntese de proteínas, contribuindo para seu desenvolvimento fatores associados, como alterações hormonais e baixo grau de inflamação crônica<sup>3</sup>. Além destes fatores, uma dieta abaixo do limite ideal e repouso prolongado no leito, contribuem para a manifestação da doença<sup>1</sup>.

Pacientes com doença renal crônica (DRC) apresentam mobilidade reduzida, resultado da perda de massa e força muscular<sup>4</sup>. A redução da massa muscular é encontrada em diversos estágios da DRC, e considerada um importante fator para um prognóstico reduzido, com consequente comprometimento da função cardiovascular, e aumento do risco de mortalidade dos indivíduos<sup>5,6</sup>. Estudos dissertam sobre a incidência da sarcopenia em pacientes com DRC, porém uma escassez de estudos é encontrada na literatura, sobre a relação do impacto da sarcopenia na mobilidade destes pacientes.

Sendo assim a pesquisa tem como finalidade analisar como a literatura científica conceitua o impacto da sarcopenia na mobilidade de pacientes com doença renal crônica (DRC), com o objetivo de identificar a influência da

sarcopenia nos aspectos de mobilidade de pacientes com DRC, partindo da hipótese que tais indivíduos apresentam um nível de mobilidade reduzido devido ao estado geral desencadeado pela própria doença, agravado quando associado a sarcopenia.

## Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, qual o projeto foi registrado no PROSPERO através do número de identificação: 125493, e seguiu os critérios do PRISMA. Foram analisados artigos publicados *online*, nos últimos 10 anos correspondente ao período de janeiro de 2008 e julho de 2018, na Biblioteca Central do Centro Universitário Tiradentes-UNIT/AL, entre abril e julho de 2018, com caráter qualitativo, incluídos artigos disponíveis online, do tipo transversal, estudos piloto, ensaios clínicos, randomizados e experimentais nos idiomas: português e inglês, que abordassem a sarcopenia em indivíduos com doença renal crônica.

Como forma de padronização das buscas nas bases de dados científicos: Scielo, Pubmed e CINAHL, foram utilizados os seguintes descriptores: “Sarcopenia” AND “Renal insufficiency, chronic”; “Sarcopenia” AND “Mobility limitation”; e “Renal insufficiency, chronic” AND “Mobility limitation”. Um total de 129 registros foram encontrados, 42 do Pubmed, 5 do Scielo, e 82 no CINAHL, conforme demonstrado abaixo na figura 1.

Foram estabelecidos como critérios de exclusão, artigos que abordassem: indivíduos pediátricos; não dialíticos; marcações genéticas; efeitos medicamentosos; alterações bioquímicas; distúrbios eletrolíticos; sarcopenia associada a obesidade e ou miopatias; transplantes renais e estimulação muscular. Estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão, 11 artigos foram selecionados. A seleção dos artigos foi dada de acordo com sua metodologia, análise estatística, resultados e conclusões.

