



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
MEDICINA E SAÚDE



MARIA HELENA LIMA GUSMÃO SENA

OBESIDADE SARCOPÊNICA EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA RENAL  
CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

TESE DE DOUTORADO

Salvador

2016

MARIA HELENA LIMA GUSMÃO SENA

OBESIDADE SARCOPÊNICA EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA RENAL  
CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em  
Medicina e Saúde, da Faculdade de Medicina da Bahia,  
Universidade Federal da Bahia, como requisito para a  
obtenção do grau de Doutor em Medicina e Saúde.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Hilário da Cunha Daltro

Salvador

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Processamento Técnico, Biblioteca Universitária de Saúde,  
**Sistema de Bibliotecas da UFBA**

---

G982 Gusmão-Sena, Maria Helena Lima.

Obesidade sarcopênica em indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador. / Maria Helena Lima Gusmão-Sena. - Salvador, 2016  
130 f.

Orientadora: Profa. Dra. Carla Hilário da Cunha Daltro.

Tese (doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde, Salvador, 2016.

Área de concentração: Medicina e saúde.

Linha de pesquisa: Aspectos clínicos da hipertensão arterial e complicações cardiovasculares.

1. Obesidade. 2. Sarcopenia. 3. Composição corporal. 4. Doença renal crônica. 5. Doenças Cardiovasculares. I. Daltro, Carla Hilário da Cunha II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Medicina da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Medicina e Saúde. III. Título.

CDU: 616.39

---

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

### **Reinaldo Pêsoa Martinelli**

Doutor em Medicina e Saúde – Livre Docente. Professor Titular da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

### **Viviane Sahade Souza**

Doutora em Medicina e Saúde. Professora Adjunta da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

### **Raquel Rocha dos Santos**

Doutora em Medicina e Saúde. Professora Adjunta da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

### **Maria Ester Pereira da Conceição Machado**

Doutora em Medicina e Saúde. Professora Adjunta da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

### **Ana Marice Teixeira Ladeia**

Doutora em Medicina e Saúde. Professora Adjunta da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

Suplemente:

### **Carla Hilário da Cunha Daltro**

Doutora em Medicina e Saúde. Professora Adjunta da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

Aos meus amados pais, Aristófanes (*In memorian*) e Cremilda, meu eixo de valores, pelo amor e dedicação constante, por apoiarem todos os meus projetos pessoais e profissionais e sempre compartilharem meus sentimentos;

As minhas amadas filhas, Maria Carolina e Sophia, responsáveis por colorir ainda mais o caminho que escolhi percorrer.

## **AGRADECIMENTOS**

*À Deus, pelo dom da vida e pela missão que me destinou e a Jesus, fiel companheiro de caminhada.*

*À minha família, por todo amor, carinho, cuidado, apoio e incentivo.*

*À Profa. Dra. Carla Hilário da Cunha Dalto, meus sinceros agradecimentos, pela orientação na elaboração deste trabalho, por auxiliar o desenvolvimento da minha maturidade científica e sobretudo, pela sua paciência, tolerância, compreensão, carinho e amizade.*

*À nutricionista e mestranda Alesssandra Almeida, as residentes de nutrição, Thaís Vitorino, Layne Oliveira, Tarcísio Santana e Marina Sampaio, assim como as graduandas em nutrição Priscila Oliveira e Ávila Souza, por auxiliar no desenvolvimento e elaboração deste trabalho.*

*Aos professores da Pós-Graduação em Medicina e Saúde.*

*Ao Hospital Universitário Professor Edgard Santos, em especial ao Laboratório de Imunologia e Bioquímica, pelo apoio durante a coleta de dados e análises bioquímicas e a equipe médica do Serviço de Nefrologia..*

*Ao Professor Paulo Novis Rocha, pela disponibilidade constante em auxiliar nas discussões sempre que foi necessário e pelos ensinamentos sempre muito valiosos.*

*A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho de forma particular ao Prof. Dr. Hugo Ribeiro da Costa Junior, pela amizade e por todo incentivo e apoio no meu caminhar profissional e científico e ao Prof. Dr. Antônio Raimundo Pinto de Almeida, um eterno incentivador e parceiro das pesquisas e atividades em nutrição e nefrologia.*

*Às amigas e professoras da Escola de Nutrição da UFBA, que de forma carinhosa acompanharam todo o percurso da elaboração da tese.*

*À Profa. Karine Curvello e Lilian Ramos, pelo apoio, parceria e discussões.*

*As amigas Maria Ester Machado, Jairza Medeiros, Mônica Portela e Viviane Sahade pela presença e apoio constante, físico e emocional.*

*Ao Serviço de Nutrição e Dietética do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (UFBA), por toda compreensão e apoio, durante mais uma pós-graduação, em especial as amigas Izabel Cruz, Elane Motta, Ethiane Sampaio e Ana Karine Sales, sem o apoio delas realmente não seria possível realizar este trabalho.*

*Aos pacientes que participaram da pesquisa, todo meu afeto e dedicação. Que diariamente o meu conhecimento seja instrumento de Deus na vida destas pessoas.*

### **As Mãos do Meu Pai**

**“As tuas mãos têm grossas veias como cordas azuis sobre um fundo de manchas já cor de terra — como são belas as tuas mãos — pelo quanto lidaram, acariciaram ou fremiram na nobre cólera dos justos...**

**Porque há nas tuas mãos, meu velho pai, essa beleza que se chama simplesmente vida. E, ao entardecer, quando elas repousam nos braços da tua cadeira predileta, uma luz parece vir de dentro delas...**

**Virá dessa chama que pouco a pouco, longamente, vieste alimentando na terrível solidão do mundo, como quem junta uns gravetos e tenta acendê-los contra o vento? Ah, Como os fizeste arder, fulgir, com o milagre das tuas mãos.**

**E é, ainda, a vida que transfigura das tuas mãos nodosas... essa chama de vida — que transcende a própria vida... e que os Anjos, chamam de alma... “**

*Mário Quintana*

## SUMÁRIO

1. Resumo.....	14
2. Abstract .....	15
3. Introdução .....	16
4. Objetivos .....	19
5. Resultados .....	20
5.1 Artigo de revisão da literatura (Artigo 1) - Association between sarcopenic obesity and cardiovascular risk: where are we? .....	21
5.2 Artigos originais .....	34
5.2.1 Artigo 2 - Diagnostic sarcopenic obesity in chronic kidney disease: agreement between different methods for evaluation of sarcopenia associated with obesity.....	34
5.2.2 Artigo 3 - Obesidade sarcopênica em pacientes renais crônicos em tratamento conservador. ....	48
5.2.3 Artigo 4 – Inflammatory, nutritional and clinical parameters of individuals with chronic kidney disease undergoing conservative treatment.....	71
6. Conclusões .....	79
7. Considerações finais .....	81
8. Perspectivas de estudos .....	82
9. Anexos .....	83
9.1 Anexo A - Parecer do Comitê de Ética .....	84
9.2 Anexo B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	86
9.3 Anexo C – Projeto aprovado pelo CNPQ .....	88
9.4 Anexo D – Resumos publicados em anais de congressos .....	101
9.5 Anexo E – Trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrado provenientes deste projeto .....	115
9.6 Prêmio recebido proveniente do projeto de pesquisa.....	118
9.7 Instrumento de coleta de dados .....	119

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

### ARTIGO 1: REVISÃO DA LITERATURA

**Table 1** - Review of the studies that investigated the association between sarcopenic obesity and risk factors and/or cardiometabolic and cardiovascular disease in adults and elderly.

**Figure 1** - Evolution of the number of publications on the topic: association between sarcopenic obesity and risk factors and/or cardiometabolic disease or cardiovascular disease.

**Figure 2** - Review of risk factors and/or cardiometabolic disease or cardiovascular disease that had been evaluated in the cited publications.

### ARTIGO 2

**Figure 1** - Prevalence of sarcopenia defined by four different methods in 92 patients with CKD undergoing conservative treatment, Salvador - Ba, 2013.

**Table 1** - Values of kappa agreement test between the four different methods for evaluation of sarcopenia in 92 CKD patients on conservative treatment, Salvador - Ba, 2013.

**Figure 2** - Prevalence of sarcopenic obesity defined by four different methods in 92 patients with CKD undergoing conservative treatment, Salvador - Ba, 2013.

**Table 2** - Values of kappa agreement test between the four different methods of evaluation of SO in 92 CKD patients on conservative treatment, Salvador – Ba, 2013.

## ARTIGO 3

**Tabela 1:** Características demográficas, comportamentais e clínicas de indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador, de acordo com a presença e ausência de obesidade, Salvador- Ba, 2013.

**Tabela 2:** Características metabólicas e nutricionais de indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador, de acordo com a presença e ausência de obesidade, Salvador- Ba, 2013.

**Tabela 3:** Características demográficas, comportamentais e clínicas de indivíduos com doença renal crônica obesos em tratamento conservador de acordo com a presença e ausência de sarcopenia, Salvador- Ba, 2013.

**Tabela 4:** Características metabólicas e nutricionais de indivíduos com doença renal crônica obesos em tratamento conservador de acordo com a presença e ausência de sarcopenia, Salvador- Ba, 2013.

**Tabela 5** - Análise de correlação entre o percentual de gordura corporal e variáveis clínicas, metabólicas e nutricionais de indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador, Salvador- Ba.

## ARTIGO 4

**Table I** – Demographic and behavioral characteristics of individuals with chronic kidney disease with or without inflammation undergoing conservative treatment.

**Table II** – Nutritional characteristics of individuals with chronic kidney disease with or without inflammation undergoing conservative treatment.

**Table III** – Clinical characteristics of individuals with chronic kidney disease with or without inflammation undergoing conservative treatment.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>A-FABP</b>	Adipocyte Fatty Acid-Binding Protein
<b>ASM</b>	Appendicular Skeletal Muscle Mass
<b>AT</b>	Adipose Tissue
<b>BC</b>	Body Composition
<b>BIA</b>	Bioelectrical Impedance Analysis
<b>BM</b>	Body Mass
<b>BMI</b>	Body Mass Index
<b>BP</b>	Blood Pressure
<b>CKD</b>	Chronic Kidney Disease
<b>ClCr</b>	Clearance de Creatinina
<b>CMD</b>	Cardiometabolic Disease
<b>CRP US</b>	Ultra-Sensitive C-Reactive Protein
<b>CT</b>	Computed Tomography
<b>CVD</b>	Cardiovascular Disease
<b>DCM</b>	Doenças Cardiometabólicas
<b>DCV</b>	Doenças Cardiovasculares
<b>DXA</b>	Dual X-Ray Absorptiometry Rever no texto!!!
<b>DM</b>	Diabetes mellitus
<b>DRC</b>	Doença Renal Crônica
<b>EWSOP</b>	<i>Report of the European Consensus on Definiton and Diagnosis of Sarcopenia</i>
<b>FM</b>	Fat Mass
<b>FPP</b>	Força de Preensão Palmar
<b>GC</b>	Gordura Corporal
<b>GFRs</b>	Glomerular Filtration Rates
<b>HAS</b>	Hipertensão Arterial Sistêmica
<b>HbA1C</b>	Glycosylated Hemoglobin Level
<b>HDL</b>	High Density Lipoprotein
<b>HS</b>	HandGrip Strength
<b>HOMA-IR</b>	Homeostatic Model Assessment Insulin Resistance

<b>IDF</b>	International Diabetes Federation
<b>IL-6</b>	Interleukin 6
<b>IL-6</b>	Interleucina - 6
<b>IMTG</b>	Intramyocellular Triglycerides
<b>Kcal</b>	Quilocalorias
<b>LDL</b>	Low Density Lipoprotein
<b>M</b>	Man
<b>MAMC</b>	Midarm Muscle Circumference
<b>MetS</b>	Metabolic Syndrome
<b>MF</b>	Muscle Function
<b>MM</b>	Massa Muscular
<b>MM</b>	Muscular Mass
<b>NDD</b>	Non-Dialysis Dependent
<b>NKF/KDOQI</b>	The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
<b>OB</b>	Obesity
<b>OS</b>	Obesidade Sarcopênica
<b>PCR</b>	Proteína C Reativa
<b>PTH</b>	Parathyroid Hormone
<b>RI</b>	Resistência a Insulina
<b>SC</b>	Sarcopenia
<b>SD</b>	Standard Deviations
<b>SGA</b>	Subjective Global Assessment
<b>SM</b>	Síndrome Metabólica
<b>SMI</b>	Skeletal Mass Index
<b>SMM</b>	Skeletal Muscle Mass
<b>SMMI</b>	Skeletal Muscle Mass Index
<b>SO</b>	Sarcopenic Obesity
<b>SPSS</b>	Program Statistical Package for Social Science
<b>TC</b>	Total Cholesterol
<b>TGL</b>	Triglycerides
<b>VCT</b>	Valor Calórico Total
<b>VFA</b>	Visceral Fat Area

<b>Y</b>	Year
<b>W</b>	Woman
<b>WC</b>	Waist Circumference
<b>WHO</b>	World Health Organization

## 1. RESUMO

**Objetivos:** Revisar os estudos sobre obesidade sarcopênica (OS) e associação com fatores de risco e/ou doenças cardiometabólicas (DCM) ou cardiovasculares (DCV) (artigo 1); avaliar a prevalência de sarcopenia e OS por diferentes métodos de análise de massa muscular (MM) em indivíduos com doença renal crônica (DRC) em tratamento conservador (artigo 2), estimar a prevalência de OS e identificar quais fatores se associam a esta alteração nestes indivíduos (artigo 3) e identificar se o processo inflamatório se associa com indicadores de gordura corporal e massa muscular (artigo 4).

**Método:** A dissertação é composta por uma revisão narrativa da literatura (artigo 1) e três estudos transversais em pacientes com DRC em tratamento conservador (artigos 2,3 e 4).

**Resultados:** A revisão da literatura evidenciou que os estudos apresentam diferentes critérios diagnósticos para OS e demonstram associações entre a OS e fatores de risco e/ou DCM e DCV. O artigo 2 mostrou que a avaliação da OS usando a MM esquelética ajustada pelo peso, associada a força de preensão palmar, para diagnóstico da sarcopenia, detectou um maior número de pacientes com OS e que se faz necessário padronizar o diagnóstico de sarcopenia em indivíduos obesos com DRC. O artigo 3 demonstrou prevalência de 8,6% de OS nesta amostra. Todos os indivíduos sarcopênicos possuíam obesidade associada. Os indivíduos com OS apresentaram alterações nos níveis de HDL e percentuais elevados de hipertensão arterial, diabetes melitus e síndrome metabólica. O último artigo demonstrou que o processo inflamatório não se associou com indicadores antropométricos isolados de gordura corporal e de MM.

**Conclusão:** OS está associada a fatores de risco para DCV na população em geral. A obesidade e a sarcopenia ocorrem simultaneamente em pacientes com DRC. Indivíduos com OS apresentaram alterações nas dosagens de HDL e elevados percentuais de hipertensão arterial, diabetes melittus e síndrome metabólica.

**Palavras-chave:** obesidade, sarcopenia, obesidade sarcopênica, doença renal crônica, doença cardiovascular.

## 2. ABSTRACT

**Objectives:** To review studies on sarcopenic obesity (OS) and association with risk factors and / or cardiometabolic (DCM) or cardiovascular diseases (CVD) (Article 1); to assess the prevalence of sarcopenia and OS by different methods of muscle mass (MM) analysis in individuals with chronic renal disease (CKD) in conservative treatment (Article 2), to estimate the prevalence of OS and to identify which factors are associated with this alteration in these patients (Article 3) and to identify if the inflammatory process is associated with isolated indicators of body fat and muscle mass (Article 4).

**Method:** The dissertation consists of a narrative review of the literature (article 1) and three cross-sectional studies in patients with CKD in conservative treatment (articles 2, 3 and 4).

**Results:** The literature review showed that the studies have different diagnostic criteria of SO and show associations between SO and risk factors and / or DCM and CVD. Article 2 showed that the evaluation of the SO using the MM skeletal adjusted by the weight associated with hand grip strength, for diagnosing sarcopenia, detected a higher number of patients with SO and it is necessary to standardize the diagnosis sarcopenia in obese CKD. Article three showed 8.6% the prevalence of SO in this sample and that all sarcopenic individuals have associated obesity. Individuals with OS presented changes in HDL levels and high percentages of hypertension, diabetes and metabolic syndrome. The last article shows that the inflammation was not associated with anthropometric indicators isolated body fat and MM.

**Conclusion:** OS is associated with risk factors for CVD in the general population. Obesity and sarcopenia occur simultaneously in patients with CKD. Individuals with OS presented changes in HDL dosages, as well as high levels of SAH, DM and SM.

**Key words:** obesity, sarcopenia, sarcopenic obesity, chronic kidney disease, cardiovascular disease.

### 3. INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é considerada um problema de saúde pública mundial\*. No Brasil, as taxas de incidência e prevalência da DRC crescem de forma acelerada. Estima-se que cerca de 13 milhões de brasileiros adultos têm DRC em um de seus estágios\*\* e que 111.303 estejam em tratamento dialítico\*\*\*.

Um grande avanço da medicina moderna tem sido a habilidade de estabilizar o curso das doenças crônicas, como a DRC, conduzindo a um aumento na expectativa de vida desta população. Contudo o prolongamento das doenças crônicas frequentemente se associa com alterações na composição corporal e conseqüentemente com anormalidades metabólicas, decorrentes da própria doença e da idade, que afetam o desfecho clínico destes indivíduos e podem aumentar a demanda e o custo no sistema de saúde.

A composição corporal é frequentemente alterada em pacientes com DRC, com obesidade e sarcopenia (SC) ocorrendo de forma comum e algumas vezes simultaneamente, condição esta definida como obesidade sarcopênica (OS). A OS na DRC, bem como nas doenças crônicas pode ser causada principalmente pela elevada prevalência de obesidade na população e pela ativação do sistema inflamatório nestas condições clínicas, que é considerado um dos pontos chaves deste processo, determinando a sarcopenia. Ambos, excesso de peso e a SC podem ter importantes implicações no desfecho clínico destes indivíduos. A OS pode ter um efeito sinérgico derivado de ambas alterações, que conduz a mais complicações metabólicas e cardiovasculares.

A principal limitação dos estudos para identificação da OS e associação com alterações metabólicas e cardiovasculares é a heterogeneidade das definições, principalmente no que diz respeito ao método de análise da composição corporal, a consideração da funcionalidade muscular no diagnóstico da SC e ao ajuste da quantidade de massa muscular pelo peso corporal ou pela altura do indivíduo. Os estudos sobre a prevalência de OS na DRC em tratamento conservador são escassos, apresentam diferentes métodos de diagnóstico e também não consideram a funcionalidade muscular para indentificação da SC como preconizado na literatura, o que impossibilita o real conhecimento deste fenótipo, nesta população.

A temática desta tese surgiu dos resultados de trabalhos científicos e da experiência das atividades de extensão realizadas no Ambulatório de Nutrição e Nefrologia do Complexo

Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos que mostram aumento importante dos percentuais de obesidade e SC em indivíduos com DRC em tratamento conservador, e da inexistência de publicações que avaliem a OS seguindo as recomendações para definição da sarcopenia, nesta população.

O objeto desta tese justifica-se da necessidade de determinar a prevalência de OS nesta população e identificar quais fatores se associam a esta alteração, já que a OS representa um fator de risco para DCV, que constitui a principal causa de morte em indivíduos com DRC. Da mesma forma, busca-se também identificar precocemente fatores de risco cardiovascular em estágios iniciais desta doença.

Para atender este objetivo, esta tese está estruturada em duas seções. A primeira apresenta o artigo de revisão narrativa da literatura intitulado “*Association between sarcopenic obesity and cardiovascular risk: where are we?*”, com objetivo de descrever os achados na literatura sobre a associação entre OS e fatores de risco e/ou doença cardiometabólica ou cardiovascular, na população em geral, de forma a melhor embasar o estudo em uma população específica.

A segunda seção apresenta os resultados do projeto intitulado *Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de DRC em tratamento conservador*. Estes são apresentados por meio de três artigos. O artigo 2, na forma de brief report intitulado *Diagnostic sarcopenic obesity in chronic kidney disease: agreement between different methods for evaluation of sarcopenia associated with obesity*, que avaliou a prevalência de sarcopenia e OS por diferentes métodos de análise de massa muscular assim como a concordância entre os métodos em indivíduos com DRC em tratamento conservador. O artigo 3, original, intitulado *Obesidade sarcopênica em indivíduos com DRC em tratamento conservador*, com objetivo de identificar a prevalência de OS e identificar quais fatores se associam a esta alteração em indivíduos com DRC em tratamento conservador. E o artigo 4, original, intitulado *Inflammatory, nutritional and clinical parameters of individuals with chronic kidney disease undergoing conservative treatment.*, com o objetivo de avaliar a associação entre inflamação e parâmetros nutricionais e clínicos em indivíduos com DRC em tratamento conservador, derivado de uma das linhas do referido projeto.

Ao final do trabalho são apresentadas as conclusões gerais e perspectivas futuras com base nos achados e no respaldo da literatura científica, para o melhor conhecimento da OS em pacientes com DRC em tratamento conservador.

---

\*Jha V, Garcia-Garcia G, Iseki K, Li Z, et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. *Lancet* 2013;382:260-72.

\*\* Kirsztajn GM, Bastos, MG. Um chamado à prevenção. *J Bras Nefrol* 2015;37(3):285-286.

\*\*\* Sociedade Brasileira de Nefrologia. Censo de Diálise, 2015.

## 4. OBJETIVOS

### **Principal:**

- Estimar a prevalência de obesidade sarcopênica e identificar quais fatores se associam a esta alteração em indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador.

### **Específicos:**

- Rever os dados da literatura sobre obesidade sarcopênica e associação com fatores de risco e/ou doenças cardiometabólicas ou cardiovasculares, na população em geral;
- Avaliar a prevalência de sarcopenia e OS por diferentes métodos de análise de massa muscular, assim como, a concordância entre os métodos em indivíduos com DRC em tratamento conservador;
- Investigar se o processo inflamatório está associado com indicadores antropométricos isolados de gordura corporal e massa muscular, nestes indivíduos;

## **5. RESULTADOS**

Artigo 1 - Association between sarcopenic obesity and cardiovascular risk: where are we?  
Nutr Hosp. 2016;33(5):1245-1255.

Artigo 2 - Diagnostic sarcopenic obesity in chronic kidney disease: agreement between different methods for evaluation of sarcopenia associated with obesity. À submeter.

Artigo 3 - Obesidade sarcopênica em indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador. À submeter.

Artigo 4 - Inflammatory, nutritional and clinical parameters of individuals with chronic kidney disease undergoing conservative treatment. Nutr Hosp. 2015;32(3):1376-1381.

## 5.1 Artigo de revisão da literatura – Artigo 1

**Título:**

**Association between sarcopenic obesity and cardiovascular  
risk: where are we?**

Periódico: Nutricion Hospitalaria

Nutr Hosp. 2016;33(5):1245-1255.

FI: 1,497

Situação: Publicado

# Nutrición Hospitalaria



Órgano Oficial

Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral | Sociedad Española de Nutrición | Federación Latino Americana de Nutrición Parenteral y Enteral | Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética

## Editorial

Composición corporal en niños y adolescentes: en búsqueda de la técnica ideal.....1013

## Trabajos Originales

### Nutrición artificial

Enteral feeding through endoscopic gastrostomy in amyotrophic lateral sclerosis patients...1015

Nutrición enteral domiciliar en la Región de Murcia. Perfil de la muestra, evolución del coste y perspectiva. Años 2007-2010.....1022

### Paciente crítico

Quality indicators for enteral and parenteral nutrition therapy: application in critically ill patients "at nutritional risk".....1027

### Pediatría

Cut-off values for classifying active children and adolescents using the Physical Activity Questionnaire: PAQ-C and PAQ-A.....1036

Bajos niveles de rendimiento físico,  $VO_{2max}$  y elevada prevalencia de obesidad en escolares de 9 a 14 años de edad.....1045

Ingesta de energía y nutrientes en niños de 2-4 años que asisten al programa "Buen Comercio", Medellín (Colombia).....1052

Prevalence of overweight and obesity among adolescents in eight Arab countries: comparison between two international standards (ARABEAT-2).....1062

Estado nutricional y etapas de cambio comportamental frente a la actividad física en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL.....1066

### Obesidad y síndrome metabólico

Influencia del suplemento con inulina enriquecida con fructooligosacáridos sobre el contenido y la densidad mineral ósea tras el parto y la lactación en ratas.....1074

*Acantosis nigricans* is associated with risk factors related to cardiovascular disease in Mexican children with obesity.....1081

Body mass index cutoff point estimation as obesity diagnostic criteria in Down syndrome adolescents.....1090

Determinación del índice glucémico y la carga glucémica de productos lácteos fermentados en sujetos adultos sanos, sedentarios y deportistas.....1095

Association of the rs9939609 gene variant in FTO with insulin resistance, cardiovascular risk factor and serum adipokine levels in obese patients.....1102

Good weight loss responders and poor weight loss responders after Roux-en-Y gastric bypass: clinical and nutritional profiles.....1108

## Valoración nutricional

Comparison of body fat calculations by sex and puberty status in obese schoolchildren using two and four compartment body composition models.....1116

Nutritional status and food intake of HCV/HIV coinfecting patients.....1123

Validity and reliability of beverage intake questionnaire: evaluating hydration status.....1129

Análisis nutricional en atletas de fondo y medio fondo durante una temporada deportiva.....1136

## Epidemiología y dietética

Impact of the two different iron fortified cookies on treatment of anemia in preschool children in Brazil.....1142

Prevalence of overweight, obesity, abdominal-obesity and short stature of adult population of Rosario, Argentina.....1149

Adecuación de las peticiones de los niveles de vitamina D al laboratorio.....1159

Design and evaluation of a campaign to promote the consumption of vegetables and fruits in Mexican school-age children.....1164

## Otros

Ingesta dietética y adherencia a la dieta mediterránea en un grupo de estudiantes universitarios en función de la práctica deportiva.....1172

Lifestyle and vitamin D dosage in women with breast cancer.....1179

Estimación de actividades preventivas en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Estudio ADEPOCLE.....1187

Interventions directed at eating habits and physical activity using the Transtheoretical Model: a systematic review.....1194

Percepción de embarazadas y matronas acerca de los consejos nutricionales durante la gestación.....1205

Eating attitudes, body image and risk for eating disorders in a group of Spanish dancers.....1213

Hepatic function and antioxidant activity in diabetic rats subjected to diet supplemented with multimixture.....1222

## Revisiones

Efectividad de la suplementación de calcio en la disminución de grasa corporal en personas obesas: un overview de revisiones sistemáticas.....1229

Factores nutricionales y no nutricionales pueden afectar la fertilidad masculina mediante mecanismos epigenéticos.....1236

Association between sarcopenic obesity and cardiovascular risk: where are we?.....1245



## Revisión

### Association between sarcopenic obesity and cardiovascular risk: where are we?

#### *Asociación entre obesidad sarcopénica y riesgo cardiovascular: ¿dónde estamos?*

Maria Helena Lima Gusmão-Sena<sup>1,2</sup>, Karine Curvello-Silva<sup>1,3</sup>, Jairza Maria Barreto-Medeiros<sup>1,3</sup> and Carla Hilário da-Cunha-Daltro<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>School Nutrition, Department of Nutrition Sciences. <sup>2</sup>Postgraduate Program in Medicine and Health, School of Medicine. <sup>3</sup>Postgraduate Program in Food, Nutrition and Health School Nutrition, Federal University of Bahia, Brazil

### Abstract

**Introduction:** The main changes in the body composition refer to the increase of adipose tissue and/or the decrease of muscular mass, and these changes have effect in many clinical outcomes. Sarcopenic obesity (SO) consists of the presence of excessive adipose tissue and deficit of muscular mass simultaneously. People with SO may have synergistic effect due to obesity and sarcopenia, with increases cardiovascular risk more than obesity itself.

**Objective:** To describe the findings in the literature about the association between SO and risk factors and/or cardiometabolic disease (CMD) or cardiovascular disease (CVD).

**Methods:** An electronic search was done on the following databases: MEDLINE, Scopus, SciELO, LILACS and Web of Science, using the matching expressions and Boolean operators: "obesity sarcopenic" OR "sarcopenic obesity", in the titles of the studies, AND "cardiometabolic disease" OR "cardiovascular disease" OR "metabolic syndrome" OR "insulin resistance", in the abstract.

**Results:** Most of studies are cross-sectional and present many different diagnosis criteria for SO. It was possible to verify the association of the SO and the risk factors and/or CMD or CVD.

**Conclusion:** SO is associated with risk factors and/or CMD or CVD. The lack of a consensus about this definition jeopardizes the effective clinical practice and the research about the subject.

#### Key words:

Obesity, Sarcopenia, Sarcopenic obesity, Cardiometabolic disease, Cardiovascular disease.

### Resumen

**Introducción:** los principales cambios en la composición del cuerpo refieren el incremento de tejido adiposo y/o la disminución de masa muscular, y estos cambios tienen efecto en varios resultados clínicos. La obesidad sarcopénica (OS) consiste en la presencia simultánea del exceso de tejido adiposo y el déficit de masa muscular. Las personas con OS pueden tener un efecto sinérgico debido a la obesidad y la sarcopenia, lo que incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular, más que la obesidad en sí.

**Objetivo:** describir los hallazgos en la literatura científica sobre la asociación de la SO y los factores de riesgo y/o ECM (enfermedad cardiometabólica) o enfermedad cardiovascular (ECV).

**Métodos:** se realizó una búsqueda electrónica en las siguientes bases de datos: MEDLINE, Scopus, SciELO, LILACS y Web of Science, usando las expresiones coincidentes y los operadores booleanos: "obesidad sarcopénica" o "sarcopénica obesidad", en los títulos de los estudios, y "enfermedad cardiometabólica" o "enfermedad cardiovascular" o "síndrome metabólico" o "resistencia a la insulina", en el abstract.

**Resultados:** la mayoría de los estudios son de corte transversales y presentan diferentes criterios de diagnóstico para la OS. Fue posible verificar la asociación de la OS y los factores de riesgo y/o ECM o ECV.

**Conclusión:** la OS está asociada con los factores de riesgo y/o ECM o ECV. La falta de un consenso sobre esta definición pone en peligro la efectividad de la práctica clínica y la investigación sobre el tema.

#### Palabras clave:

Obesidad, Sarcopenia, Obesidad sarcopénica, Enfermedad cardiometabólica, Enfermedad cardiovascular.

Received: 05/04/2016  
Accepted: 19/05/2016

Gusmão-Sena MHL, Curvello-Silva K, Barreto-Medeiros JM, da-Cunha-Daltro CH. Association between sarcopenic obesity and cardiovascular risk: where are we? Nutr Hosp 2016;33:1245-1255

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.592>

#### Correspondence:

Maria Helena Lima Gusmão Sena, School Nutrition, Department of Nutrition Sciences, Federal University of Bahia, Brazil  
e-mail: [mhlgusmao@gmail.com](mailto:mhlgusmao@gmail.com)

**INTRODUCTION**

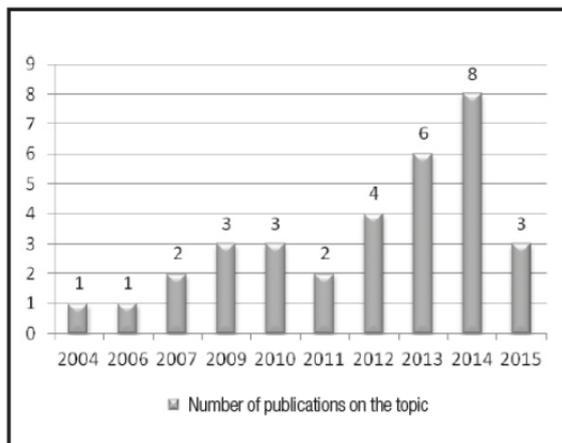
The assessment of body composition (BC) allows the measuring of larger body compartments such as fat-free mass which also includes the bone mineral tissue, body fat mass and total body water (1). The use of this evaluation has grown due to the increase in the prevalence of chronic diseases, overweight and obesity worldwide and it has been used to assess adverse health outcomes in conditions of BC changes (1,2).

The main changes of BC are related to excess of adipose tissue (AT) and/or the deficit of muscular mass (MM), defined as obesity, sarcopenia or sarcopenic obesity (SO), when both conditions appear simultaneously (1). The prevalence of SO has increased in industrialized countries due to the high number of cases of obesity and sarcopenia in obese people, ranging from 4.4% to 42.9%, depending on the diagnostic methods and on the studied population (3-21). There is not a consensus between the definition and classification of SO, and this gap contributes to the inconsistent findings in its association with clinical outcomes (22-24).

Knowledge about the consequences of the SO to health were initially limited to functional outcomes. Recently, the associations between this condition and cardiometabolic disease (CMD), cardiovascular disease (CVD) and mortality has been the target of growing attention (12,22,25), justifying the study of these relationship since SO can be prevented or treated.

**OBJECTIVE**

The objective of this review is to describe the findings in literature about the association between SO and the risk factors and/or CMD or CVD.



**Figure 1.** Evolution of the number of publications on the topic; association between sarcopenic obesity and risk factors and/or CMD or CVD.

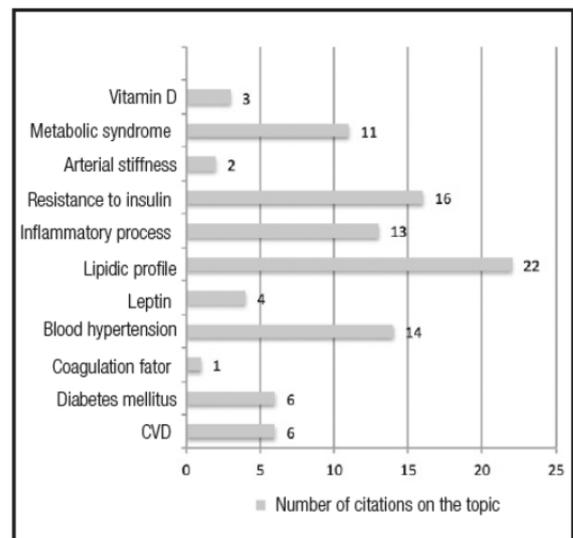
**METHOD**

Review of the literature in English, Spanish and Portuguese, indexed in MEDLINE, Scopus, SciELO, LILACS and Web of Science. No filter of date were used. Combinations of Boolean operators and descriptors used were: "obesity sarcopenic" OR "sarcopenic obesity" in the title of the work AND "cardiometabolic disease" OR "cardiovascular disease" OR "metabolic syndrome" OR "insulin resistance" in the abstract. The last search was held on September, 2015. The articles were selected by their titles and abstracts and a detailed analysis was done with the full articles. Search included cross-sectional, prospective or retrospective studies with adults (> 18 years) and elderlies.

**RESULTS**

Although described in the literature for a long time, the first studies linking SO to CMD and/or CVD and their risk factors (Fig. 1) date from 2004 and the number of publications is growing every year including those that discuss the association of SO with risk factors and/or CMD and CVD in people with different clinical conditions (Fig. 2).

Thirty-nine articles were identified, but only 33 were related to the objective of this study. It is noteworthy that most studies are cross sectional. Table I shows the studies found on the association between OS and risk factors and/or CMD and CVD. In addition 24 references were included because of its relevance in the theoretical basis of this study.



**Figure 2.** Review of risk factors and/or CMD and CVD that had been evaluated in the cited publications.

**Table I.** Review of the studies that investigate the association between sarcopenic obesity and risk factors and/or cardiometabolic and cardiovascular diseases in adults and eldersies

Author, year study design	Characteristics of the population	Mensuration of SO	Risk or cardiometabolic / cardiovascular diseases	Main findings
Baumgartner et al., 2004 (4) Cross-sectional	n = 451 (M/W) Age ≥ 60 y	DXA (SC = ASM/height <sup>2</sup> ; OB = %FM)	MetS	The prevalence of MetS was higher in patients with OS (19.2%) compared to healthy and sarcopenic groups
Aubertin et al., 2006 (35) Cross-sectional	n = 22 (W) Age: 55-75 y	DXA (SC = SMI/height (m <sup>2</sup> ); OB = %FM)	Lipid profile; glycemia; HOMA-IR; CRP	Obesity without sarcopenia, is associated with changes in lipid profile, even after adjusting the variable visceral fat
Schrager et al., 2007 (38) Cross-sectional	n = 871 (M/W) Age ≥ 65 y	SC = HS ≤ 19 kg (W) and ≤ 33 kg (M); Anthropometry (OB = BMI ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> or WC ≥ 98 cm)	Inflammatory markers (CRP; IL-6; soluble receptor IL6, TNF-alpha, IL-18 and antagonist receptor of IL-1)	SO (WC ≥ 98 cm), was associated with elevated levels of IL-6 (F = 4.58, p = 0.033) and IL-6 soluble receptor (F = 6.24, p = 0.013)
Honda et al., 2007 (55) Prospective cohort	n = 328 (M/W) Age: 53 ± 12 y	SC = Global subjective assessment; Anthropometry (OB = BMI > 25 kg/m <sup>2</sup> )	Inflammatory markers (CRP; IL-6; TNF-alpha); Leptin	Individuals with SO showed higher prevalence of diabetes and higher levels of leptin CRP and IL-6
Stephen & Janssen, 2009 (5) Prospective cohort	n = 3,366 (M/W) Age ≥ 65 y	BIA (SC = muscle mass adjusted by height); HS (SC = HS adjusted by height); Anthropometry (OB = WC)	Coronary cardiac disease; congestive cardiac failure; cerebrovascular accident	The rate of coronary events in sarcopenic obese increased 23% (BIA) and in 33% (HS). The risk of congestive cardiac failure in individuals with SO, considering BIA was 42% higher
Messier et al., 2009 (46) Cross-sectional	n = 136 women in post menopause	DXA (SC = ASM/height); Anthropometry (OB = BMI)	Lipid profile; inflammatory markers; insulin sensitivity	Individuals with SO did not show unfavorable metabolic profile when compared to obese individuals
Kim et al., 2009 Cross-sectional (6)	n = 526 (M/W) Age ≥ 20 y	DXA (SC = SMI; OB = %FM)	MetS	Individuals with SO had a higher prevalence of MetS (55.6%) and higher number of risk factors for MetS
Lim et al., 2010 (33) Cross-sectional	n = 264 (M/W) Age: 20-88 y	CT (SO = reason area of visceral fat / muscle area of quadriceps (VMR))	MetS	Individuals with higher VMR had a higher prevalence of MetS. The VMR was positively correlated with the number of components of MetS
Lim et al., 2010 (7) Cross-sectional	n = 565 (M/W) Age ≥ 65 y	DXA (SC = ASM/height <sup>2</sup> e ASM/body mass in kg); CT (OB = VFA > 100 cm <sup>2</sup> )	MetS (WC ≥ 90 cm in men ≥ 80 cm in women); HOMA-IR	SO (ASM/HT <sup>2</sup> ) was associated with higher (HOMA-IR) and higher levels of TGL. The SO group had 8.2 times higher risk of MetS than normal individuals
Srikanthan et al., 2010 (40) Cross-sectional	n = 14,528 (M/W) Age > 20 y	BIA (SC = SMI); anthropometry (OB = BMI > 30 kg/m <sup>2</sup> )	Insulin resistance (HOMA-IR); dysglycemia (HbA1Cg); pre-diabetes (HbA1Cg and fasting glucose); diabetes (HbA1Cg and fasting glucose)	Individuals with SO had the stronger associations with insulin resistance, dysglycemia, pre-diabetes and diabetes

(Continue in the next page)

**Table I.** Review of the studies that investigate the association between sarcopenic obesity and risk factors and/or cardiometabolic and cardiovascular diseases in adults and eldersies