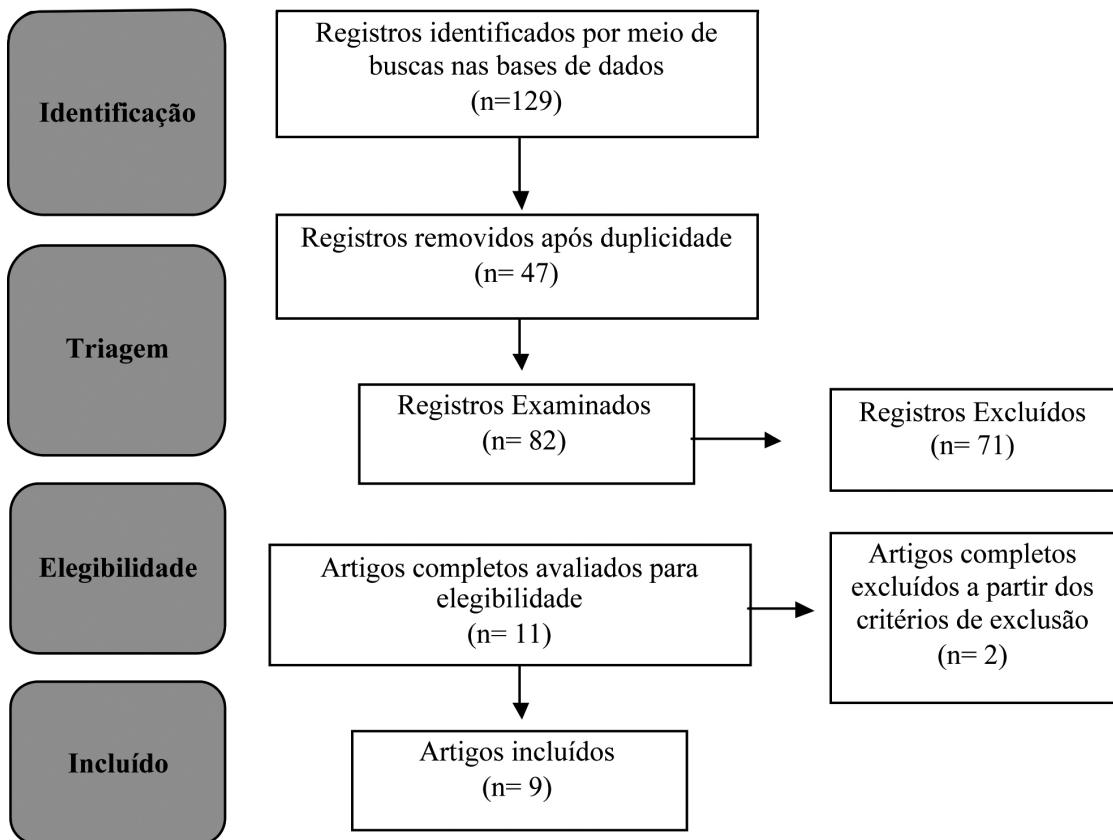


Figura 1: Esquematização de busca metodológica na base de dados científicos Pubmed, Scielo e CNAHL

Fonte: Dados da pesquisa.

A extração de dados foi baseada a partir dos seguintes critérios: texto completo disponível *online*, seguido de análise de informações distribuídas na introdução; metodologia completa e resultados sistematizados, em que realizou-se a categorização de informações, seguida de interpretação e síntese dos resultados. Sendo extraídos deles, informações sobre a amostra selecionada, as variáveis avaliadas e os principais achados e resultados obtidos no estudo.

## Resultados

Em âmbito mundial as doenças que acometem os rins e o trato urinário são responsáveis anualmente por cerca de 850 milhões de mortes, a doença renal crônica (DRC) aparece neste ce-

nário com números crescentes, compreendidos em torno de 8% ao ano<sup>7</sup>.

A DRC ocorre, devido à alterações nas taxas de filtração glomerular, e é caracterizada como uma lesão progressiva da função renal, mantida por pelo menos três meses e, apresenta dentre outros fatores, a perda de massa muscular, associada ao aumento da morbimortalidade e à ocorrência de complicações cardiovasculares<sup>8</sup>. A sarcopenia e a uremia são doenças progressivas que contribuem para o aumento de custos e de morbimortalidade<sup>6</sup>.

### Sarcopenia, perda de massa muscular e alterações metabólicas

A sarcopenia é uma disfunção predominante na população idosa, caracterizada pela

perda de massa muscular associada a prejuízos no desempenho em atividades de vida diária dos indivíduos<sup>9</sup>. Diversas são as condições que levam à perda de massa muscular, decorrentes diferentes cascatas de processos intracelulares, como apoptose, aumento da degradação proteica, ou redução da atividade de células satélites<sup>2</sup>.

A perda da massa muscular, por tratar-se de um processo multifatorial, envolve alterações imunológicas e miocelulares; redução da ingestão proteica; excesso de angiotensina II; processo inflamatório; inatividade física e redução no desempenho de células satélites; a maioria destes fatores estimulam a via SUP dependente de ATP, que desempenha papel fundamental nas vias de perda muscular<sup>6</sup>.