Author, year study design	Characteristics of the population	Mensuration of SO	Risk or cardiometabolic / cardiovascular diseases	Main findings
Kohara et al., 2011 (3) Cross-sectional	n = 782 (M/W) eldersies	CT (SC = sectional area of the muscle of thigh adjusted by body mass; OB = VFA >100 cm <sup>2</sup> )	Leptin, lipid profile; BP; fasting glucose; serum level of insulin; HbA1Cg; HOMA-IR	Individuals with SO have higher levels of leptin, fasting plasma glucose, serum insulin, HbA1C, HOMA-IR and total lymphocytes count
Kim et al., 2011 (23) Cross-sectional	n = 526 (M/W) Age: 53.6 ± 15.6 y	DXA; TC SO = Index ASM/height <sup>2</sup> /VFA	MetS; arterial stiffness	The lowest tertile of the index presented OR of 5.43 95% IC 2.56-13.34) for MetS. As the index is an independent determinant of arterial stiffness
Kohara et al., 2012 (50) Cross-sectional	n = 1,024 (M/W) Adults and eldersies	CT (SC = transversal area of femoral muscle/weight in kg; OB = VFA > 100 cm <sup>2</sup> )	Arterial stiffness = velocity of pulse branchial ankle	Individuals with SO had higher arterial stiffness values than the control, only in men
Levine & Crimmins, 2012 (8) Cross-sectional	n = 1,127 (M/W) Age ≥ 60 y	DEXA (SC = Skeletal muscle mass); anthropometry (OB = WC)	HOMA-IR; CRP	The group of individuals with SO have higher levels of CRP
Levine & Crimmins, 2012 (9) Cross-sectional	n = 2,287 (M/W) Age ≥ 60 y	DEXA (SC = ASM/body mass in kg x 100); anthropometry (OB = WC)	HOMA-IR; CRP	Sarcopenic obese individuals had higher insulin resistance index
Hwang et al., 2012 (10) Cross-sectional	n = 2,221 (M/W) Age ≥ 60 y	DXA (SC = ASM/body mass in kg x 100); anthropometry (OB = WC)	HbA1C; fasting glucose; insulin; lipid profile; PTH; serum vitamin D	Serum insulin levels and vitamin D were associated with SO in both sexes. Serum glucose and TGL levels were associated SO in women and PTH levels increased the risk of SO in men
Park et al., 2013 (49) Cross-sectional	n = 6,832 (M/W) Adults	DEXA (SC = ASM/body mass in kg); anthropometry (OB = WC)	BP	Compared with healthy subjects, patients with SO have 6 times more likely to have BP
Chin et al., 2013 (43) Cross-sectional	n = 1,578 (M/W) Age ≥ 65 y	DEXA (SC = ASM/body mass in kg); anthropometry (OB = BMI)	Lipid profile; HOMA-IR; prevalence of DM; prevalence of CVD	Individuals with SO had higher levels of TGL and HOMA-IR. SO not associated with CVD
Kim et al., 2013 (11) Cross-sectional	n = 493 (M/W) Age ≥ 20 y	DXA (SC = SMI); CT (SO = VFA > 100 cm <sup>2</sup> )	HOMA-IR; CRP; vitamin D; MetS	SO was associated with HOMA-IR in both sexes; vitamin D in men and CRP in women
Kim et al., 2013 (12) Cross-sectional	n = 298 (M/W) Age: 20-70 y	DXA (SC = ASM/body mass in kg x 100); CT (OB = VFA > 100 cm <sup>2</sup> )	Serum levels of A-FABP; systolic and diastolic BP; lipid profile; fasting glucose; levels of insulin; HOMA-IR; serum leptin; CRP; IL-6; TNF-α	The group with SO showed higher BP, total cholesterol, TGL, HOMA-IR, levels of CRP, IL-6, leptin and A-FABP levels, in both sexes. Women with SO had higher BP systolic and TGL and lower HDL levels

(Continue in the next page)

**Table I.** Review of the studies that investigate the association between sarcopenic obesity and risk factors and/or cardiometabolic and cardiovascular diseases in adults and elderly

Author, year study design	Characteristics of the population	Mensuration of SO	Risk or cardiometabolic / cardiovascular diseases	Main findings
Lu et al., 2013 (13) Cross-sectional	n = 600 (M/W) Age: 63.6 ± 10.1 y	BIA (SC = SMI); anthropometry (OB = BMI)	MetS	The group of individuals with SO demonstrated higher odds ratio for MetS (OR 11.59, 95%CI 6.72-19.98)
Chung et al., 2013 (14) Cross-sectional	n = 2,943 (M/W) Age ≥ 60 y	DXA (SC = ASM adjusted by body mass); anthropometry (OB = BMI > 25 kg/m <sup>2</sup> )	BP; HOMA-IR; lipid profile; inflammatory markers; levels of vitamin D; hepatic function; renal function; ferritin; leukocytes; MetS	The prevalence of MetS and Vitamin D deficiency was higher in patients with SO. HOMA-IR, levels of TGL, ferritin and leukocytes were higher in the group with the SO, as well as vitamin D levels were lower in this group
Baek et al., 2014 (15) Cross-sectional	n = 3,483 (M/W) Age ≥ 65 y	DXA (SC = ASM adjusted by the body mass and height); anthropometry (OB = BMI ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> )	Lipid profiles; MetS; HOMA-IR	Men with SO have higher OR for dyslipidemia and rising of TC, TGL, LDL and relative TGL/HDL and decreased HDL
Liu et al., 2014 (16) Prospective cohort	n = 680 (M) Age ≥ 75 y old	HS (SC = HS < 22.5 kg); anthropometry (OB = WC ≥ 90 cm)	BP; lipid profile; fasting glucose; MetS; risk of mortality	The group of individuals with SO have a higher prevalence of diabetes mellitus and lower HDL levels
Dos santos et al., 2014 (17) Cross-sectional	n = 149 (W) Average age: 67.1 ± 6.12 y	DXA (SC = ASM; OB = FM) SO = residual value of equation that predicts ASM based on the height and fat mass)	BP; lipid profile; HOMA-IR; CRP	There was no significant difference in blood pressure, blood glucose, HOMA-IR, lipid profile and inflammatory pattern between the group with SO and other groups
Atkins et al., 2014 (47) Prospective cohort	n = 4,252 (M) Age: 60-79 y	Anthropometry (SC = mid-arm circumference; OB = WC > 102 cm)	Mortality in general and because of cardiovascular disease; Cardiovascular events; Events of coronary disease	There was not an association between body composition and other evaluated factors. Individuals with OS had higher levels of PCR
Ohara et al., 2014 (51) Cross-sectional	n = 1,470 (M/W) Adults and elderly	CT (SC = transversal sectional area of the thigh; OB = VFA > 100 cm <sup>2</sup> )	Arterial stiffness: speed of brachial pulse ankle	SO was significantly associated with arterial stiffness
Han et al., 2014 (44) Cross-sectional	n = 4,846 (M/W) Age ≥ 60 y	DXA (SC = ASM/ body mass in kg) and anthropometry (OB = BMI ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> )	BP; lipid profile; insulin resistance; evaluation of previous CVD	Individuals with SO presented 3 times more chances of showing high blood pressure. The group with SO showed higher percentage of individuals with previous high BP, using anti-hypertensive and with previous CVD and higher levels of TGL and HOMA-IR
Park et al., 2014 (45) Cross-sectional	n = 6,832(M/W) Age ≥ 19 y	DXA (SC = ASM/ body mass in kg); anthropometry (OB = WC)	MetS	SO was associated to the increase for MetS in men and women
Kim et al., 2014 (19) Cross-sectional	n = 298 (M/W) Age: 20-70 y	DXA (SC = SMI); CT (OB = VFA ≥ 100 cm <sup>2</sup> )	Cardiorespiratory fitness; BP; lipid profile; HOMA-IR; leptin; IL-6; CRP	The group SO presented lower cardiorespiratory fitness, higher levels of TGL, leptin and BP and lower HDL levels

(Continue in the next page)

**Table I.** Review of the studies that investigate the association between sarcopenic obesity and risk factors and/or cardiometabolic and cardiovascular diseases in adults and elderly

Author, year study design	Characteristics of the population	Mensuration of SO	Risk or cardiometabolic / cardiovascular diseases	Main findings
Yang et al., 2015 (20) Cross-sectional	n = 844 (M/W) Age ≥ 65 y	DXA (SC = SMI; OB = % FM)	Inflammatory process: CRP, IL-6 and TNF-α	SO is associated with the increase of CRP levels, in men
Kim et al., 2015 (21) Cross-sectional	n = 3,320 (M/W) Age ≥ 40 y	DXA (SC = ASM/body mass kg); anthropometry (OB = BMI ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> )	Framingham Risk Score	The prevalence of risk ≥ 20% for risk of CVD in 10 years was higher in the group of sarcopenic obese, reaching 26.8%
Choudhary et al., 2015 (54) Prospective cohort	n = 82 (M/W) Average age: 50.5 ± 10.65 y	BIA (SC = muscle mass); Anthropometry (OB = BMI > 25 km/m <sup>2</sup> )	MetS	SO individuals with MetS had higher percentages as well as greater number of positive components syndrome

A-FABP: adipocyte fatty acid-binding protein; ASM: appendicular skeletal muscle mass; AT: adipose tissue; BIA: bioelectric impedance analysis; BMI: body mass index; BM: body mass; BP: blood pressure; CRP: C-reactive protein; CT: computerized tomography; CVD: cardiovascular disease; DM: diabetes mellitus; DXA: dual energy X-ray absorptiometry; FM: fat mass; HbA1C: glycosylated hemoglobin level; HDL: high-density lipoprotein; HOMA-IR: homeostatic model assessment insulin resistance; HS: handgrip strength; IL-6: interleukin 6; LDL: low-density lipoprotein; M: man; MetS: metabolic syndrome; OB: obesity; PTH: parathyroid hormone; SC: sarcopenia; SMI: skeletal muscle mass index; SO: sarcopenic obesity; TC: total cholesterol; TGL: triglycerides; VFA: visceral fat area; W: woman; WC: waist circumference; y: year.

These papers were presented and discussed in four sessions:

1. SO (definition, diagnosis and physiopathology);
2. OS and risk factors for cardiometabolic and cardiovascular disease;
3. SO, cardiometabolic and cardiovascular disease.
4. SO, CVD and CMD in special clinical situations.

Session 2, 3 and 4 shows the 33 selected works. Six articles were excluded due to language or do not meet the objectives of this study.

### SARCOPENIC OBESITY (DEFINITION, DIAGNOSIS AND PHYSIOPATHOLOGY)

The term SO was first described by Baumgartner et al., and was defined by the combination of sarcopenia and obesity (25,26). The heterogeneity of the definitions of SO in the studies may interfere in the results and can be categorized in seven aspects that involve: the method of analysis of BC used, the cutoff point for sarcopenia and obesity classification, the adjustment of MM by body mass or height of the individual, the compliance of the method, the study design, the biologic validity and the predictive risk (2). All these categories are important for a standard definition of SO, but the adjustment of the amount of MM seems to have a higher impact in the discrepancies found in the associations between SO and CMD or CVD (22).

Measurement methods as computed tomography (CT), DEXA (dual X-ray absorptiometry) and the BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) have been used to assess the total or skeletal MM (25). Many definitions of sarcopenia have been proposed, but so far none has been universally adopted. Baumgartner et al., 1998 (27) defined sarcopenia as the condition of an individual which the appendicular skeletal muscle mass (ASM) divided by the square of height (ASM/h<sup>2</sup>) is two standard deviations (SD) below of the average of young population of reference. However, this index is highly correlated with body mass index (BMI) and it classifies individuals with low BMI as sarcopenic and could subestimate the sarcopenia in individuals who are overweight and obese (28). Janssen et al. (29), in turn, in 2002 proposed a definition of sarcopenia with the skeletal mass index (SMI) by the skeletal MM divided by body mass of the subject, both in kilograms and multiplied by 100 [(MM/body mass)x100], so that individuals were considered to have a normal SMI if their SMI was greater than one SD above the sex-specific mean for young adults (aged 18-39). ASM adjusted by the body mass has been described as the most appropriate index to identify sarcopenia (5,7,15). A definition of sarcopenia was proposed by The European Working Group on Sarcopenia in Older People, in 2010, and suggests consider for diagnosing sarcopenia, not only the amount of MM but the presence of both changes, deficit of MM and low muscle function (25,30), but this criterion was not used in the studies found.

Independently of the BC analysis, a complex etiology is associated with the development of SO. It can occur in elderly, in sedentary adults with body weight gain or in obese adults with chronic comorbidities with active inflammatory process (2,31).

Many explanations for SO have been proposed and evidences suggest that a vicious cycle between the accumulation of AT and the deficit of MM is responsible for keeping the development of the phenotype (22).

The increase of AT, especially visceral fat, as well as the excess of free fatty acids may induce chronic inflammation by increased secretion of pro-inflammatory cytokines such as TNF- $\alpha$  and interleukin-6 (15,22). The inflammatory process, in turn, not only causes degradation of MM but also promotes insulin resistance (15) that contributes to the changes in the morphology, size and muscle function, leading to the onset and progression of sarcopenia (22,32).

The skeletal muscle is an important tissue to capture glycose and its decrease may promote insulin resistance and its consequences (31,33,34). Sarcopenia increases insulin resistance, reduces energy expenditure and physical activity, which in turn may lead to an increase of AT, particularly of visceral fat, perpetuating the process (6,22).

Histologically, the SO presents itself as type II muscle fiber atrophy and an infiltration by adipocytes and lipids deposition on the muscular tissue, limiting its metabolic and endocrine action (22,35). To explain this characteristic, it has been suggested that muscle satellite cells *in vitro* have the ability to form adipocytes and myocytes. In human, in some pathologic situations as obesity, hyperglycemia, in the presence of high plasmatic concentrations of fatty acids, as well as the presence of physical inactivity, these satellite cells can acquire adipocytes characteristics, which would explain the presence of mature adipocytes in the muscle tissue (22). They have suggested that intramyocellular triglycerides (IMTG) are an important factor associated with inflammatory process and insulin resistance in the skeletal muscle as long chain fatty acids, diacylglycerol, and ceramides (22).

A metabolic pathway that plays a key role in regulating energy metabolism in muscle tissue is the AMP-activated protein kinase pathway. The activation of this pathway leads to the reduction of IMTG and decreases the syntheses of other factors which may induce the inflammatory process and insulin resistance. The dysregulation of this pathway occurs in certain circumstances as aging or some illnesses as obesity, metabolic syndrome (MetS) and CVD and it can contribute to fat accumulation, inflammation and insulin resistance. These facts contribute to maintain the phenotype (22) and that is why some studies indicate insulin resistance as a path for the understanding the SO (36) as in the study MrOS which administration of an insulin sensitizer in diabetic patients significantly reduced the decline in free fat mass when compared to healthy controls (37).

Inflammation also plays a central role in the pathogenesis of insulin resistance and its presence in both changes in BC: obesity and sarcopenia (38,39). In obesity, the accumulation of intramyocellular lipids results in a bioactive lipid intermediates and lipids peroxides that activate the inflammatory cascade (32,40). Furthermore, similar to the AT, muscle tissue has recently been considered an endocrine organ secreting hormones that modulate systemic metabolism. Analogs adipokines, myokines are responsible for inhibiting and preventing inflammation and insulin resistance. In

individuals with SO the relative scarcity of myokines compared to adipokines increase the risk of CVD and CMD (32,40).

A new adipokine, A-FABP (adipocyte fatty acid-binding protein), has been described as a link between obesity, inflammatory process and insulin resistance and may be involved in the pathogenesis of SO (12). It is predominantly expressed in the adipocyte and macrophage and a significant portion is released in the bloodstream. It binds to fatty acids with high affinity, and acts in the transportation of intracellular fatty acids, in the regulation of the lipid metabolism and in the modulation of gene expression. It is possible that A-FABP works as a lipid hormone transporter or in an hormone-like fashion to modulate the systemic insulin sensibility and the energy metabolism. Some studies show that A-FABP are positively associated to body fat and negatively to MM and in human, it is associated with severity of insulin resistance and its consequences (12).

Besides the inflammatory process and insulin resistance, leptin is highlighted in the physiopathology of SO. It is secreted by adipocytes and has physiologic and physiopathologic actions in several organs, including skeletal muscle where it acts stimulating lipolysis and insulin sensitivity (3,32). The leptin receptors have been shown to be negatively regulated by leptin itself and by insulin resistance. In obese subjects, serum leptin levels increase with fat deposition diminishing its beneficial effect in skeletal muscle (3). Studies show that individuals with SO have higher serum leptin levels when compared to obese, sarcopenic or control groups (3,12,19). Serum leptin levels also correlated negatively with the MM indicators and positively with the AT indicators (3,19).

The vicious cycle between the accumulation of AT and the loss of MM can be associated with CMD and/or CVD via a large network of factors including mainly pro inflammatory cytokines and insulin resistance, but also oxidative stress, mitochondrial dysfunction, energy intake, physical inactivity and other factors which are identified (22,41,42).

### SO AND RISK FACTORS FOR CARDIOMETABOLIC AND CARDIOVASCULAR DISEASES

The studies that investigated the association of OS with known cardiometabolic and/or cardiovascular risk factors, described controversial results depending on the assessed population and the method used for diagnosing OS.

The association between SO and lipid profile was the issue most studied in this review, being present in 22 citations, but it was not the main objective of these studies which limits the conclusions about their results. Only Baek et al. (15), in 2014, investigated the association between SO and dyslipidemia as the principal aim of the study in 3,483 Korean elderly. They defined sarcopenia by ASM adjusted for body mass and obesity by BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>. After adjusting for confounding factors the group with SO showed a higher chance of dyslipidemia (OR, 2.82; 95% CI, 1.76-4.51) regardless of sex (15).

Many cross-sectional studies in the Korean population, especially in elderly subjects (7,10,14,43,44), but also in adults (11,12,45), showed that SO was associated with changes in the lipid profile characterized by elevated levels of triglycerides (TGL) (7,10,14,22,43-45), total cholesterol (TC) (22) and reduction of the high density lipoprotein (HDL) (10,11). They used as criterion for diagnosis of sarcopenia, ASM adjusted for body mass and for obesity, BMI > 25 kg/m<sup>2</sup>, the visceral fat area (VFA) by computed tomography (CT) or waist circumference (WC).

When ASM/height (2) was used for evaluation of sarcopenia in this population, an association was identified between SO and increased on the low density lipoprotein (LDL) ( $p = 0.032$ ) (6). Other methods for SO defining how the SMI by DEXA associated with VFA (11,19) and MM Index (SMI) by BIA and BMI ( $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) (13) also demonstrated associations between SO and increase of TC (13) and TGL (11,13,19) and reduced HDL (11,19). The use of *handgrip strength* (HS) (16) for defining sarcopenia and visceral fat rate/MM thigh relationships (33) or regard MM skeletal/visceral fat also demonstrated an association between SO and elevation of TGL (23,33), TC (23), LDL (23) and low HDL (16,23,33). Only few studies did not highlighted the association between SO with some changes in lipid profile, but they did not focus on the Korean population, and mostly showed changes in lipid profile related only to obese individuals (3,17,20,21,35,46). It is noteworthy that the studies in Asian populations, mostly Koreans, used as criterion for obesity BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, following the cutoff of World Health Organization (WHO). The use of this cutoff is recommended for international classification, but for public health actions, a lower cutoff BMI is recommended,  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup> representing increased risk and  $\geq 27.5$  kg/m<sup>2</sup> representing high risk (47). Asians generally have a higher percentage of body fat than white individuals of the same age, sex and BMI representing risk factor for type 2 diabetes and CVD (47,48). This observation lead WHO to debate the proposed methods by which countries could make decisions about the definitions of increased risk for their population (47).

The association between SO and insulin resistance has also been well described in the literature, being cited in 16 of the studies included. Srikanthan et al., 2010 (40), investigated 14,528 healthy individuals aged  $\geq 20$  years, using BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> for obesity definition and SMI by BIA. Consistent with their hypothesis, the authors showed that the group of individuals with SO had the highest OR for insulin resistance (OR, 2.13; 95% CI, 2.02 to 2.23,  $p < 0.0001$ ), even if excluded diabetic subjects from the analysis (OR, 1.99; 95% CI, 1.89-2.08;  $p < 0.0001$ ). It was also observed that this association was stronger in adults than in elderly (OR, 2.39; 95% CI, 2.24-2.55;  $p < 0.0001$  in adults and OR, 1.86; 95% CI, 1.73-2.00;  $p < 0.0001$  in elderly) what can be explained by sarcopenia associated with an inflammatory process in these patients, suggesting that inflammation may play a role in the development of metabolic complications of sarcopenia (40).

The association between SO and insulin resistance was described, only in women (11), male (12) or in the both sexes (3,7,9,14,15,43,44). All these studies used HOMA-IR (homeostatic model assessment insulin resistance) to investigated insulin

resistance, but different methodologies were used to evaluate sarcopenia: ASM adjusted for body mass (7,11,12,14,15,43,44) or height (9), muscular area in the thigh/visceral fat (3) and the MM index (DEXA) (11) and BMI (12,14,15,43,44), VFA (3,7,11) and WC (9) for evaluate obesity. Individuals with SO showed a higher HOMA-IR when compared to others who were obese, sarcopenic or normal individuals (3,7,9,11,12,14,15,43,44).

Even the HOMA-IR showed a negative correlation with the storage of MM and positive correlation with the AT reserve (19), some studies found higher HOMA-IR values in the group of obese individuals with sarcopenia when compared with those OS, sarcopenic and normal subjects (8,19). Only one study (35) showed no difference between sarcopenic obese group and obese, but it used an equation to estimated visceral fat from body fat, which may limit the defining criterion.

Studies intend to evaluate the association of the SO with inflammatory process, using the ASM adjusted by body mass (12), SMI (8,11,20), HS (38) and arm muscle circumference (49), as markers of sarcopenia and VFA (11), WC (8,38,49), the percentage of body fat by DEXA (20) and BMI (12) to identify obesity, showed that individuals with SO had higher ultra-sensitive C-reactive protein levels (CRP US) in women (8,11,12,20,38,49) and men (8,12,20,38,49) and higher IL-6 (12,38) when compared with obese, sarcopenic or normal individuals; but no association with TNF- $\alpha$  (20) e adiponectin (12). So that individuals with SO has 1.4 more likely to have elevation in CRP levels compared to the standard group (OR, 1.438; 95% CI, 1.139-1.815,  $p = 0.002$ ), even after adjusting for other clinical variables that have influence on the inflammatory process (11).

Schrager et al. in 2007 (38) also highlighted that the distribution of fat mass is an important aspect and central obesity is more pro-inflammatory than global obesity. It was also demonstrated a strong effect of muscle strength in predictive model CRP US and IL-6. With these findings, the group provides evidence that central obesity can adversely affect muscle strength by stimulating the production of pro-inflammatory cytokines and IL-6 pathway stimulation.

CRP US also relate to MM assessed by SMI (DEXA) and the VFA, in isolation, of both sexes (11,19). Studies using a regression equation with appendicular skeletal MM and fat mass (17), overweight and sarcopenic individuals (46), the VFA estimated by formula and SMI (35) and the VFA and the area the cross sectional thigh muscle (3), respectively, for the diagnosis of SO did not show any differences between the inflammatory parameters evaluated in the presence and/or absence of obesity and sarcopenia (3,17,35,46). Already Levine & Crimmins, 2012 (9) showed higher CRP levels in non-obese sarcopenic individuals, and attributed this finding by using an indicator of the amount of MM and not functionality. Vitamin D deficiency is another risk factor for CMD and CVD. It has been associated with insulin resistance and type 2 diabetes as well as obesity. Moreover, vitamin D levels, assessed by serum 25 [OH] D, may have an effect on mass and muscle function (11). A high intake of vitamin D and calcium in rats resulted in reduced accumulation of body fat and increase in lean mass, with a commensurate increase in expression of insulin receptors (50).

Studies using the ASM adjusted for body mass and SMI assessed by DEXA as sarcopenia indicator (10,11,14) and BMI (14), the WC (10) and VFA (11) as obesity indicators showed that individuals with SO have lower levels of 25 [OH] D, compared with sarcopenic, obese or normal individuals (11,14), or when compared with those without sarcopenic obesity (10). Although the levels of 25 [OH] D were positively correlated with the amount of lean body mass in both sexes and negatively correlated with visceral fat in men (11), patients with SO of both sexes had higher levels of vitamin D deficit, compared to the other groups (14). Subjects in the highest quartile of distribution of levels of 25 [OH] D showed protection to SO in both sexes (10).

Among other risk factors studied in literature, Atkins et al., in 2014 (49), evaluated the association between SO and homeostasis indicators, such as the plasma levels of D-dimer and the von Willebrand Factor, showing that patients with SO had higher plasma levels of the two indicators.

### SO, CARDIOMETABOLIC AND CARDIOVASCULAR DISEASES

Despite evidence, the association between SO and CMD and CVD itself has been less studied (25). There are few prospective studies to examine this association. Five publications with this design were identified, all the others were cross-sectional studies.

The association with hypertension is the most studied. Studies evaluating sarcopenia by ASM adjusted for body mass (12,14,21,44,45,51) and SMI (19) and obesity by BMI (12,14,21,44), the WC (45,51) and VFA (19) showed that both men and women with SO had higher blood pressure values compared with sarcopenic, obese or normal individuals (12,14,19,21). Individuals with SO also had higher prevalence of (44,45) and a higher odds ratio of developing hypertension compared to normal subjects (44,51). The sarcopenic obese group also had the highest percentage of individuals using antihypertensive drugs (44). Studies using the SMI (13,20) to define sarcopenia and BMI (13) and the fat mass (FM) percentage (20) for definition of obesity, identified the association with hypertension only for the obese group (1,20). Others that used HS (16), regression equations (17) or the SMI adjusted for height (6) to define sarcopenia, showed no difference among the groups (obese, sarcopenic, sarcopenic obesity and normals individuals) (6,16,17).

It is known that blood pressure is directly related to body size in the general population. The association between SO and hypertension, can be traced to sarcopenia being independently associated with hypertension, adding to the risk factors of AT accumulation. The loss of MM represents a decrease in insulin responsive mass, promoting insulin resistance and hypertension (44). The arterial stiffness, a risk factor also evaluated, is an important determinant of high blood pressure and predictor of adverse cardiovascular events (36). Studies using cross-sectional area of the thigh muscle and VFA, measured by CT, for diagnosing SO found that the it is associated with increased arterial stiffness (52,53). Resistance training could be recommended to increase the MM and to

improve the protection against hypertension and arterial stiffness in this population (21).

MetS is also evaluated in several studies. The strong relationship between SO and MetS has been little explored, but it is known that the inflammatory process plays a key role in this respect because it is associated with increased AT and MM deficit and insulin resistance, favoring the altered metabolism (13). Studies using diagnostic sarcopenia ASM adjusted for body mass (7,11,14,45) or the height (4,6) and the SMI by BIA (13) and by DEXA (11), and the obesity diagnosis by percentage of FM (4,6), VFA (7,11), BMI (13,14) and WC (45), showed that individuals with SO had higher prevalence of MetS compared to groups regardless of sex (4,11,14,45) and only when compared to normal subjects (6). The SO also showed an association with components of MetS (13) and the amount of components (6) presented by subjects with the syndrome. The OR for MetS was also higher in the group of subjects with SO than in the other groups (OR, 11.59; 95% CI, 6.72-19.98) suggesting that it also can be considered a major risk factor for MetS in addition to sarcopenia and isolated obesity (6,7). The number of components in MetS was also correlated negatively with SMI and positively with VFA, in both sexes (11). Studies evaluating the SO through the relationship skeletal MM/visceral fat (23) and the rate visceral fat /thigh muscle (33), also found that individuals with SO had higher prevalence of MetS (33), higher reason to chance to MetS (23,33) and is associated with the components of MetS (33). It was observed that MetS components had a negative correlation with the rate ASM/visceral fat (23) and a positive correlation with the rate of visceral fat/thigh muscle (33). But when the SO was evaluated by handgrip strength associated with WC the higher prevalence of MetS was only in the obese group (16).

The CMD studies also show the association between SO and diabetes mellitus. Studies using the HS and the SMI to define sarcopenia and WC and BMI for definition of obesity, showed that there was a higher prevalence of diabetes mellitus among individuals with SO than among others. In the SO group, there was a higher odds ratio of having pre diabetes (OR, 1.46; 95% CI, 1.12-1.75) expressed by a glycated hemoglobin  $\geq 6\%$  and  $< 6.5\%$  or a fasting glucose  $\geq 100$  mg/dL and  $< 126$  mg/dL and diabetes (OR, 2.81; 95% CI, 2.30-3.43), expressed by a glycated hemoglobin  $\geq 6.5\%$  or a fasting glucose  $\geq 126$  mg/dL (16,40).

Because of the aforementioned associations and the importance of risk factors, it is necessary to investigate the relationship between SO and the presence of CVD installed. Study using the ASM adjusted for body mass and BMI to define SO, found that older individuals with this phenotype had higher prevalence of coronary heart disease and higher cardiovascular risk in  $\geq 10$  years (21). The odds ratio for this risk, even after adjusting for confounding variables such as food intake, exercise and alcohol consumption was greater in sarcopenic obese group for both men (OR, 2.49; 95% CI, 1.53- 4.06) and women (OR, 1; 87; 95% CI, 1.02-3.41) (21).

When evaluating sarcopenia through muscle strength, it was also found that compared to normal body composition, the risk of congestive heart failure has increased to 42% ( $p = 0.002$ ) and

the risk for CVD was increased by 23% ( $p = 0.006$ ) in subjects with SO (5).

Chin et al. in 2013 (43) even using the ASM adjusted for body mass and BMI to define SO in elderly Koreans did not identify difference in the proportion of individuals with CVD. As Atkins et al. in 2014 (49) using for diagnosis of SO, the arm muscle circumference and the WC in a cohort of 11 years, also did not identify any association between SO and coronary heart disease and cardiovascular events. Therefore the difference of methods and study designs may contribute to differences in the results of the associations.

Several mechanisms may explain the relationship between SO and the increase of risk for CVD. Based on all described metabolic changes that the MM deficit promotes is the possibility that the skeletal MM acts as a protective agent against CVD, however it is known that the loss of MM does not occur in isolation but is strongly associated with the parallel increase of AT and this mechanism leads to a vicious cycle that works synergistically may also increase the risk for CVD (21).

### SO, CVD AND CMD IN SPECIAL CLINICAL SITUATIONS

The ability to stabilize chronic diseases is a great advance in modern medicine, leading to extended life expectancy in the population. However chronic diseases is associated with metabolic abnormalities and changes in body composition can affect your outcome and increase the demand and the cost of the health system. There is a close relationship between the loss of MM and chronic diseases, so that the term sarcopenia which was originally introduced to define the decline in MM associated with age is now used to indicate loss mass or function muscle related to chronic diseases or low-protein and energy intake (31). The causes of sarcopenia in chronic diseases and cancer include inflammation, physical inactivity, sub-optimal protein intake as well as factors related to age.

The sarcopenia with normal or excess AT can be observed in cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy (54) and even more so in patients with chronic kidney disease and chronic obstructive pulmonary disease (55). The SO on these clinical situations can be caused mainly by the high prevalence of obesity in the population in general and the presence of the inflammatory system activation in these clinical conditions (31).

The clinical outcomes of patients with chronic diseases and SO are worse than the obese patients with normal MM (31) and in these situations, the SO can also be associated with CVD and CMD. The evaluation of patients after liver transplantation, has identified a prevalence of 88% of SO and these patients had a higher frequency of MetS compared to transplanted without SO (57% vs. 20%,  $p = 0.041$ ) (56). The evaluation of 328 patients with chronic kidney disease in final stages, using BMI and subjective global assessment for diagnosis of SO, found that this group had higher percentage of diabetic patients, as well as higher serum levels of leptin, CRP US and IL-6 (57).

### DISCUSSION

The most important problem in clinical practice and research in SO is the lack of a definition. OS is not only the junction of two pathological conditions, but the additive effect of both. Most of the selected studies are cross-sectional and show great discrepancy in methods, but they indicate the association of the SO with cardiovascular risk factors and/or CVD and CMD. The better understanding about this association is important to prevent these effects in the general population and in those individuals with associated diseases.

### REFERENCES

1. Thibault R, Pichard C. The evaluation of body composition: a useful tool for clinical practice. *Ann Nutr Metab* 2012;60(1):6-16.
2. Prado CM, Wells JC, Smith SR, Stephan BC, Siervo M. Sarcopenic obesity: a critical appraisal of the current evidence. *Clin Nutr* 2012;31(5):583-601.
3. Kohara K, Ochi M, Tabara Y, Nagai T, Igase M, Miki T. Leptin in sarcopenic visceral obesity: possible link between adipocytes and myocytes. *Plos One* 2011;6(9):E24633.
4. Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, Janssen I, Gallagher D, Morley JE. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obes Res* 2004;12(12):1995-2004.
5. Stephen Wc, Janssen I. Sarcopenic-obesity and cardiovascular disease risk in the elderly. *J Nutr Health Aging* 2009;13(5):460-6.
6. Kim TN, Yang SJ, Yoo HJ, Lim KI, Kang HJ, Song W, et al. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: The Korean Sarcopenic Obesity Study. *Int J Obes (Lond)* 2009;33(8):885-92.
7. Lim S, Kim JH, Yoon JW, Kang SM, Choi SH, Park YJ, et al. Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study On Health And Aging (Klosha). *Diabetes Care* 2010;33(7):1652-4.
8. Levine ME, Crimmins EM. Sarcopenic Obesity and cognitive functioning: the mediating roles of insulin resistance and inflammation? *Curr Gerontol Geriatr Res* 2012;2012:826398.
9. Levine ME, Crimmins EM. The Impact of insulin resistance and inflammation on the association between sarcopenic obesity and physical functioning. *Obesity (Silver Spring)* 2012;20(10):2101-6.
10. Hwang B, Lim JY, Lee J, Choi NK, Ahn YO, Park BJ. Prevalence rate and associated factors of sarcopenic obesity in korean elderly population. *J Korean Med Sci* 2012;27(7):748-55.
11. Kim TN, Park MS, Lim KI, Choi HY, Yang Sjj, Yoo HJ, et al. Relationships between sarcopenic obesity and insulin resistance, inflammation, and vitamin D status: The Korean Sarcopenic Obesity Study. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2013;78(4):525-32.
12. Kim TN, Won JC, Kim YJ, Lee EJ, Kim MK, Park MS, et al. Serum Adipocyte fatty acid-binding protein levels are independently associated with sarcopenic obesity. *Diabetes Res Clin Pract* 2013;101(2):210-7.
13. Lu CW, Yang KC, Chang HH, Lee LT, Chen CY, Huang KC. Sarcopenic obesity is closely associated with metabolic syndrome. *Obes Res Clin Pract* 2013;7(4):E301-E307.
14. Chung JY, Kang HT, Lee DC, Lee HR, Lee YJ. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: a focus on sarcopenic obesity. *Arch Gerontol Geriatr* 2013;56(1):270-8.
15. Baek SJ, Nam GE, Han KD, Choi SW, Jung SW, Bok AR, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity and their association with dyslipidemia in korean elderly men: The 2008-2010 Korea National Health And Nutrition Examination Survey. *J Endocrinol Invest* 2014;37(3):247-60.
16. Liu L, Chen L, Yeh K, Llin M, Hwang A, Peng L, et al. Sarcopenia, but not sarcopenic obesity, predicts mortality for older old men: a 3-year prospective cohort study. *Journal Of Clinical Gerontology & Geriatrics* 2014;5:42-6.
17. Dos Santos EP, Gadelha AB, Safons MP, Nobrega OT, Oliveira RJ, Lima RM. Sarcopenia and sarcopenic obesity classifications and cardiometabolic risks in older women. *Arch Gerontol Geriatr* 2014;59(1):56-61.
18. Batsis JA, Mackenzie TA, Barre LK, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Sarcopenia, sarcopenic obesity and mortality in older adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Eur J Clin Nutr* 2014;68(9):1001-7.

19. Kim TN, Park M, Ksim YJ, Lee EJ, Kim MK, Kim JM, et al. Association of low muscle mass and combined low muscle mass and visceral obesity with low cardiorespiratory fitness. *Plos One* 2014;9(6):E100118.
20. Yang CW, Li CI, Li TC, Liu CS, Lin CH, Lin WY, et al. Association of sarcopenic obesity with higher serum high-sensitivity c-reactive protein levels in chinese older males - a community-based study (Taichung Community Health Study-Elderly, TCHS-E). *Plos One* 2015;10(7):E0132908.
21. Kim JH, Cho JJ, Park YS. Relationship between sarcopenic obesity and cardiovascular disease risk as estimated by the Framingham Risk Score. *J Korean Med Sci* 2015;30(3):264-71.
22. Kim TN, Choi KM. The implications of sarcopenia and sarcopenic obesity on cardiometabolic disease. *J Cell Biochem* 2015;116(7):1171-8.
23. Kim TN, Park MS, Lim KI, Yang SJ, Yoo HJ, Kang HJ, et al. Skeletal muscle mass to visceral fat area ratio is associated with metabolic syndrome and arterial stiffness: The Korean Sarcopenic Obesity Study (Ksos). *Diabetes Res Clin Pract* 2011;93(2):285-91.
24. Cauley JA. An Overview of sarcopenic obesity. *J Clin Densitom* 2015;30.
25. Atkins JL, Wannamethee SG. The effect of sarcopenic obesity in cardiovascular disease and all-cause mortality in older people. *Reviews In Clinical Gerontology* 2015;25:86-97.
26. Baumgartner RN. Body Composition In Healthy Aging. *Ann N Y Acad Sci* 2000;904:437-48.
27. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998;147(8):755-63.
28. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc* 2003;51(11):1602-9.
29. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002;50(5):889-96.
30. 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. *Age Ageing* 2010;39(4):412-23.
31. Biolo G, Cederholm T, Muscaritoli M. Muscle contractile and metabolic dysfunction is a common feature of sarcopenia of aging and chronic diseases: from sarcopenic obesity to cachexia. *Clin Nutr* 2014;33(5):737-48.
32. Kob R, Bollheimer LC, Bertsch T, Fellner C, Djukic M, Sieber CC, et al. Sarcopenic obesity: molecular clues to a better understanding of its pathogenesis? *Biogerontology* 2015;16(1):15-29.
33. Lim KI, Yang SJ, Kim TN, Yoo HJ, Kang HJ, Song W, et al. The association between the ratio of visceral fat to thigh muscle area and metabolic syndrome: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Clin Endocrinol (Oxf)* 2010;73(5):588-94.
34. Juby AG. A Healthy body habitus is more than just a normal BMI: implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Maturitas* 2014;78(4):243-4.
35. Aubertin-Leheudre M, Lord C, Goulet ED, Khalil A, Dionne IJ. Effect of sarcopenia on cardiovascular disease risk factors in obese postmenopausal women. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(12):2277-83.
36. Kohara K. Sarcopenic obesity in aging population: current status and future directions for research. *Endocrine* 2014;45(1):15-25.
37. Lee CG, Boyko EJ, Barrett-Connor E, Miljkovic I, Hoffman AR, Everson-Rose SA, et al. Insulin sensitizers may attenuate lean mass loss in older men with diabetes. *Diabetes Care* 2011;34(11):2381-6.
38. Schragger MA, Metter EJ, Simonsick E, Ble A, Bandinelli S, Lauretani F, et al. Sarcopenic obesity and inflammation in the InChianti Study. *J Appl Physiol* (1985) 2007;102(3):919-25.
39. Dominguez LJ, Barbagallo M. The cardiometabolic syndrome and sarcopenic obesity in older persons. *J Cardiometab Syndr* 2007;2(3):183-9.
40. Srikanthan P, Hevener AI, Karlamangla AS. Sarcopenia exacerbates obesity-Associated insulin resistance and dysglycemia: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Plos One* 2010;5(5):E10805.
41. Despres JP, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature* 2006;444(7121):881-7.
42. Kim TN, Choi KM. Sarcopenia: definition, epidemiology, and pathophysiology. *J Bone Metab* 2013;20(1):1-10.
43. Chin SO, Rhee SY, Chon S, Hwang YC, Jeong IK, Oh S, et al. Sarcopenia is independently associated with cardiovascular disease in older Korean adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) From 2009. *Plos One* 2013;8(3):E60119.
44. Han K, Park YM, Kwon HS, Ko SH, Lee SH, Yim HW, et al. Sarcopenia as a determinant of blood pressure in older Koreans: Findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 2008-2010. *Plos One* 2014;9(1):E86902.
45. Park SH, Park JH, Park HY, Jang HJ, Kim HK, Park J, et al. Additional role of sarcopenia to waist circumference in predicting the odds of metabolic syndrome. *Clin Nutr* 2014;33(4):668-72.
46. Messier V, Karelis AD, Lavoie ME, Brochu M, Faraj M, Strychar I, et al. Metabolic profile and quality of life in class I sarcopenic overweight and obese postmenopausal women: a Monet Study. *Appl Physiol Nutr Metab* 2009;34(1):18-24.
47. WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004;363(9403):157-63.
48. Gupta M, Singh N, Verma S. South Asian and cardiovascular risk. *Circulation* 2006;113:E924-29.
49. Atkins JL, Whincup PH, Morris RW, Lennon LT, Papacosta O, Wannamethee SG. Sarcopenic obesity and risk of cardiovascular disease and mortality: a population-based cohort study of older men. *J Am Geriatr Soc* 2014;62(2):253-60.
50. Siddiqui SM, Chang E, Li J, Burlage C, Zou M, Buhman KK, et al. Dietary intervention with vitamin D, calcium, and whey protein reduced fat mass and increased lean mass in rats. *Nutr Res* 2008;28(11):783-90.
51. Park SH, Park JH, Song PS, Kim DK, Kim KH, Seol SH, et al. Sarcopenic obesity as an independent risk factor of hypertension. *J Am Soc Hypertens* 2013;7(6):420-5.
52. Kohara K, Ochi M, Tabara Y, Nagai T, Igase M, Miki T. Arterial stiffness in sarcopenic visceral obesity in the elderly: J-Shipp Study. *Int J Cardiol* 2012;158(1):146-8.
53. Ohara M, Kohara K, Tabara Y, Ochi M, Nagai T, Igase M, et al. Sarcopenic obesity and arterial stiffness, pressure wave reflection and central pulse pressure: the J-Shipp Study. *Int J Cardiol* 2014;174(1):214-7.
54. Freedman RJ, Aziz N, Albanes D, Hartman T, Danforth D, Hill S, et al. Weight and body composition changes during and after adjuvant chemotherapy in women with breast cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(5):2248-53.
55. Vermeeren MA, Creutzberg EC, Schols AM, Postma DS, Pieters WR, Roldaan AC, et al. Prevalence of nutritional depletion in a large out-patient population of patients with COPD. *Respir Med* 2006;100(8):1349-55.
56. Choudhary NS, Saigal S, Saraf N, Mohanka R, Rastogi A, Goja S, et al. Sarcopenic obesity with metabolic syndrome: a newly recognized entity following living donor liver transplantation. *Clin Transplant* 2015;29(3):211-5.
57. Honda H, Qureshi AR, Axelsson J, Heimbürger O, Suliman ME, Barany P, et al. Obese sarcopenia in patients with end-stage renal disease is associated with inflammation and increased mortality. *Am J Clin Nutr* 2007;86(3):633-8.