O diagnóstico de sarcopenia propriamente dito, pode ser realizado por diversos métodos, como por exemplo ressonância magnética, tomografia computadorizada, bioimpedânciia regular, densitometria e medidas antropométricas associadas<sup>2</sup>. Segundo Pereira et al.<sup>10</sup>, existe uma alta prevalência de sarcopenia em indivíduos com DRC, sendo este predisponente a maior risco de mortalidade nesta população. A sarcopenia, associada a uremia, contribuem para o aumento de custos e de morbimortalidade<sup>6</sup>.

Este risco é justificado pela perda de proteínas musculares, alterações hormonais e metabólicas que ocorrem no organismo, de forma a afetar diretamente o estilo e qualidade de vida destes pacientes<sup>6</sup>. Os resultados de artigos sobre a relação da sarcopenia em pacientes renais crônicos encontra-se disposta abaixo, no quadro 1.

## Mobilidade e desempenho funcional

De acordo com De Souza et al.<sup>16</sup>, a sarcopenia encontra-se mais prevalente nos estágios avançados da DRC, e está associada a um pior desempenho físico, capacidade funcional, e redução da mobilidade de pacientes com DRC.

Os prejuízos no desempenho funcional, decorrentes do baixo nível de atividade física, envelhecimento e anormalidades metabólicas, sugerem um estado de sarcopenia, com consequente redução da mobilidade e funcionalidade dos indivíduos<sup>2</sup>. Um dos fatores que indicam ou geram a sarcopenia é a mobilidade limitada em idosos, geralmente associada a uma condição inflamatória crônica, esta facilmente encontrada em pacientes com DRC<sup>17</sup>.

## Discussão

De acordo com Eaton & Pooler<sup>18</sup>, as reduções na eficiência da função renal, são preditoras para o comprometimento de demais órgãos, esta função renal é avaliada pela taxa de filtração glomerular, que ao atingir valores inferiores a 15 mL/min/1,73m<sup>2</sup>, considera-se falência renal, com possibilidade de progressão até uma perda funcional observada na DRC.

Segundo Bastos, Bregman & Kirsztajn<sup>19</sup> uma lesão presente em um período de tempo superior a três meses, com alterações na função renal, e ênfase na filtração glomerular, é caracterizada como DRC, que pelo baixo prognóstico em grande parte dos casos, e aumento dos índices de prevalência e incidência, é considerada um problema mundial de saúde pública, evidenciado por marcadores de lesão renal, alterações sanguíneas ou urinárias, ou anormalidades patológicas.

A DRC está associada a perda das funções regulatórias, excretórias e endócrinas do rim, cursando com desfechos como anemia, acidose metabólica, desnutrição e alterações metabólicas, além destes os indivíduos cursam com perda de massa muscular progressiva<sup>(19, 20)</sup>. A diminuição global e progressiva da massa muscular, associada ao processo de envelhecimento é descrita como sarcopenia<sup>21</sup>.

O estado de sarcopenia e uremia são considerados doenças progressivas e, segundo Souza et al.<sup>6</sup>, pode-se considerar o termo Sarcopenia urêmica, como o processo de perda