## 5.2 Artigos originais

### 5.2.1 Artigo 2

**Título:**

**Diagnostic sarcopenic obesity in chronic kidney disease:  
agreement between different methods for evaluation of  
sarcopenia associated with obesity.**

Periódico: Journal of Renal Nutrition

FI: 2.060

Situação: Á submeter

## Abstract

**Objective:** evaluate the prevalence of sarcopenia (SC) and sarcopenic obesity (SO) by different methods of analysis of muscle mass and the concordance between these methods in patients with chronic kidney disease (CKD) non-dialysis dependent (NDD).

**Methods:** cross-sectional study that included clinically stable, from both genders,  $\geq 20$  years old outpatients with glomerular filtration rates (GFRs) between 15 and 89ml/min/1.73m<sup>2</sup>. SC was defined as function deficit values of Handgrip Strength (HS) below the average of the studied population associated with: midarm muscle circumference (MAMC)  $<90\%$  of reference value (method A), presence of muscular deficit by subjective global assessment (SGA) (method B), reduced skeletal muscle mass (SMM) by bioelectrical impedance analysis (BIA), adjusted by height squared (method C) and by body mass (method D). Obese sarcopenic were individuals diagnosed with SC plus the presence of BMI  $\geq 30\text{kg/m}^2$ . Kappa test was used to evaluate the agreement among the methods.

**Results:** Ninety two NDD-CKD patients were studied. The prevalence of SC varied from 8.6% to 22.8% according to the method applied and the highest frequency was identified by the A method. A perfect concordance was found between Method A and B (K=0.83,  $p<0.001$ ) and a substantive agreement between the method C and A (K=0.63;  $P<0.001$ ) and C and B (K=0.63;  $p<0.001$ ). The prevalence of SO varied from 1.1% to 8,6% and was greater when used method D. A perfect concordance was found between methods A vs B (K=0.92,  $p<0.001$ ) and B vs C (K=0.81,  $P<0.001$ ) e substantive agreement between the method C and A (K=0.76;  $P<0.001$ ). The method D agreed moderately with the others methods.

**Conclusion:** The frequency of SC and SO varied depending on the method. The midarm muscle circumference, SGA and SMM adjusted by height squared presents goods concordances for diagnosis of SC and SO. The SMM adjusted by weight does not agree with the others methods for diagnosis of SC and agrees moderately with the same ones for the diagnosis of the SO. So it is necessary standardize a method to diagnosis, these conditions.

**Keywords:** sarcopenia, obesity, sarcopenic obesity, chronic kidney disease, cardiovascular disease.

## Introduction

Sarcopenia (SC) is a syndrome characterized by progressive and widespread loss of skeletal muscle mass (MM) and strength<sup>(1;2)</sup> and is related to adverse events.<sup>(1)</sup> SC is associated with age and/or chronic diseases such as kidney disease.<sup>(3;4)</sup> The SC can also often be seen in patients with overweight and obesity.<sup>(4)</sup> This condition is defined as sarcopenic obesity (SO)<sup>(5)</sup> and provides a synergistic risk for cardiovascular disease (CVD) greater than obesity isolated.<sup>(6)</sup>

The criteria and screening methods for SC recommend the use of both, muscle deficit and low muscle function (MF).<sup>(1)</sup> There is no consensus on the assessment of SC in patients with chronic kidney disease (CKD) and algorithms that use bioelectrical impedance analysis (BIA) may be appropriate to estimate the skeletal muscle mass (SMM).<sup>(7)</sup> The SMM has been adjusted by height square (SMM/Ht<sup>2</sup>)<sup>(8)</sup> or by weight (SMM/Wt).<sup>(9)</sup> In general population, the diagnosis of SC in overweight or obese individuals using SMM/Wt has a better correlation with cardiovascular outcomes than when used SMM/Ht<sup>2</sup>.<sup>(10-12)</sup> The method used for diagnosis of SC and the type of adjustment of MM seems to have a higher impact in the discrepancies found in the associations between SO and CVD.<sup>(6)</sup>

Studies evaluating SC<sup>(3;4;13-16)</sup> and SO<sup>(4;14;15)</sup> in non-dialysis dependent (NDD) CKD patients are scarce. Pereira et al.<sup>(3)</sup>, is the single study that evaluated SC assuming MF in combination with MM, but did not consider the adjustment by weight, when used the BIA.

The advance of CKD determines changes in clinical and nutritional status, so the early detection of SC and SO is of great importance to adequate management of this condition.<sup>(17;18)</sup> Like this, we aimed to evaluate the prevalence of SC and SO by different methods of analysis of MM, and the concordance between these methods in NDD-CKD patients.

## Materials and Methods

### Desing and Participants

This cross-sectional study was conducted in a university hospital nutrition and nephropathy outpatient clinic, between September 2012 and November 2013. The study

included clinically stable, from both genders,  $\geq 20$  years outpatients with glomerular filtration rates (GFRs) between 15 and 89ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Exclusion criteria were hospitalization within the past month, limb amputation, malignant disease, chronic infectious disease, acquired immunodeficiency syndrome, history of dialysis or transplantation, use of immunosuppressant drugs, acute kidney failure, severe liver failure and terminal CKD. All participants gave written informed consent, and the Local Ethics Committee approved the study protocols.

### **Data collection**

Information regarding age, gender and clinical data, such as time since CKD diagnosis in months, estimated GFR<sup>(19)</sup>, CKD stage<sup>(20)</sup> and presence of diabetes mellitus were collected from patients' charts. The data collection was performed by four trained nutritionists after standardization process. This process was performed with healthy individuals of both sexes to verify inter- and intra-observer agreement.

*Handgrip strength (HS):* Muscle strength was assessed using a dynamometer (Jamar©). The measurement was repeated three times with the dominant hand and the highest values of three measurements were considered for the study.<sup>(7;21)</sup> The average value of the HS in the sample was used as the cutoff point for classification of individuals, considering gender and age.<sup>(21)</sup>

*Anthropometric data:* weight, height<sup>(22)</sup> and body mass index (BMI).<sup>(23)</sup> For adult and elderly patients skinfold measurement was taken. Midarm muscle circumference (MAMC) was calculated using the mid-arm circumference and the triceps skinfold, considering deficit values  $< 90\%$  of the standard adequacy.<sup>(24;25)</sup>

*Subjective global assesement:* The 7-points subjective global assesement (SGA) was used in this study.<sup>(26)</sup> Any alteration in the temples, clavicle, shoulders, spike, pollicis interosseous muscle, knee or quadriceps was considered deficit of MM.<sup>(3)</sup>

*Bioelectrical impedance analysis:* BIA was assessed by tetrapolar device (Biodynamics® BIA 450).<sup>(7)</sup> SMM was estimated by the equation developed by Janssen.<sup>(27)</sup> SMM (Kg) was adjusted for squared height<sup>(8)</sup> and for body mass<sup>(9)</sup>, named Skeletal Muscle Mass Index (SMMI).

The cut-off to establish reduced SMMI was  $<6.76\text{Kg/m}^2$  for women and  $<10.76\text{Kg/m}^2$  for men<sup>(8)</sup> when using the adjustment for height, SMMI (kg/m<sup>2</sup>) and  $\leq 28\%$  for women and  $\leq 37\%$  for men<sup>(9)</sup> by adjustment for body mass, SMMI (%).

### Assesment of Sarcopenia

The diagnosis of SC was based on the presence of both MF and MM.<sup>(1;7)</sup> It was considered as a function deficit values of HS below the average of the studied population associated with: the MAMC values <90% of the standard adequacy (method A), presence of muscular deficit by SGA (method B), reduced SMMI (kg/m<sup>2</sup>) (method C) or reduced SMMI(%) (method D).

### Assesment of Sarcopenic Obesity

Obese sarcopenic were considered individuals diagnosed with SC by the method described above plus the presence of BMI  $\geq 30\text{kg/m}^2$ <sup>(23)</sup>, following the same nomenclature used for SC (method A, B, C and D).

### Statistical Analysis

The variables were expressed in mean  $\pm$  SD, median (interquartile range) or proportions. Variables normality was tested by Shapiro Wilk test. Kappa test was used to evaluate the agreement among the methods.  $P < 0.05$  was considered statistically significant.

### Results

Ninety-two NDD-CKD patients were evaluated, 51.1% were men and 53.3% were over 60 years old. There were 40% of the patients in stage 3 of CKD. These individuals had a median of 50 (12-120) months since the diagnosis of kidney disease and 40.2% were diabetic. BMI average was  $25.4 \pm 4.9 \text{ Kg/m}^2$ , 25.8% of the patients had BMI  $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ .

The prevalence of SC varies from 8.6% to 22.8%, depending on the method used (Figure 1). The highest percentage of SC was identified by the method A. According to the Kappa agreement test, the perfect concordance was found between method A and B ( $K=0.83$ ,

$p < 0.001$ ) and a substantive agreement between the method A and C ( $K = 0.63$ ;  $P < 0.001$ ) and B and C ( $K = 0.63$ ;  $P < 0.001$ ) (Table 1).

The prevalence of SO varies from 1.1% to 8,6%, depending on the method used (Figure 2). The prevalence of SO was greater when used SMMI (%) associated with MF to define SC. A perfect concordance was found between methods A vs B ( $K = 0.92$ ,  $p < 0.001$ ) and B vs C ( $K = 0.81$ ,  $P < 0.001$ ) and substantive agreement between the method C and A ( $K = 0.76$ ;  $P < 0.001$ ). The method D agreed moderately with the others methods (Table 2).

The present study showed that when the SMMI ( $\text{Kg/m}^2$ ) was used as part of the SC assesment in the SO diagnosis, four patient who had deficit was obese, while all individuals with deficit in SMMI (%) were obese.

## Discussion

This study showed a great difference in the prevalence of SC in NDD-CKD patients evaluated by different methods recommended by the literature.

Pereira et al.<sup>(3)</sup>, evaluated SC in NDD-CKD patients, stage 3 to 5 ( $59.9 \pm 10.5$  years; 62% men, 49% diabetics), with characteristics similar to this sample, assuming MM in combination with the MF for diagnosis of SC, showing a prevalence rate between 5.9% to 9.8% estimated by different methods. They found lower percentages of SC than in this study independently of the indicators used, which may be due to the fact that this individuals had a better nutritional status, since they had the mean BMI close to the threshold of overweight criterion.

Pereira et al.<sup>(3)</sup> also evaluated the concordance between the methods, identifying strong association between anthropometry and SGA ( $K = 0.69$ ) and moderate agreement ( $K = 0.46$ ) between the SMMI ( $\text{kg/m}^2$ ) and SGA and between SMMI ( $\text{kg/m}^2$ ) and anthropometric ( $K = 0.49$ ), always considering the evaluation of MF associated with these methods. Similarly, this study found the same results. SMMI(%) associated with HS showed no concordance with the other methods and has not been evaluated by Pereira et al.<sup>(3)</sup>

In the literature physical performance tests and muscle strength are accepted as substitutes for MF but MM indicators are still under discussion.<sup>(1)</sup> DXA has been suggested as the best method but the high cost limits its use in clinical practice.<sup>(1;2)</sup> Anthropometric assessment is an inexpensive and easy method to assess MM in individuals with CKD, however it has low accuracy and reproducibility.<sup>(1;28)</sup> The muscular deficits assessed by SGA

has also been scored as a valid marker in subjects with CKD(7), however it stands out its limitation in detecting early deficits in MM.<sup>(3)</sup> BIA is a method of low cost and easy operation, making it the most suitable method.<sup>(7)</sup> In combination with reduced MF was the only criterion that remained associated with all causes of death, even after adjusted for confounders.<sup>(3)</sup>

In this sample the frequency of SO also varied widely. Studies evaluating SO in this population do not consider the functionality in its diagnosis, and shows percentage from 5.8% to 19%.<sup>(4;14;15)</sup> The concordance between the methods, only demonstrated perfect and substantive agreement between anthropometry, BIA adjusted by height and SGA, always associated with functional assessment. BIA adjusted by weight presents moderated agreement with others methods, for the diagnosis of SO. Visual signals and muscle palpation as anthropometric estimatives should not be underestimated<sup>(7)</sup>, however both keep the same feature that is the observer's technique and difficulty in measuring the individual obese.

Reports suggest that for diagnosis of SO SMMI (%) would be more appropriate than SMMI (kg/m<sup>2</sup>) for assesment of cardiovascular risk<sup>(10-12)</sup>, since the SMMI (Kg/m<sup>2</sup>) is highly correlated with low BMI.<sup>(29)</sup>

### **Practical application**

The diagnosis of SO in NDD-CKD patients is necessary since they often have traditional and non-traditional risk factors for CVD, that can be potentiated by the presence of this phenotype.<sup>(4)</sup> The lack of concordance between the methods for assessment of SO and scarcity of studies on the subject hinders the action of professionals and comparisons between studies on these changes in body composition.

The method recommended in literaure for diagnosis to SC associated to obesity does not agree with the others methods for diagnosis of SC and agrees moderately with the same ones for the diagnosis of the SO. So it is necessary standardize a method to diagnosis these conditions but also to decide how MM should be adjusted.

## Reference

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. *Age Ageing* 2010;39(4):412-23.
2. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2011;12(4):249-56.
3. 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.
4. Honda H, Qureshi AR, Axelsson J, Heimbürger O, Suliman ME, Barany P, et al. Obese sarcopenia in patients with end-stage renal disease is associated with inflammation and increased mortality. *Am J Clin Nutr* 2007;86(3):633-8.
5. Muscaritoli M, Anker SD, Argiles J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin Nutr* 2010;29(2):154-9.
6. Kim TN, Choi KM. The implications of sarcopenia and sarcopenic obesity on cardiometabolic disease. *J Cell Biochem* 2015;116(7):1171-8.
7. Carrero JJ, Johansen KL, Lindholm B, Stenvinkel P, Cuppari L, Avesani CM. Screening for muscle wasting and dysfunction in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int* 2016;90(1):53-66.
8. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol* 2004;159(4):413-21.
9. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002;50(5):889-96.

10. Stephen WC, Janssen I. Sarcopenic-obesity and cardiovascular disease risk in the elderly. *J Nutr Health Aging* 2009;13(5):460-6.
11. Lim S, Kim JH, Yoon JW, Kang SM, Choi SH, Park YJ, et al. Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *Diabetes Care* 2010;33(7):1652-4.
12. Baek SJ, Nam GE, Han KD, Choi SW, Jung SW, Bok AR, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity and their association with dyslipidemia in Korean elderly men: the 2008-2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Endocrinol Invest* 2014;37(3):247-60.
13. Foley RN, Wang C, Ishani A, Collins AJ, Murray AM. Kidney function and sarcopenia in the United States general population: NHANES III. *Am J Nephrol* 2007;27(3):279-86.
14. Sharma D, Hawkins M, Abramowitz MK. Association of sarcopenia with eGFR and misclassification of obesity in adults with CKD in the United States. *Clin J Am Soc Nephrol* 2014;9(12):2079-88.
15. Chan M, Kelly J, Batterham M, Tapsell L. A high prevalence of abnormal nutrition parameters found in predialysis end-stage kidney disease: is it a result of uremia or poor eating habits? *J Ren Nutr* 2014;24(5):292-302.
16. Moon SJ, Kim TH, Yoon SY, Chung JH, Hwang HJ. Relationship between Stage of Chronic Kidney Disease and Sarcopenia in Korean Aged 40 Years and Older Using the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV-2, 3, and V-1, 2), 2008-2011. *PLoS One* 2015;10(6):e0130740.
17. Cuppari L, Meireles MS, Ramos CI, Kamimura MA. Subjective global assessment for the diagnosis of protein-energy wasting in nondialysis-dependent chronic kidney disease patients. *J Ren Nutr* 2014;24(6):385-9.
18. Johansen KL, Lee C. Body composition in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2015;24(3):268-75.
19. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF, Feldman HI, et al. CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009;150:604-12
20. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* 2013;3:1-150.
21. Amparo FC, Cordeiro AC, Carrero JJ, Cuppari L, Lindholm B, Amodeo C, et al. Malnutrition-inflammation score is associated with handgrip strength in nondialysis-dependent chronic kidney disease patients. *J Ren Nutr* 2013;23(4):283-7.

22. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser 1995;854:1-452.
23. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser 2000;894:i-253.
24. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34(11):2540-5.
25. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008;73(4):391-8.
26. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. Canada-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. *J Am Soc Nephrol* 1996;7(2):198-207.
27. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* (1985 ) 2000;89(2):465-71.
28. Mijnders DM, Meijers JM, Halfens RJ, ter BS, Luiking YC, Verlaan S, et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc* 2013;14(3):170-8.
29. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc* 2003;51(11):1602-9.

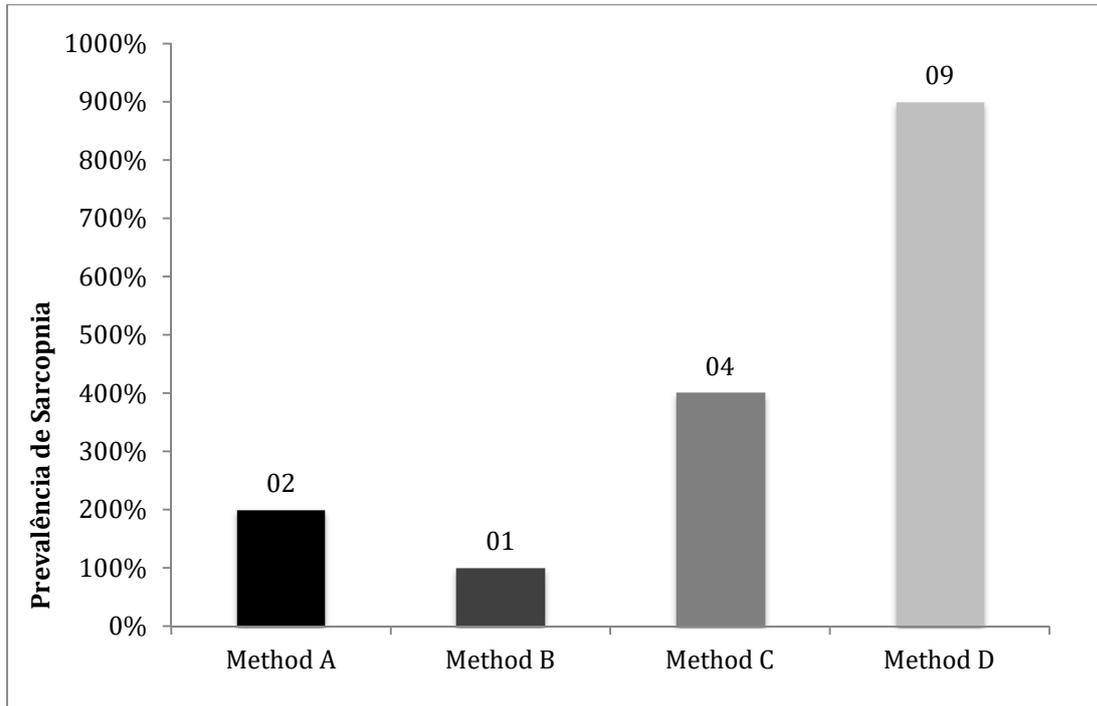


Figure 1: Prevalence of sarcopenia defined by four different methods in 92 patients with CKD undergoing conservative treatment, Salvador - Ba, 2013. Method A = values HS below the average of the studied population associated with the MAMC values <90% of the standard adequacy; Method B = values HS below the average of the studied population associated with presence of muscular deficit by SGA; Method C = values HS below the average of the studied population associated with reduced SMMI by BIA, adjusted by height squared; Method D = values HS below the average of the studied population associated with reduced SMMI by BIA, adjusted by body mass.

Table 1: Values of kappa agreement test between the four different methods for evaluation of sarcopenia in 92 CKD patients on conservative treatment, Salvador - Ba, 2013.

Diagnostic method of sarcopenia	Kappa agreement test	P value
Method A X Method B	0.832	<0.001
Method A X Method C	0.630	<0.001
Method A X Method D	-0.129	0.134
Method B X Method C	0.631	<0.001
Method B X Method D	-0.130	0.177
Method C X Method D	0.015	0.864

Method A = values HS below the average of the studied population associated with the MAMC values <90% of the standard adequacy; Method B = values HS below the average of the studied population associated with presence of muscular deficit by SGA; Method C = values HS below the average of the studied population associated with reduced SMMI by BIA, adjusted by height squared; Method D = values HS below the average of the studied population associated with reduced SMMI by BIA, adjusted by body mass.

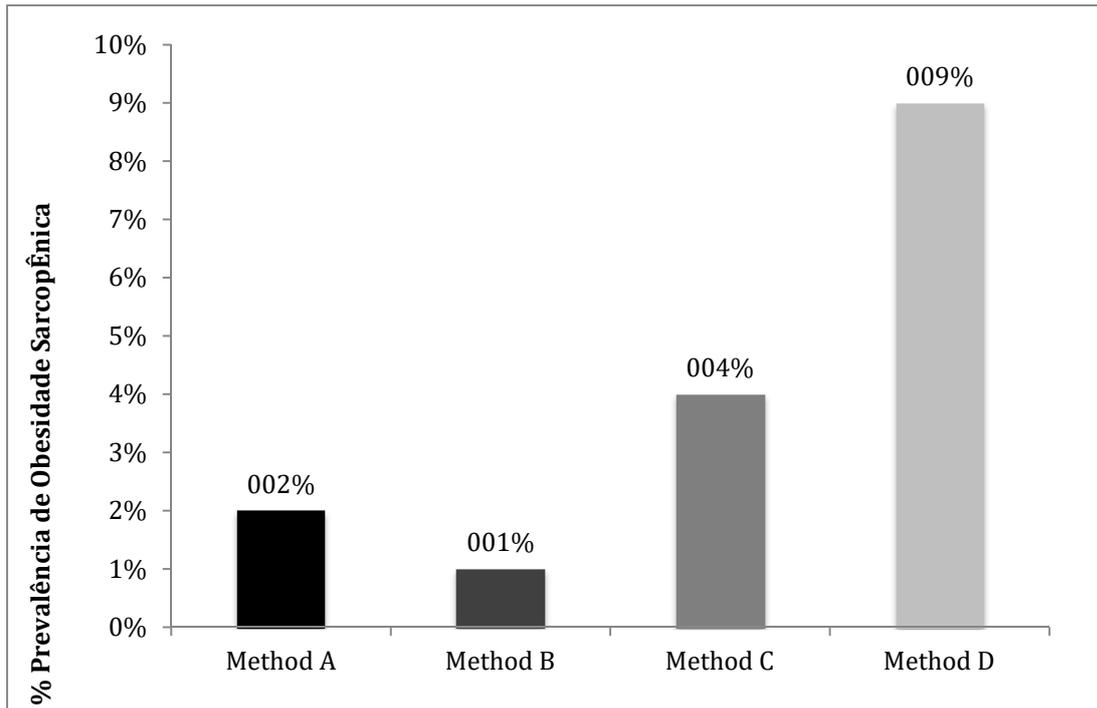


Figure 2: Prevalence of sarcopenic obesity defined by four different methods in 92 patients with CKD undergoing conservative treatment, Salvador - Ba, 2013. Method A =  $\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$  associated to values HS below the average of the studied population more the MAMC values  $<90\%$  of the standard adequacy; Method B =  $\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$  associated to values HS below the average of the studied population more the presence of muscular deficit by SGA; Method C =  $\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$  associated to values HS below the average of the studied population more the reduced SMMI by BIA, adjusted by height squared; Method D =  $\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$  associated to values HS below the average of the studied population more the reduced SMMI by BIA, adjusted by body mass.

Table 2: Values of kappa agreement test between the four different methods of evaluation of SO in 92 CKD patients on conservative treatment, Salvador – Ba, 2013.

Diagnostic method of OS	Kappa agreement test	P value
Method A X Method B	0.916	<0.001
Method A X Method C	0.786	<0.001
Method A X Method D	0.515	<0.001
Method B X Method C	0.812	<0.001
Method B X Method D	0.571	<0.001
Method C X Method D	0.585	<0.001

Method A = BMI  $\geq 30\text{kg/m}^2$  associated to values HS below the average of the studied population more the MAMC values <90% of the standard adequacy; Method B = BMI  $\geq 30\text{kg/m}^2$  associated to values HS below the average of the studied population more the presence of muscular deficit by SGA; Method C = BMI  $\geq 30\text{kg/m}^2$  associated to values HS below the average of the studied population more the reduced SMMI by BIA, adjusted by height squared; Method D = BMI  $\geq 30\text{kg/m}^2$  associated to values HS below the average of the studied population more the reduced SMMI by BIA, adjusted by body mass.

### 5.2.2 Artigo 3

**Título:**

**Obesidade sarcopênica em pacientes renais crônicos em  
tratamento conservador.**

Periódico: Nutricion Hospitalaria

FI: 1,497

Situação: Á submeter

## Resumo

**Introdução:** Em indivíduos com doença renal crônica (DRC) as prevalências de obesidade e sarcopenia são altas. Estas alterações podem ocorrer simultaneamente, sendo definida como obesidade sarcopênica (OS). A OS pode ter importantes implicações nos desfechos clínicos destes indivíduos.

**Objetivos:** Estimar a prevalência de OS e identificar fatores associados a esta alteração em indivíduos com DRC em tratamento conservador.

**Métodos:** Foram avaliados indivíduos com DRC, adultos e idosos, com taxa de filtração glomerular entre 15 e 89ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Foram considerados obesos indivíduos com IMC $\geq$ 30Kg/m<sup>2</sup> e sarcopênicos aqueles que apresentassem conjuntamente déficit de massa muscular, avaliado pelo Índice de Massa Muscular realizado pela análise da bioimpedância elétrica e redução da força de preensão palmar avaliada pela dinamometria. Foram considerados obesos sarcopênicos aqueles que apresentaram as três alterações. Avaliou-se dados demográficos, clínicos, metabólicos e nutricionais dos indivíduos.

**Resultados:** A maioria dos indivíduos foram idosos (53,8%) e do sexo masculino (51,6%). A prevalência de OS foi de 8,6%. Observou-se que todos os indivíduos sarcopênicos possuam obesidade associada. Os indivíduos com OS se caracterizam por apresentarem alterações nos níveis de HDL e frequências elevadas de hipertensão arterial sistêmica, diabetes melitus e síndrome metabólica. O percentual de gordura corporal se correlacionou negativamente com a massa muscular e funcionalidade na amostra estudada.

**Conclusões:** A obesidade e a sarcopenia ocorrem simultaneamente na amostra estudada. Indivíduos com este fenótipo apresentam alterações nutricionais e metabólicas consideradas fatores de risco para doenças cardiovasculares.

**Palavras-chave:** obesidade, sarcopenia, obesidade sarcopênica, doença renal crônica, doença cardiovascular.

## Abstract

**Introduction:** In patients with chronic kidney disease (CKD) the prevalence of obesity and sarcopenia are high. These changes can occur simultaneously, being defined as sarcopenic obesity (SO). OS can have important implications for clinical outcomes of these individuals.

**Objectives:** To estimate the prevalence of OS and to identify factors associated with this change in individuals with CKD in conservative treatment.

**Methods:** Individuals with CKD, adults and elderly, with glomerular filtration rate between 15 and 89ml/min/1.73m<sup>2</sup> were evaluated. Individuals with a BMI of  $\geq 30\text{kg/m}^2$  were considered obese and sarcopenic were those who presented deficit os muscle mass evaluated by the Muscle Mass Index made by the analysis of the electrical bioimpedance muscle, together the reduction of the handgrip strenght evaluated by dynamometry. Those who presented the three changes were considered sarcopenic obese. Demographic, clinical, metabolic and nutritional data of these individuals were evaluated.

**Results:** The majority of the individuals were elderly (53.8%) and males (51.6%). The prevalence of OS was 8.6%. It was observed that all sarcopenic individuals have associated obesity. Individuals with OS are characterized by changes in HDL levels and high frequencies of systemic arterial hypertension, diabetes mellitus and metabolic syndrome. The percentage of body fat correlated negatively with muscle mass and functionality in the sample studied.

**Conclusions:** Obesity and sarcopenia occur simultaneously in the studied sample. Individuals with this phenotype present nutritional and metabolic changes considered as risk factors for cardiovascular diseases.

**Keywords:** obesity, sarcopenia, sarcopenic obesity, chronic kidney disease, cardiovascular disease.

## Introdução

A avaliação da composição corporal tem ganhado importância devido ao aumento concomitante de indivíduos com doenças crônicas e a elevada prevalência de sobrepeso e obesidade na população (1,2). As principais alterações da composição corporal referem-se ao excesso de tecido adiposo e/ou ao déficit de massa muscular (MM), sendo definidas como obesidade, sarcopenia (SC) ou obesidade sarcopenica (OS), que é a combinação de ambas as alterações (1).

Na doença renal crônica (DRC) a composição corporal frequentemente se encontra alterada (3). O sobrepeso e a obesidade constituem problemas que evoluíram rapidamente nesta população em todo mundo (3) e apesar da alta prevalência de obesidade nestes indivíduos, a SC também se faz presente (4,5). As prevalências destas duas alterações podem variar de acordo com o método de avaliação, ponto de corte utilizado e o estágio da DRC (6-11). A prevalência de excesso de peso nesta população varia de 30% a 62,4% (6-8) e a de sarcopenia de 3,8% a 40,5% (6-10). Somente Pereira et al. (11), avaliaram a presença de SC, considerando a funcionalidade e quantidade de MM, conforme o *Report of the European Consensus on Definition and Diagnosis of Sarcopenia* (EWSOP) (12), demonstrando uma prevalência de 5,9% a 9,8% a depender do método utilizado (11).

O acúmulo de gordura corporal (GC) observado nestes pacientes, pode estar associado ao déficit de MM, uma condição que não é exclusiva para pacientes dialíticos (3). Ambos, excesso de peso e a SC podem ter importantes implicações no desfecho clínico destes indivíduos. A OS pode ter um efeito sinérgico derivado de ambas alterações, o que predispõe a mais complicações metabólicas e doenças cardiovasculares (DCV)(13,14).

A OS, nas doenças crônicas, como na DRC, pode ser causada principalmente pela elevada prevalência de obesidade na população e pela presença da ativação do sistema inflamatório o que favorece a perda de MM (2,15). Os estudos sobre a prevalência de OS na DRC em tratamento conservador são escassos e não consideram a funcionalidade muscular no diagnóstico (6-8). Em relação aos fatores associados o estudo de Honda et al.(7), avaliou que indivíduos com OS apresentam maiores percentuais de diabetes mellitus (DM), maiores níveis séricos de leptina, proteína C reativa (PCR) e Interleucina - 6 (IL-6).

Considerando que a OS representa um fator de risco para DCV(14) e que esta constitui a principal causa de morte de indivíduos com DRC (16), faz-se importante identificar precocemente fatores de risco cardiovascular em estágios iniciais da DCR(9). Desta forma, o

presente trabalho teve como objetivo estimar a prevalência de OS e identificar quais fatores se associam a esta alteração em indivíduos com DRC em tratamento conservador.

## **Material e método**

### **Indivíduos e desenho de estudo**

Estudo transversal realizado no Ambulatório de Nutrição e Nefrologia do Hospital Universitário Professor Edgard Santos, entre Setembro de 2012 e Novembro de 2013. O estudo incluiu pacientes clinicamente estáveis, de ambos os sexos, adultos ( $\geq 20$  e  $< 60$  anos de idade) e idosos ( $\geq 60$  anos de idade) tratados ambulatorialmente, com taxas de filtração glomerular (TFG) entre 15 e 89ml / min / 1,73m<sup>2</sup>.

Os critérios de não inclusão foram a admissão hospitalar no mês anterior, amputação de membros, a presença de doença maligna, doença infecciosa, síndrome da imunodeficiência adquirida, história de diálise ou transplante, o uso de drogas imunossupressoras; incluindo corticoiteroides, insuficiência renal aguda, insuficiência hepática grave e DRC em estágio terminal (TFG $<15$ ml/min/ 1,73m<sup>2</sup>).

Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, e o Comitê de Ética do Hospital Universitário Professor Edgard Santos – Universidade Federal da Bahia aprovou o protocolo de estudo.

### **Avaliação da composição corporal e da funcionalidade muscular**

*Análise de bioimpedância* - A quantidade de MM e o percentual de gordura corporal (GC) foram avaliados por meio da *bioelectrical impedance analysis* (BIA)(4). A BIA foi realizada por um dispositivo tetrapolar (BIA Biodynamics® 450 Bioimpedance Analyzer, Seattle, WA, EUA). O software Fluid & Nutrition, versão 3.0, foi utilizado para calcular a massa livre de gordura, massa gorda, massa celular corporal e ângulo de fase.

A seguinte equação de estimativa da MM esquelética desenvolvida por Janssen et al. (17) e recomendado pelo EWSOP (12) foi utilizada no presente estudo: MM esquelética (Kg)

= [(altura<sup>2</sup>/resistência) x 0.401 + (sexo x 3.825) – (idade x 0.07) + 5.102], na qual altura é em cm, resistência em ohms e idade em anos. Para sexo, homem=1 e mulher=0.

*Antropometria* - A avaliação antropométrica incluiu o peso e a altura (18). Estes foram usados para calcular o índice de massa corporal (IMC) (Peso/A<sup>2</sup> em Kg/m<sup>2</sup>) (19).

*Força de preensão palmar (FPP)*- A força muscular foi avaliada no braço dominante usando o dinamômetro(4;20). Os pacientes foram instruídos a apertar o dinamômetro com a força máxima em resposta ao comando de voz. A mensuração foi repetida três vezes e o valor mais alto das três mensurações foi considerado para o estudo. Foi considerado como ponto de corte a média dos valores da FPP da população estudada, considerando sexo e idade dos indivíduos (20).

### **Definição de obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopenica**

Obesidade foi definida como IMC  $\geq$  30Kg/m<sup>2</sup> (19,21). Foram considerados sarcopênicos indivíduos com déficit de função muscular, ou seja, valores de FPP abaixo da média da população estudada associado à redução da MM esquelética (4,12). Esta foi definida usando o Índice de MM Esquelética (SMI), calculado pela MM esquelética (Kg) / peso (kg) x 100 (22). Os pontos de corte estabelecidos foram  $\leq$  37% para homens e  $\leq$  28% para mulheres (22). Assim foram considerados obesos sarcopênicos os indivíduos que apresentaram as três alterações simultaneamente.

### **Fatores associados a obesidade sarcopenica**

Foram avaliados dados demográficos, comportamentais, clínicos, metabólicos e nutricionais. Dentre os demográficos avaliou-se idade e sexo. Etilismo, tabagismo e sedentarismo (23) foram considerados dados comportamentais. Foram avaliados dados clínicos relacionados à DRC, como os níveis séricos de ureia e creatinina pelo método enzimático e pelo método Jaffe modificado, respectivamente. O clearance de creatinina (ClCr) foi estimado pela fórmula recomendada pelo grupo Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) (24) e o estágio da DRC foi classificado utilizando os parâmetros do KDIGO, 2013 (25). As informações referentes ao tempo de diagnóstico da DRC e a etiologia foram coletadas dos prontuários dos pacientes. Foram avaliados os níveis

séricos de cálcio e fosforo, pelo método titulométrico e de Basques e Lustosa, respectivamente, assim como os níveis séricos de hemoglobina. Também foram avaliados os níveis séricos de proteína C reativa ultra sensível (PCRUS), pelo método Nefelometria, sendo considerado como processo inflamatório subclínico e em risco para doença cardiovascular os indivíduos com valores acima de 3mg/L (26).

Dentre as variáveis metabólicas, a presença de dislipidemia foi avaliada por meio das dosagens de colesterol total (CT) (27), lipoproteína de alta densidade (HDL) (28), lipoproteína de baixa densidade (LDL) (27) e triglicérides (TG) (27). Os níveis séricos de CT e TG foram determinados pelo método colorimétrico enzimático automatizado, o nível de HDL, por meio do método direto e os níveis de LDL e VLDL, pela Fórmula de Friedewald (29). O diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus (DM) foram coletadas do prontuário médico. A presença de síndrome metabólica (SM) foi avaliada seguindo os padrões recomendados pelo IDF (28).

Para avaliação do estado nutricional, além das avaliações de composição corporal supracitadas foram realizadas as medidas da circunferência da cintura (18,28), a estimativa da GC e do ângulo de fase, por meio da BIA (4).

Dados alimentares avaliados: Valor Calórico Total (VCT) da dieta/dia, expresso em quilocalorias (Kcal/dia) e Kcal/Kg de peso/dia, ingestão de proteínas, expressa em g e g/Kg de peso/dia e a ingestão de carboidratos e lipídeos expressa em gramas/dia. A avaliação da ingestão alimentar habitual foi realizada utilizando o registro alimentar de três dias (dois dias durante a semana e um do final de semana). Para o cálculo da ingestão de nutrientes foi utilizado o programa Diet Pro versão 5.0 (30). Alimentos regionais ausentes na tabela foram acrescentados ao programa. O Consumo total de calorias e proteínas foi comparado às recomendações específicas para pacientes com DRC em tratamento conservador (31).

### **Análise estatística**

Os dados foram apresentados como média (desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartilício) para variáveis contínuas e percentagem para variáveis categóricas. A normalidade das variáveis foi determinada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk.

No presente estudo inicialmente a amostra foi dividida em dois grupos de acordo com a presença e/ou ausência de obesidade e posteriormente o grupo obeso foi dividido de

acordo com a presença e/ou ausência de SC. Para comparação entre dois grupos foi utilizado o teste T de student ou Mann-Whitney, de acordo com a normalidade da variável. As proporções foram comparadas pelo teste do qui-quadrado ou teste exato de Fisher.

Para as análises de correlação foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson para os dados paramétricos e para os não paramétricos o coeficiente de correlação de Spearman. O Programa Statistical Package for Social Science (SPSS)<sup>®</sup> (versão 21.0) foi utilizado para análise e tabulação de dados. Foram considerados significantes valores de  $p < 0,05$ .

## **Resultados**

### **Características gerais dos participantes do estudo**

Foram recrutados 102 indivíduos, destes 93 foram avaliados por atenderem os critérios de inclusão. A média de idade foi de  $58,9 \pm 11,6$  anos. A maioria da amostra foi composta por idosos (53,8%) e indivíduos do sexo masculino (51,6%). Em relação DRC, 40% dos indivíduos foram classificados como estágio 3 e a mediana do ClCr foi de  $38,1 \text{ ml/min/1,73m}^2$  (24,0 – 60,3). O tempo de diagnóstico da DRC foi de 50 meses (12-120), tendo como causas mais frequentes as doenças sistêmicas (64,5%). HAS, DM e SM estiveram presentes em 77(90,6%), 38 (40,9%) e 43 (49,4%) dos indivíduos, respectivamente. A média do IMC foi  $25,4 \pm 4,9 \text{ Kg/m}^2$ . O  $\text{IMC} \geq 30 \text{ Kg/m}^2$  esteve presente em 25,8% (24) dos indivíduos e 16,1% (15) apresentaram sobrepeso.

A prevalência de OS foi 8,6% (8), 17,2% (16) dos indivíduos foram classificados como obesos e 74,2%(69) como não obesos e não sarcopenicos. Não foram diagnosticados indivíduos com SC, destaca-se que todos os sarcopenicos identificados apresentavam obesidade associada.

### **Fatores associados a obesidade sarcopênica**

A tabela 1 demonstra as características demográficas, comportamentais e clínicas de indivíduos de acordo com a presença e/ou ausência de obesidade. Observa-se que não existem diferenças entre os grupos em relação as características demográficas e comportamentais.

Dentre as clínicas destaca-se que as principais causas de DRC nos indivíduos obesos são as doenças sistêmicas, como HAS e DM.