Referência	Tipo do estudo	Amostra	Variáveis avaliadas	Principais resultados e conclusões
PEREIRA et al. <sup>10</sup>	Coorte	Pacientes com DRC, em estágios entre 3-5	Sarcopenia, massa muscular, índice de massa muscular esquelética.	A sarcopenia foi um preditor independente para mortalidade em paciente com DRC.
KIM et al. <sup>11</sup>	Observacional de corte transversal	Pacientes com doença renal terminal, em hemodiálise, com idade superior a 50 anos.	Incidência de sarcopenia, estado nutricional, IMC, histórico médico, sintomas depressivos e função cognitiva, massa e força muscular.	Há uma alta prevalência de sarcopenia em pacientes idosos com DRC, e está associada a marcadores inflamatórios, comorbidades depressão e disfunção cognitiva.
HARADA et al. <sup>12</sup>	Transversal	Pacientes com DRC assintomáticos.	Sarcopenia, marcadores bioquímicos e hormonais, estilo de vida.	Resistência à insulina, DRC e osteoporose no colo do fêmur foram intimamente associados à sarcopenia em idosos.
LIU et al. <sup>4</sup>	Estudo piloto	Idosos com idade entre 70 e 89 anos	Sarcopenia e desempenho físico	Idosos com sarcopenia são capazes de melhorar o desempenho físico após intervenção com atividade física.
ENGLUND et al. <sup>9</sup>	Estudo Randomizado, Duplo-cego, controlado por Placebo	Idosos com limitação de mobilidade e vitamina D insuficiente	Atividade física resultou em melhorias na composição corporal, gordura subcutânea, gordura intermuscular e força medidas.	A adição de suplementação nutricional resultou em mais declínios na gordura intermuscular e melhorou a densidade muscular.
MARTINEZ et al. <sup>8</sup>	Transversal	Idosos de um hospital privado da cidade de Salvador-BA	Teste Timed Up and Go para predizer a sarcopenia em idosos hospitalizados.	Timed Up and Go previu sarcopenia com uma sensibilidade de 67% e uma especificidade de 88,7% dos idosos avaliados.
ALVA et al. <sup>13</sup>	Transversal	Mulheres idosas	Índice de massa muscular esquelética, desnutrição e mobilidade nas práticas das AVD's	Mulheres idosas com sarcopenia apresentaram maior prevalência de desnutrição, além disso, a sarcopenia foi associada a dificuldades na mobilidade, particularmente dificuldades em subir escadas.
SOUZA et al. <sup>14</sup>	Transversal	Pacientes renais crônicos de ambos os sexos.	Dados sociodemográficos e clínicos, atividades da vida diária, capacidade funcional e atividades físicas atividade também foram avaliados	A sarcopenia apresentou-se mais prevalente nos estágios mais avançados da DRC (34,5% nos estágios 2 e 3A; e 65,5% nos estágios 3B, 4 e 5) e associada ao pior desempenho em atividades de vida diária, menor velocidade de caminhada, capacidade funcional e maior prevalência de inatividade física em comparação com pacientes sem sarcopenia.
FALSARELLA et al. <sup>15</sup>	Transversal	Mulheres idosas com mais de 65 anos.	Índice de massa corporal (IMC), estado de saúde, comorbidades, testes de mobilidade (TUG e velocidade de marcha) e exames da composição corporal.	A sarcopenia e densidade mineral óssea com testes de mobilidade apresentaram relação significativa, apenas entre sarcopenia e TUG. Os resultados da análise multivariada mostraram que a idade esteve associado a pior desempenho na velocidade da marcha.

Quadro 1: Resultados dos estudos encontrados que relacionam a sarcopenia com a doença renal crônica (DRC)

Fonte: Dados da Pesquisa.

de massa muscular progressiva. De acordo com Oliveira et al.<sup>2</sup> diversas condições levam a perda de massa muscular e, dentre elas, a redução da atividade de células satélites, uma vez que essa inatividade impede o fato que após um dano muscular, a proliferação e formação de mioblastos, formem novas fibras e reparem o dano ao tecido.

Souza et al.<sup>6</sup>, descreve que além da inativação de células satélites, fatores como inflamação, sistema ubiquitina-proteossoma dependente de ATP, e alterações de angiotensina II, favorecem o estado de perda de massa muscular na DRC, caracterizando um complicador do estado geral do paciente, justificado também por diversos fatores como desequilíbrio hormonal, má nutrição, alterações no estilo de vida, perda de massa muscular e fraqueza devido à redução de fibras musculares do tipo II.

Pacientes com DRC apresentam um estado de inflamação crônica, desencadeando altos níveis de marcadores inflamatórios como proteína C reativa (PCR), interleucina-6(IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), sendo este um importante fator para perda de massa muscular, por inibir a síntese proteica e ativar o SUP dependente de ATP, este que leva a clivagem de um fragmento de actina 14-kD, marca registrada da proteólise muscular na DRC<sup>(6,11, 17)</sup>.

De acordo com Oliveira et al.<sup>2</sup>, a perda de massa muscular está associada a prejuízos funcionais, decorrentes da diminuição no nível de atividade física, do processo de envelhecimento e de anormalidades metabólicas, justificados por alterações de processos intracelulares, como a apoptose, que em condições normais promove manutenção da homeostase dos tecidos, e durante um estado de atrofia encontra-se desregulada, apesar de sua função no músculo esquelético não ser bem definida.

Além disso dos fatores clássicos, é observado uma desnutrição nesses pacientes que, quando associado a diversos outros fatores, acarretam na qualidade de vida e na prática de atividades de vida diária prejudicada<sup>13</sup>. O estado de sarcopenia caracteriza grande debilidade

na saúde dos indivíduos, devido à consequente disfunção de mobilidade, ao déficit de equilíbrio, ao aumento do risco de quedas, à capacidade funcional prejudicada e à perda de autonomia, com consequente aumento de custos e ônus para os acometidos<sup>1</sup>.

Segundo De Caso et al.,<sup>22</sup> o manejo da sarcopenia deve envolver primeiramente, a dedicação do próprio indivíduo com mudança do estilo de vida, seguido de tratamento medicamentoso, porém como um dos fatores causais e agravantes ser a inatividade física, a prática de exercícios apresenta-se como uma estratégia não medicamentosa eficaz tanto de prevenção quanto de tratamento.

A prevalência de redução de mobilidade, capacidade e dependência funcional é maior em idosos, público este mais afetado pela sarcopenia, principalmente, durante os estágios avançados da DRC. Tais alterações estão intimamente associadas à redução da massa muscular, que ocorre, devido à complexa interação de distúrbios da inervação, diminuição de hormônios, aumento de mediadores inflamatórios que ocorrem durante o envelhecimento, e são acentuados no estado geral desses pacientes<sup>23,24</sup>.

## Conclusão

A sarcopenia é comum em pacientes com DRC, particularmente nos estágios mais avançados. A perda de massa e força muscular é responsável pela redução de mobilidade e aumento da incapacidade funcional e dependência, esta perda gera custos econômicos e sociais.

O alto índice de indivíduos com DRC que apresentam sarcopenia, justifica-se pela inatividade e a diminuição da síntese proteica que leva à hipotrofia, devido à alterações decorrentes do déficit da filtração glomerular. Contudo, nota-se que a perda de massa muscular gera alterações na mobilidade desses pacientes e, consequentemente, qualidade de vida reduzida, e aumento dos riscos de doenças cardiovasculares.

## Referências

1. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F et al. Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Idade e Envelhec.* 2010; 39(4): 412-23.
2. Oliveira V, Filippini LI, Xavier RM. Mecanismos de perda muscular da sarcopenia. *Rev Bras Reumatol.* 2012; 52 (2): 247-59.
3. Figueiredo LL, Patrizzi LJ. Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioter e Mov.* 2011;24 (3): 455–62.
4. Liu CK, Lyass A, Massaro JM, D'agostino, RB, Fox CS, Murabito JM. Chronic kidney disease defined by cystatin C predicts mobility disability and changes in gait speed: the Framingham Offspring Study. *J Gerontol Geriatr Med - Series A Biological Sciences and Medical Sciences.* 2014; 69: 301-07.
5. Barreto L, Menezes N, Souza D. Fisioterapia em Paciente Amputado de Membro Inferior Pré e Pós – Protetização. *AEMS.* São Paulo. 2013.
6. Gadelha AB, Dutra MT, Oliveira RJ, Safons MP, Lima RM. Associação entre força, sarcopenia e obesidade sacopénica com o desempenho funcional de idosas. *Motri.* 2014; 10 (3): 10-12.
7. Cherchiglia ML, Machado EL, Szuster DAC, Andrade ELG, Acúrcio FA, Caiaffa WT et al. Insuficiência renal crônica no Brasil segundo enfoque de causas múltiplas de morte Chronic kidney failure by means of multiple causes of death in Brazil. *Rev Saúd Pública.* 2004; 22 (1): 75–85.
8. Martinez B, Gomes I, Oliveira C, Ramos I, Rocha M, Forgiarini JR et al. Accuracy of the Timed Up and Go test for predicting sarcopenia in elderly hospitalized patients. *Clinics.* 2015; 70(5): 369-72.
9. Englund DA, Kirn DR, Koochek A, Zhu H, Travison TG, Reid KF et al. Nutritional Supplementation With Physical Activity Improves Muscle Composition in Mobility-Limited Older Adults, The VIVE2 Study: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Rev Bras Geriat Gerontol.: Medical Sciences.* 2017; 73 (1): 95-101.
10. Pereira RA, Cordeiro AC, Avesani CM, Carrero JJ, Lindholm B, Amparo FC et al. Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: Prevalence and association with mortality. *Nephrol Dial Transplant.* 2015; 30(10): 1718-25.
11. Kim JE, Lee YH, Huh JH, Kang DR, Rhee Y, Lim SK. Early-stage chronic kidney disease, insulin resistance, and osteoporosis as risk factors of sarcopenia in aged population: The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (Knhanes IV). *Osteoporos Inter.* 2014; 25(8): 2189-98.
12. Harada K, Suzuki S, Ishii H, Aoki T, Hirayama K, Shibata Y et al. Impact of Skeletal Muscle Mass on Long-Term Adverse Cardiovascular Outcomes in Patients With Chronic Kidney Disease. *American J of Cardiol.* 2017;24(3): 1275-80.
13. Alva MCCV, Camacho MEI, Velázquez JD, Lararevich I. The relationship between sarcopenia, under nutrition, physical mobility and basic activities of daily living in a group of elderly women of Mexico City. *Nutr Hosp.* 2013; 28(3): 514-21.
14. Souza VA, Oliveira D, Barbosa SR, Corrêa JOA, 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): 0176230.
15. Falsarella GR, Coimbra IB, Barcelos CC, Iartelli I, Montedori KT, Santos MN et al. Influence of muscle mass and bone mass on the mobility of elderly women: An observational study. *BMC Geriatrics.* 2014; 14 (1): 13-15.
16. De Souza VA, Oliveira D, Mansur HN, Fernandes NMS, Bastos MG. Sarcopenia na Doença Renal Crônica. *J Brasil Nefrol.* 2015; 37 (1): 98–105.
17. Maeda K, Shamoto H, Wakabayashi H, Akagi J. Sarcopenia Is Highly Prevalent in Older Medical Patients With Mobility Limitation. *Nutr Clin Pract.* 2017; 32(11): 110-15.
18. Douglas C. Eaton, John P. Pooler. *Fisiologia Renal de Vander.* Edt. Artmed. Ed.3. 2009.
19. Bastos MG, Bregman R, Kirsztajn GM. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. *Rev Assoc Med Bras.* 2010; 56(2): 248-53.
20. Pereira ERS, Pereira AC, Andrade GB, Naghettini AV, Pinto FKMS, Batista SR et al. Prevalence of chronic renal disease in adults attended by the family health strategy. *J Bras Nefrol.* 2016; 38(1): 22–30.
21. Diz JB, Queiroz BZ, Tavares LB, Pereira LSM. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. *Rev Bras Geriat Gerontol.* 2015; 18 (3): 665–78.
22. Gago LC, Prol Gago FC. Atualidades sobre o tratamento da Sarcopenia revisão de literatura Updates on sarcopenia treatment – A review. *Inter J Nutrol.* 2016; 94: 254–71.

23. Silva TAA, Frisoli Junior A, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia Associada ao envelhecimento: Aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev Bras Reumatol.* 2006; 46 (6): 391–97.
24. Souza VA, Oliveira D, Mansur HN, Fernandes NM, Bastos MG. Sarcopenia in Chronic Kidney Disease. *J Bras Nefrol.* 2015; 37(4): 98- 105.