A tabela 2 apresenta as características metabólicas e nutricionais de acordo com a presença e/ou ausência de obesidade. Dentre as características metabólicas, observa-se que não houveram diferenças no perfil lipídico entre os grupos, exceto nos níveis de HDL e consequentemente na relação TGL/HDL. Indivíduos obesos apresentaram menores valores de HDL quando comparados aos não obesos, assim como maiores valores da relação TGL/HDL. Destaca-se que em ambos os grupos obesos e não obesos, aproximadamente 40% dos indivíduos estavam em uso de hipolipemiante. Indivíduos com obesidade também apresentaram maiores prevalência de DM e SM, assim como maior número de componentes da SM com alteração, quando comparado ao grupo não obeso. Dentre as características nutricionais, descritas na tabela 2, como já era esperado os indivíduos obesos apresentam maiores valores de circunferência da cintura e maiores percentuais de gordura corporal. Este grupo também apresentou maior percentual de indivíduos com SMI abaixo do ponto de corte para déficit de massa muscular. Destaca-se que todos os indivíduos com sarcopenia encontravam-se no grupo obeso. A análise da ingestão alimentar demonstra que indivíduos com obesidade apresentam menor ingestão calórica (kcal/Kg/peso) e proteica (g/Kg/peso), quando comparado com indivíduos sem obesidade. Ressalta-se que em todos os grupos a ingestão proteica estava acima do valores recomendados para pacientes com DRC em tratamento conservador.

A Tabela 3 apresenta as características demográficas, comportamentais e clínicas de indivíduos obesos de acordo com a presença e/ou ausência de SC e a tabela 4 as características metabólicas e nutricionais. Não foram encontradas diferenças em relação as características demográficas, comportamentais, clínicas e metabólicas entre estes grupos. Destaca-se somente as diferenças nas características nutricionais, visto que indivíduos com OS apresentam maior percentual de gordura corporal e menores valores de SMI e FPP quando comparado aos obesos sem sarcopenia.

A tabela 5 demonstra as correlações entre o percentual de GC e variáveis clínicas, metabólicas e nutricionais estudadas, evidenciando correlação negativa entre a GC e os níveis de ureia e creatinina e positiva em relação ao clearance de creatinina. Dentre os indicadores de massa muscular, a correlação da GC com SMI e FPP foram negativa assim como as correlações entre a GC e a ingestão de calorias, proteínas, carboidratos e lipídeos.

## Discussão

No presente estudo identificou-se prevalência de OS de 8,6%. Todos os indivíduos sarcopênicos apresentavam obesidade associada. A perda de MM com aumento da GC é comum em indivíduos com DRC. As prevalências de OS descritas na literatura variam de acordo com a característica clínica da população e com o método utilizado para sua avaliação.

Honda et al. (7), em 2007 identificaram uma prevalência de OS de 6,7% em indivíduos com DRC, avaliada pelo  $IMC > 25 \text{Kg/m}^2$  associado a avaliação subjetiva global. Em 2014, Chan et. (8), identificaram prevalência de 19% para OS em indivíduos com DRC em tratamento conservador, com média da TFG de 17,3ml/min, utilizando o  $IMC > 25 \text{Kg/m}^2$  associado também a avaliação subjetiva global. Neste mesmo, ano Sharma et al. (6), avaliaram a prevalência de OS de acordo com a taxa de filtração glomerular, utilizando como indicadores o  $IMC \geq 30 \text{Kg/m}^2$  associado a massa MM esquelética apendicular avaliada pelo DEXA, identificando prevalência de 5,8% nos indivíduos em estágio 3 de DRC.

Observa-se que apesar dos diferentes métodos utilizados para diagnóstico da OS, os valores encontrados no presente estudo são similares as prevalências encontradas por Honda et al. (7) e Sharma et al (6). O maior percentual de OS apresentado por Chan et al. (8) pode ser devido ao estágio de DRC dos indivíduos estudados, no qual os fatores promotores da SC se fazem presentes de forma mais intensa.

A diferença entre os métodos nos estudos é citada na literatura como o principal problema que pode interferir nos resultados encontrados, principalmente em relação aos método de análise da composição corporal e ao ajuste da MM pelo peso corporal ou pela altura do indivíduo (2). O ajuste da quantidade de MM parece ter um impacto maior nas discrepâncias encontradas nas associações entre OS e desfechos clínicos relacionados a alterações cardiovasculares (14). O ajuste da quantidade de MM estimada pelo peso corporal do individuo tem sido descrito como o índice mais apropriado para identificar a SC em situações de risco cardiovascular (32,33) e por isso foi utilizado no presente estudo junto com a avaliação da FPP.

Independente do método de análise da composição corporal utilizada na avaliação da OS uma complexa etiologia está associada com o desenvolvimento da OS (2,15). Sabe-se que o aumento do tecido adiposo, principalmente o acúmulo de gordura visceral, assim como o excesso de ácidos graxos livres podem induzir inflamação crônica pelo aumento da secreção de citocinas pro-inflamatórias como TNF-alfa e Interleucina-6 (33,34). O processo

inflamatório por sua vez não só provoca degradação da MM como também favorece a resistência a insulina (RI) (33), contribuindo para a alteração da morfologia, tamanho e função muscular, favorecendo o desenvolvimento e progressão da SC (34). Os efeitos metabólicos da SC, além do aumento da RI, incluem também a redução do gasto energético e a redução da atividade física, que por sua vez podem conduzir a um aumento do tecido adiposo e particularmente da gordura visceral, perpetuando a OS (34).

As alterações da composição corporal encontradas neste estudo podem ser decorrentes da instalação deste ciclo vicioso, no qual os indivíduos com obesidade apresentam maior percentual de GC e maiores percentuais de inadequação da SMI, quando comparados ao grupo de indivíduos não obesos. Quando comparados os indivíduos obesos com e sem sarcopenia, este primeiro grupo apresentou maiores percentuais de gordura corporal e menores valores de SMI e FPP. Resultados similares foram encontrados por outros autores em indivíduos sem (35) e com DRC (7).

Indivíduos com DRC, além da influência da obesidade pelo processo inflamatório e RI conta com fatores inerentes a doença que podem conduzir a SC, potencializando ainda mais estas alterações (4). A prevalência de SC aumenta em pacientes com menores valores de taxa de filtração glomerular sugerindo que o processo de déficit de MM progride com o declínio da função renal (9), no entanto no presente estudo, a SC só esteve presente em indivíduos obesos.

O ciclo vicioso entre o acúmulo de tecido adiposo e a perda de MM pode se associar com DCV em decorrência de uma importante rede de fatores incluindo, principalmente, citocinas pró-inflamatórias e RI, mas também estresse oxidativo, disfunção mitocondrial, ingestão energética, sedentarismo e outros fatores que ainda não foram identificados (14). Estudos em indivíduos não renais crônicos demonstram associações entre a OS e alterações de perfil lipídico relacionado às dosagens de TGL (32,33,35,36), HDL (33,35) e a relação TGL/HDL (33), além da presença de SM instalada (32).

Dentre os fatores clínicos e metabólicos que permeiam este ciclo, o presente estudo só permitiu verificar as diferenças entre o grupo obeso e não obeso. As diferenças entre o grupo com OS e demais grupos não foi possível devido às discrepâncias no número de pacientes entre os grupos. Contudo observa-se que o grupo de indivíduos com OS apresenta característica metabólicas de importância clínica, relacionada ao risco para doença cardiovascular e cardiometabólica, visto que os mesmos apresentam alterações nos níveis de HDL e conseqüentemente nos valores da relação TGL/HDL, assim como elevadas frequências de HAS, DM e SM. Honda et al (7)., único estudo que buscou estudar a

associação entre OS e alterações metabólicas, não incluiu na sua análise perfil lipídico e a avaliação da SM, impossibilitando a comparação dos dados do presente artigo com outros estudos em indivíduos com DRC.

Como o processo inflamatório e a RI tem grande importância na fisiopatologia da OS, destaca-se que o grupo de indivíduos com OS apresentam valores de PCR acima do ponto de corte para risco cardiovascular, apesar dos valores não serem significativamente diferente do grupo obeso sem sarcopenia (26). Honda et al (7) evidenciaram associação positiva entre a OS e processo inflamatório, contudo a população estudada foi composta por pacientes com indicação de diálise e uma parte da amostra com recente início deste tratamento.

Dentre os parâmetros nutricionais estudados na presente pesquisa, foi avaliada a ingestão alimentar dos indivíduos. A ingestão calórica e proteica ajustada ao peso dos pacientes demonstrou ser menor no grupo de indivíduos obesos quando comparado aos não obesos, e sem diferença entre os grupos obeso sarcopenico e obeso sem sarcopenia, podendo refletir o efeito do acompanhamento nutricional prestado no referido ambulatório. Os estudos de ingestão alimentar e sua associação com OS em indivíduos sem DCR também não demonstraram valores com diferenças significantes no grupo de indivíduos com OS (37) e os estudos em indivíduos com DRC não associam a ingestão alimentar com a composição corporal, mas indicam uma tendência a inadequação da ingestão calórica e ingestão de proteínas acima do valor recomendado para patologia, como identificado (8,9,31).

Considerando que indivíduos com OS apresentaram maiores percentuais de GC, menores valores de MM e FPP que os indivíduos obesos sem sarcopenia e considerando o ciclo vicioso que envolve este processo, destaca-se as análises de correlação que evidenciaram correlações negativas entre a massa gorda e índices de MM, o que pode comprometer ainda mais a MM destes indivíduos (38). Estes achados sugerem que as alterações da composição corporal, principalmente no que diz respeito a obesidade, necessitam de intervenção devido a sua importância neste fenótipo, que se associa alterações metabólicas, cardiovasculares e mortalidade (7) e pela sua influência na progressão da DRC (39).

Estratégias para preservar a MM e sua função ou reduzir o excesso de GC podem ter grandes benefícios em pacientes com DRC, reduzindo as consequências metabólicas e cardiovasculares decorrente deste fenótipo (3). Wang et al., examinou a influência de um programa de intervenção com controle dietético e exercício físico em 38 obesos com DRC em tratamento conservador, apresentando melhoras na composição corporal e também nos fatores de risco para DCV (40).

O presente trabalho apresenta dentre as suas limitações, sua característica transversal que não permite inferir relação temporal na instalação do fenótipo em relação ao excesso de tecido adiposo e ao déficit de MM. Os indivíduos avaliados fazem parte do atendimento de rotina do ambulatório de nutrição e nefrologia de um hospital universitário, o que torna a nossa amostra de conveniência e limita quanto as inferências a essa população como um todo. Contudo destacamos que este trabalho tem sua importância por ser o primeiro que avaliou OS em indivíduos com DRC em tratamento não dialítico, considerando as técnicas preconizadas pela EWSOP, no que diz respeito ao diagnóstico da SC e a recomendação do ajuste da MM pela massa corporal do indivíduo para identificação da SC associada ao excesso de peso.

Consideramos que são necessários estudos com número maior de indivíduos e que considerem mais variáveis relacionadas ao risco cardiometabólico, como a RI, a fim de melhor estabelecer os riscos associados a esse fenótipo, assim como estudos prospectivos com objetivo de investigar a relação temporal entre o acúmulo de tecido adiposo e o deficit de MM de forma a melhorar as estratégias de intervenções para estas alterações. Estratégias de diagnóstico e prevenção da OS em indivíduos com DRC não dialíticos são úteis para minimizar o risco inerente a este fenotipo e a progressão da DRC.

## **Conclusão**

A obesidade e a sarcopenia ocorreram simultaneamente na amostra estudada. Os fatores associados a OS nos indivíduos, foram relacionados as alterações da composição corporal. Indivíduos com OS se caracterizaram por apresentarem alterações do perfil lipídico, nas dosagens de HDL, assim como por apresentarem elevados percentuais de HAS, DM e SM.

Na população estudada a GC se correlacionou negativamente com a MM, sugerindo que a não identificação do fenótipo conseqüentemente pode agravar o risco inerente ao mesmo e propiciar complicações metabólicas e cardiovasculares aos indivíduos.

## **Agradecimentos**

Ao complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, por apoiar este projeto. A equipe médica do Serviço de Nefrologia do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos e aos pacientes, cuja cooperação foi essencial para o desenvolvimento deste estudo.

## Reference

1. Thibault R, Pichard C. The evaluation of body composition: a useful tool for clinical practice. *Ann Nutr Metab* 2012;60(1):6-16.
2. Prado CM, Wells JC, Smith SR, Stephan BC, Siervo M. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. *Clin Nutr* 2012;31(5):583-601.
3. Johansen KL, Lee C. Body composition in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2015;24(3):268-75.
4. Carrero JJ, Johansen KL, Lindholm B, Stenvinkel P, Cuppari L, Avesani CM. Screening for muscle wasting and dysfunction in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int* 2016;90(1):53-66.
5. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008;73(4):391-8.
6. Sharma D, Hawkins M, Abramowitz MK. Association of sarcopenia with eGFR and misclassification of obesity in adults with CKD in the United States. *Clin J Am Soc Nephrol* 2014;9(12):2079-88.
7. Honda H, Qureshi AR, Axelsson J, Heimbürger O, Suliman ME, Barany P, et al. Obese sarcopenia in patients with end-stage renal disease is associated with inflammation and increased mortality. *Am J Clin Nutr* 2007;86(3):633-8.
8. Chan M, Kelly J, Batterham M, Tapsell L. A high prevalence of abnormal nutrition parameters found in predialysis end-stage kidney disease: is it a result of uremia or poor eating habits? *J Ren Nutr* 2014;24(5):292-302.
9. Foley RN, Wang C, Ishani A, Collins AJ, Murray AM. Kidney function and sarcopenia in the United States general population: NHANES III. *Am J Nephrol* 2007;27(3):279-86.
10. Moon SJ, Kim TH, Yoon SY, Chung JH, Hwang HJ. Relationship between Stage of Chronic Kidney Disease and Sarcopenia in Korean Aged 40 Years and Older Using the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV-2, 3, and V-1, 2), 2008-2011. *PLoS One* 2015;10(6):e0130740.

11. 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.
12. 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. *Age Ageing* 2010;39(4):412-23.
13. Atkins JL, Wannamethee SG. The Effect of sarcopenic obesity in cardiovascular disease and all-cause mortality in older people. *Reviews in Clinical Gerontology* 2015;25:86-97.
14. Kim TN, Choi KM. The implications of sarcopenia and sarcopenic obesity on cardiometabolic disease. *J Cell Biochem* 2015;116(7):1171-8.
15. Biolo G, Cederholm T, Muscaritoli M. Muscle contractile and metabolic dysfunction is a common feature of sarcopenia of aging and chronic diseases: from sarcopenic obesity to cachexia. *Clin Nutr* 2014;33(5):737-48.
16. Matsushita K, Ballew SH, Coresh J. Cardiovascular risk prediction in people with chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2016;25(6):518-23.
17. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol* (1985 ) 2000;89(1):81-8.
18. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995;854:1-452.
19. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2000;894:i-253.
20. Amparo FC, Cordeiro AC, Carrero JJ, Cuppari L, Lindholm B, Amodeo C, et al. Malnutrition-inflammation score is associated with handgrip strength in nondialysis-dependent chronic kidney disease patients. *J Ren Nutr* 2013;23(4):283-7.
21. World Health Organization. Anales da 36ª Reunión del Comité Asesor de Investigaciones en salud. Encuesta multicéntrica: salud, bien estar y envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe; mayo 2001. Washington (DC): World Health Organization.
22. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002;50(5):889-96.
23. Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010.
24. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF, Feldman HI, et al. CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009;150:604-12

25. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* 2013;3:1-150.
26. Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FAH, Bertolami MC. VI Diretriz brasileiras sobre dislipidemia e prevenção da aterosclerose do departamento de aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 2007;88(suppl 1):2-19.
27. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002;106(25):3143-421.
28. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med* 2006;23(5):469-80.
29. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972;18(6):499-502.
30. DIETPRO 5i tecnologia para nutrição. [computer program]. Version 5<sup>th</sup> 2008.
31. National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis* 2000;35 Suppl 2:S1-S140.
32. Lim S, Kim JH, Yoon JW, Kang SM, Choi SH, Park YJ, et al. Sarcopenic obesity: prevalence and association with metabolic syndrome in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *Diabetes Care* 2010;33(7):1652-4.
33. Baek SJ, Nam GE, Han KD, Choi SW, Jung SW, Bok AR, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity and their association with dyslipidemia in Korean elderly men: the 2008-2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Endocrinol Invest* 2014;37(3):247-60.
34. Kim TN, Choi KM. The implications of sarcopenia and sarcopenic obesity on cardiometabolic disease. *J Cell Biochem* 2015;116(7):1171-8.
35. Chung JY, Kang HT, Lee DC, Lee HR, Lee YJ. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: a focus on sarcopenic obesity. *Arch Gerontol Geriatr* 2013;56(1):270-8.
36. Han K, Park YM, Kwon HS, Ko SH, Lee SH, Yim HW, et al. Sarcopenia as a determinant of blood pressure in older Koreans: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 2008-2010. *PLoS One* 2014;9(1):e86902.

37. Hwang B, Lim JY, Lee J, Choi NK, Ahn YO, Park BJ. Prevalence rate and associated factors of sarcopenic obesity in Korean elderly population. *J Korean Med Sci* 2012;27(7):748-55.
38. Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler TA, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Ren Nutr* 2013;23(2):77-90.
39. Snyder S, Turner GA, Turner A. Obesity-related kidney disease. *Prim Care* 2014;41(4):875-93.
40. Wang YL, Shu KH, Yang MF, Yang WC, Wu MJ, Lin TM, et al. The impact of body weight management in chronic kidney disease patients with obesity. *J Ren Nutr* 2013;23(5):372-9.

Tabela 1: Características demográficas, comportamentais e clínicas de indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador, de acordo com a presença e ausência de obesidade ( $IMC \geq 30Kg/m^2$ ), Salvador- Ba, 2013.

Características demográficas	N = 93 (100%)	$IMC \geq 30Kg/m^2$ N = 24 (25,8%)	$IMC < 30Kg/m^2$ N = 69 (74,2%)	P valor
<i>Idade (anos)</i>	93	60,3 $\pm$ 9,5	58,4 $\pm$ 12,3	0,500
Idosos ( $\geq 60$ anos) (%)	93	13 (54,2%)	37 (53,6%)	0,963
Sexo Masculino (%)	93	16 (66,7%)	32 (46,4%)	0,081
<i>Etilismo (%)</i>	93	5 (20,8%)	13 (18,8%)	0,831
<i>Tabagismo (%)</i>	93	1 (4,2%)	4 (5,8%)	1,000
<i>Sedentarismo (%)</i>	93	20 (83,3%)	52 (75,4%)	0,574
<i>Índices de Função renal</i>				
Uréia sérica (mg/dl)	86	67,0 (42,0-90,0)	66,0 (50,0-103,0)	0,845
Creatinina sérica (mg/dl)	86	1,5 (1,1-2,3)	1,7 (1,1-2,8)	0,696
Clearance de Creatinina (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )	89	37,7 (26,3-64,6)	38,1 (22,3-57,2)	0,482
Tempo de diagnóstico (meses)	77	24,0 (11,5-72)	0 (12-171)	0,090
Estágio da DRC (%)	89			
TFG 60-89		7 (29,2%)	15 (22,7%)	0,449
TFG $\geq 30$ -59		11 (45,8%)	25 (37,9%)	
TFG $\geq 15$ -29		6 (25%)	26 (39,4%)	
Causa da DRC (%)	93			
D. primárias		1 (4,2%)	21 (30,4%)	0,017
D. sistêmicas		21 (87,5%)	39 (56,5%)	
Outras		2 (8,3%)	9 (13%)	
<i>Alterações decorrentes da DRC</i>				
Cálcio (mg/dl)	84	9,9 $\pm$ 0,7	10,0 $\pm$ 0,7	0,707
Fósforo (mg/dl)	81	3,9 (3,6 – 4,4)	4,1 (3,8 – 4,6)	0,204
Ca X P (mg <sup>2</sup> /dl <sup>2</sup> )	81	39,6 $\pm$ 5,9	41,9 $\pm$ 7,3	0,199
Hemoglobina (g/dl)	85	11,7 $\pm$ 1,8	12,1 $\pm$ 1,9	0,467
<i>Marcadores Inflamatórios</i>				
PCR US (mg/L)	83	4,0 (1,0-8,5)	2,0 (0,1-7,5)	0,245
Leucócitos mm <sup>3</sup>	84	6815,2 $\pm$ 1856,81	6812,9 $\pm$ 1846,7	0,996

DRC: doença renal crônica; TFG: taxa de filtração glomerular; PCRUS: proteína c reativa ultra sensível.

Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão, mediana e intervalo interquartil ou porcentagem.

p valor foi calculado pelo teste T, teste de Mann-Whitney ou teste do qui-quadrado.

Tabela 2 : Características metabólicas e nutricionais de indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador, de acordo com a presença e ausência de obesidade ( $IMC \geq 30Kg/m^2$ ), Salvador- Ba, 2013.

Características demográficas	N= 93 (100%)	$IMC \geq 30Kg/m^2$ N = 24 (25,8%)	$IMC < 30Kg/m^2$ N = 69 (74,2%)	P valor
<i>Perfil lipídico</i>				
Colesterol (mg/dl)	85	179 (143,0 – 212,0)	192,5 (159,7- 217,2,5)	0,426
TGL (mg/dl)	85	153 (117,0 -217,0)	125,5 (88,5 – 172,7)	0,080
LDL (mg/dl)	85	115,0 (76,7-137,2)	114,5 (89,5-142,2)	0,695
HDL (mg/dl)	85	38 (30,0 – 44,0)	48,0 (37,7 -56,2)	0,003
Relação TGL/HDL	85	4,7 (2,5- 6,5)	2,8 (1,5 – 4,3)	0,007
Colesterol não HDL mg/dl	85	133,5 (112,5- 171,2)	139,0 (109,0 – 171)	0,927
Uso de hipolipemiante (%)	85	11(45,8%)	28 (42,4%)	0,773
<i>Doenças cardiometabólicas</i>				
HAS (%)	85	23 (100%)	54 (87,1%)	0,101
DM (%)	93	14 (58,3%)	24 (34,8%)	0,043
SM (%)	86	20 (87%)	23 (35,9%)	<0,001
N. componentes da SM	86	4 (3-4,7)	2 (1-3,5)	<0,001
<i>Estado nutricional</i>				
Circunferência da cintura (cm)	93	106,7 $\pm$ 7,4	86,7 $\pm$ 10,7	<0,001
% gordura corporal	93	29,3 $\pm$ 6,7	24,8 $\pm$ 7,4	0,008
SMI (%)	93	34,1 (29,5 – 40,9)	36,9 (31,4 – 43,0)	0,138
SMI (%)	93	13 (54,2%)	5 (7,2%)	<0,001
FPP (Kg/f)	93	13,6 $\pm$ 2,8	12,4 $\pm$ 2,7	0,072
FPP(%)	93	9 (37,5%)	36 (52,2%)	0,215
Sarcopenia (%)	93	8(33,3%)	0 (0%)	<0,001
Angulo de fase	93	6,2 (5,4 – 7,1)	5,7 (5,2 – 6,5)	0,099
<i>Ingestão Alimentar n=85</i>				
Ingestão energética (Kcal/dia)	85	1692,5 (1366,5 - 1913,9)	1651,1 (1314,3 - 2217,3)	0,940
Kcal/Kg/dia	85	19,3 (16,1 – 23,5)	28,8 (20,9 - 36,9)	<0,001
Carboidratos (g/dia)	85	240,5 (176,8 - 299,2)	242,1 (184,5 - 307,7)	0,634
Proteínas (g/dia)	85	73,4 (60,2 -100,7)	76,7 (60,2 - 102,6)	0,884
Proteína (g/kg/dia)	85	0,9(0,7 - 1,2)	1,3 (0,9 - 1,7)	<0,001
Lípídeos (g/dia)	85	36,3 (30,6 – 47,8)	36,1 (29,3 - 50,2)	0,996

TGL:triglicérides; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DM: diabetes mellitus; SM: síndrome metabólica; IMC: índice de massa corporal; SMI: índice de massa muscular esquelética; FPP: força de preensão palmar; KCAL: quilocalorias.

Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão, mediana e intervalo interquartil ou porcentagem p valor foi calculado pelo teste T, teste de Mann-Whitney ou teste do qui-quadrado.

Tabela 3: Características demográficas, comportamentais e clínicas de indivíduos com doença renal crônica obesos em tratamento conservador de acordo com a presença e ausência de sarcopenia, Salvador- Ba, 2013.

Características demográficas	N=24 (100%)	Obesos sarcopenicos N = 8 (33,3%)	Obesos sem sarcopenia N=16 (66,7%)	P valor
<i>Idade (anos)</i>	24	61,9 ± 9,4	59,5 ± 9,8	0,576
<i>Idade ≥ 60 anos (%)</i>	24	5 (62,5%)	8 (50%)	0,562
<i>Sexo Masculino (%)</i>	24	5 (62,5%)	11 (68,8%)	1,000
<i>Etilismo (%)</i>	24	1 (12,5%)	4 (25%)	0,631
<i>Tabagismo (%)</i>	24	1 (12,5%)	-	0,333
<i>Sedentarismo (%)</i>	24	7 (87,5%)	13 (81,3%)	1,00
<i>Índices de Função renal</i>				
Uréia sérica (mg/dl)	23	78,5 (37,7 – 134,7)	62,0 (42,0 – 83,0)	0,591
Creatinina sérica (mg/dl)	23	1,9 (1,1 – 3,2)	1,4 (1,1 – 2,1)	0,357
Clearance de creatinina (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )	24	28,4 (20,9 – 72,9)	38,8 (33,34 – 64,6)	0,291
Tempo de diagnóstico (meses)	21	36 (15-72)	24 (10,0 – 78,0)	0,122
Estágio da DRC (%)	24			
TFG 60-89		2 (25%)	5 (31,3%)	0,277
TFG ≥ 30-59		2 (25%)	9 (56,3%)	
TFG ≥ 15-29		4 (50%)	2 (12,5%)	
Causa da DRC (%)	24			
D. primárias		-	1 (6,3%)	0,687
D. sistêmicas		7 (87,5%)	14 (87,5%)	
Outras		51(12,5%)	1 (6,3%)	
<i>Alterações decorrentes da DRC</i>				
Cálcio (mg/dl)	23	10,0±0,6	9,9±0,7	0,629
Fósforo (mg/dl)	22	3,8 (3,8 - 4,8)	3,9 (3,5 – 4,4)	0,837
Ca X P (mg <sup>2</sup> /dl <sup>2</sup> )	22	41,0±6,6	39,0±6,6	0,474
Hemoglobina (g/dl)	23	11,3±1,3	11,9±2,0	0,487
<i>Marcadores Inflamatórios</i>				
PCR US (mg/L)	22	5,5 (1,2 – 10,7)	3,5(0,8 - 7,2)	0,267
Leucócitos mm <sup>3</sup>	22	7506,2±2185,4	6446,7±1614,7	0,199

*DRC: doença renal crônica; TFG: taxa de filtração glomerular; PCRUS: proteína C reativa ultra sensível. Valores apresentados em média ± desvio padrão, mediana e intervalo interquartil ou porcentagem. p valor foi calculado pelo teste T, teste de Mann-Whitney ou teste do qui-quadrado.*

Tabela 4: Características metabólicas e nutricionais de indivíduos com doença renal crônica obesos em tratamento conservador de acordo com a presença e ausência de sarcopenia, Salvador- Ba, 2013.

Características	N= 24 (100%)	Obesos sarcopenicos N = 8 (33,3%)	Obesos sem sarcopenia N=16 (66,7%)	P valor
<i>Perfil lipídico</i>				
Colesterol (mg/dl)	23	172,0 (147,7 – 211,7)	184 (143,0-219,0)	0,776
TGL (mg/dl)	23	144,5(70,2-175,0)	159,0 (117,0 – 304,0)	0,357
LDL (mg/dl)	23	112,5(79,2–133,5)	115,0 (76,5 – 157)	0,714
HDL (mg/dl)	23	37 (31,2–51,0)	38,0 (29,0 - 44,0)	0,591
Relação TGL/HDL	23	4,5(1,4 –5,7)	5,1 (2,57 –8,3)	0,238
Colesterol não HDL mg/dl	23	131,0 (112,5 –164,5)	144,5 (108,2 –173,5)	0,697
Uso de hipolipemiante(%)	24	4 (50%)	7 (43,8%)	1,000
<i>Doenças cardiometabólicas</i>				
HAS (%)	24	8 (100%)	15 (93,8%)	-
DM (%)	24	4 (50%)	10 (62,5%)	0,673
SM (%)	23	7 (87,5%)	13 (86,7%)	1,00
N. componentes da SM	23	3(3 – 4 )	4(3-5)	0,192
<i>Indicadores nutricionais</i>				
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	24	31,2 (30,0 – 33,1)	31,8(30,9 – 33,3)	0,417
Circunferência da cintura (cm)	22	106,6±9,8	106,8±6,4	0,938
% gordura corporal	24	33,7±5,4	27,13±6,3	0,016
SMI (%)	24	31,3 (25,3 – 35,4)	37,8 (32,7 – 42,1)	0 038
FPP (Kg/f)	24	11,4 ±1,8	14,7±2,6	0,002
Angulo de fase	24	5,8 (5,3 – 6,7)	6,2(5,5 – 7,4)	0,490
<i>Ingestão Alimentar</i>				
Ing. energética(Kcal/dia)	22	1723,1 (1519,5-2049,2)	1679,9 (1323,2 – 1898,3)	0,482
Kcal/Kg/dia	22	19,7 (17,4-25,2)	18,55 (15,6 – 22,3)	0,330
Carboidratos (g/dia)	22	244,5 (214,3 – 350,2)	229,1 (171,2 – 298,7)	0,402
Proteínas (g/dia)	22	72,9 (58,6-112,6)	77,3 (62,9 – 100,7)	0,920
Proteína (g/kg/dia)	22	0,9 (0,7-1,4)	0,9 (0,7 – 1,2)	0,815
Lipideos (g/dia)	22	37,3 (35,4-61,3)	33,5 (28,2 – 57,9)	0,145

TGL: triglicérides; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DM: diabetes mellitus; SM: síndrome metabólica; IMC: índice de massa corporal; SMI: índice de massa muscular esquelética; FPP: força de preensão palmar; KCAL: quilocalorias. Valores apresentados em média ± desvio padrão, mediana e intervalo interquartil ou porcentagem. p valor foi calculado pelo teste T, teste de Mann-Whitney ou qui-quadrado test.

Tabela 5: Análise de correlação entre o percentual de gordura corporal e variáveis clínicas, metabólicas e nutricionais de 93 indivíduos com doença renal crônica em tratamento conservador, Salvador- Ba, 2013.

Variáveis	Coefficiente de correlação	p valor
<i>Variáveis Clínicas e Metabólicas</i>		
Uréia sérica	- 0,322	0,030 <sup>a</sup>
Creatinina sérica	- 0,322	0,020 <sup>a</sup>
TFG	0,214	0,046 <sup>a</sup>
Tempo de DRC	- 0,123	0,286 <sup>a</sup>
PCR US	0,051	0,649 <sup>a</sup>
Colesterol total	0,101	0,356 <sup>a</sup>
TGL	0,083	0,451 <sup>a</sup>
LDL	0,060	0,587 <sup>a</sup>
HDL	0,096	0,385 <sup>a</sup>
Relação TGL/HDL	0,000	0,997 <sup>a</sup>
Colesterol não HDL	- 0,013	0,901 <sup>a</sup>
<i>Variáveis Nutricionais</i>		
Circunferência da cintura	0,222	0,035 <sup>b</sup>
SMI	- 0,948	<0,001 <sup>a</sup>
FPP	- 0,403	<0,001 <sup>b</sup>
Angulo de fase	- 0,102	0,332 <sup>a</sup>
Kcal/dia	-0,299	0,005 <sup>a</sup>
Kcal/kg de peso/dia	- 0,326	0,002 <sup>a</sup>
Carboidratos (g/dia)	- 0,351	0,001 <sup>a</sup>
Proteínas (g/dia)	- 0,255	0,019 <sup>a</sup>
Proteínas (g /Kg peso/dia )	- 0,273	0,011 <sup>a</sup>
Lipideos (g/dia)	- 0,154	0,159 <sup>a</sup>

TFG: taxa de filtração glomerular; DRC: doença renal crônica; PCRUS: proteína c reativa ultrasensível; TGL: triglicérides; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; SMI: índice de massa muscular esquelética; FPP: força de preensão palmar; KCAL: quilocalorias.  
 a Coeficiente de correlação de Spearman; b coeficiente de correlação de Pearson.

### 5.2.3 Artigo 4

**Título:**

**Inflammatory, nutritional and clinical parameters of individuals with chronic kidney disease undergoing conservative treatment.**

Periódico: Nutricion Hospitalaria

Nutr Hosp. 2015;32(3):1376-1381.

FI: 1.497

Situação: Publicado





Original/Otros

## Inflammatory, nutritional and clinical parameters of individuals with chronic kidney disease undergoing conservative treatment

Alessandra Fortes Almeida<sup>1</sup>, Marfa Helena Lima Gusmão-Sena<sup>2</sup>, Layne Carla Gonzaga Oliveira<sup>3</sup>, Tarcisio Santana Gomes<sup>3</sup>, Thais Vitorino Neves do Nascimento<sup>3</sup>, André Luiz Nunes Gobatto<sup>4</sup>, Lilian Ramos Sampaio<sup>5</sup> and Jairza Marfa Barreto-Medeiros<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Master's degree in Food, Nutrition and Health, Federal University of Bahia. <sup>2</sup>Master's degree in Food, Nutrition and Health, Federal University of Bahia; Assistant professor, School of Nutrition, Federal University of Bahia. <sup>3</sup>Specialist in Clinical Nutrition, Residency program in Clinical Nutrition, School of Nutrition, Federal University of Bahia, Bahia. <sup>4</sup>Medical Intensive Care Unit, Emergency Department, Hospital of Clinical, University of São Paulo Medical School, São Paulo. <sup>5</sup>PhD (Nutrition), Federal University of São Paulo; Adjunct professor, School of Nutrition, Federal University of Bahia, Bahia. <sup>6</sup>PhD in Nutrition, Federal University of Pernambuco; Adjunct professor, School of Nutrition, Federal University of Bahia, Brazil.

### Abstract

**Introduction:** due to the relevance of inflammation in individuals with chronic kidney disease (CKD), inflammation should be taken into account in the interpretation of the clinical-nutritional status.

**Objective:** assess the association between inflammation, nutritional and clinical parameters in patients with CKD.

**Materials and methods:** 92 patients with CKD. C-reactive protein (CRP) was used as an inflammation marker. Assessed nutritional parameters were anthropometry and biochemical exams. Evaluated clinical parameters were comorbidities, CKD characteristics, lipid profile, lipid-lowering agents, urea, creatinine and total leukocytes. Comparisons between two groups (with or without inflammation) were performed using Student's t-test or chi-square test.

**Results:** 15 (16.3%) patients had CRP above  $\geq 10$  mg/L and were considered with inflammation. In the group with inflammation, 05 (33%) had hypoalbuminemia as compared with 05 (6.5%) in the group without inflammation ( $p = 0.002$ ). Lipid values were lower in the group with inflammation, with mean total cholesterol 171 ( $\pm 41.2$ ) mg/dL and mean LDL-C 95 ( $\pm 31.2$ ) mg/dL as compared with the group without inflammation, which had and a mean total cholesterol 198 ( $\pm 46$ ) mg/dL and mean LDL-C 124 ( $\pm 40.1$ ) mg/dL,  $p = 0.038$  and  $p = 0.011$ , respectively. No other statistically significant differences between groups were found.

**Conclusion:** inflammation was associated with changes in the total cholesterol and LDL levels and with an increased incidence of hypoalbuminemia. We suggest that serum albumin levels should only be used to assess nutritional status in the absence of inflammation and

### INFLAMACIÓN, ESTADO CLÍNICO Y NUTRICIONAL DE PACIENTES RENALES CRÓNICOS EN TRATAMIENTO CONSERVADOR

#### Resumen

**Introducción:** la inflamación es un problema frecuente en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) y se debe relacionar con el estado clínico y nutricional de estos.

**Objetivo:** evaluar si existe una asociación entre la inflamación y los parámetros clínicos y nutricionales en los pacientes con ERC.

**Material y métodos:** fueron evaluados 92 pacientes con ERC. Se utilizó la proteína C reactiva (PCR) como marcador de la inflamación. Los parámetros nutricionales evaluados fueron antropometría y exámenes bioquímicos. Los parámetros clínicos evaluados fueron comorbilidades, características de la ERC, perfil lipídico, hipolipemiantes, urea, creatinina y leucocitos totales. Para analizar las diferencias entre los grupos (con o sin inflamación) se utilizó el test t de Student o el test de Chi-cuadrado.

**Resultados:** 15 pacientes (16,3%) presentaban PCR  $\geq 10,0$  mg/dL y tenían inflamación. De estos, 05 (33%) tuvieron hypoalbuminemia, en comparación con 05 (6,5%) en el grupo sin inflamación ( $p = 0,002$ ). Los valores de lípidos fueron inferiores en el grupo con inflamación, con colesterol total medio de 171 mg/dL ( $\pm 41,2$ ) e LDL-C medio de 95 mg / dL ( $\pm 31,2$ ) en comparación con aquellos sin inflamación con medias de 198 mg / dL ( $\pm 46$ ) y 124 mg/dL ( $\pm 40,1$ ), respectivamente. No se encontraron otras diferencias significativas entre los grupos.

**Conclusión:** la inflamación se ha asociado con modificaciones en el colesterol total, LDL e hypoalbuminemia. Se concluye que la albúmina sérica solo se debe utilizar para evaluar el estado nutricional en ausencia de inflamación. El nivel de PCR es un marcador sensible de la

**Correspondence:** Alessandra Fortes Almeida.  
Av. Araújo Pinho, n.32, Canela, CEP: 40110-150,  
Salvador-Bahia, Brazil.  
E-mail: fortes.alessandra@gmail.com

Recibido: 15-IV-2015.  
Aceptado: 10-VI-2015.



**CRP levels ought to be considered in nutritional status interpretation in patients with CKD.**

(*Nutr Hosp.* 2015;32:1376-1381)

DOI:10.3305/nh.2015.32.3.9125

Key words: *Chronic kidney disease. C-reactive protein. Inflammation. Nutritional status. Hypoalbuminemia.*

**Introduction**

In patients with chronic kidney disease (CKD), inflammation contributes to the pathogenesis of atherosclerosis and is a predictor of cardiovascular events and increased mortality rate<sup>1</sup>. Clinical reports suggest that inflammatory mediators may induce anorexia, anemia, muscle proteolysis, and reduced protein production, resulting in hypoalbuminemia and malnutrition<sup>2</sup>.

The results of a study conducted with individuals with CKD suggested that inflammation can lead to the misinterpretation of nutritional markers as a result of muscle proteolysis, particularly anthropometric indicators of body composition. Inflammation can also alter biochemical markers, including serum albumin, hemoglobin, transferrin and ferritin levels<sup>3</sup>.

Due to the relevance of inflammation in individuals with CKD, inflammation should be taken into account in the interpretation of the clinical-nutritional status of patients and in the development of therapeutic interventions<sup>2</sup>. C-reactive protein (CRP) has been widely used as a serum marker of inflammation and is considered a reliable biomarker of inflammation and atherosclerotic cardiovascular disease<sup>4,5,3</sup>.

The relationship between inflammation and nutritional and clinical parameters is not well understood in CKD patients not undergoing dialysis. Therefore, the aim of the present study was to establish whether a relationship exists between inflammatory markers and nutritional and clinical parameters in CKD patients undergoing conservative treatment.

**Materials and methods**

*Design and sampling*

The present cross-sectional study was conducted in a university hospital nutrition and nephropathy outpatient clinic, between September 2012 and November 2013. The study included clinically stable, from both genders, adult ( $\geq 20$  and  $< 60$  years old) and elderly adult ( $\geq 60$  years old) outpatients with glomerular filtration rates (GFRs) between 15 and 89 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

The exclusion criteria were as follows: admission to a hospital within the past month, limb amputation, malignant disease, chronic infectious disease, acquired immunodeficiency syndrome, history of dialysis or transplantation, use of immunosuppressant drugs,

**inflamación y debe ser empleado en la interpretación del estado nutricional en pacientes con ERC.**

(*Nutr Hosp.* 2015;32:1376-1381)

DOI:10.3305/nh.2015.32.3.9125

Palabras clave: *Enfermedad renal crónica. Proteína C reactiva. Inflamación. Estado nutricional. Hipoalbuminemia.*

acute kidney failure, severe liver failure, leukocytosis (defined as total leukocit count higher than 10.000 cells/mm<sup>3</sup>) and terminal CKD.

*Data collection*

Data collection was standardized and performed by previously trained nutrition trainees and nutritionists.

Anthropometric measurements included body weight and height, as recommended by the World Health Organization<sup>8</sup>. Body height and weight were used to calculate the body mass index (BMI), which was evaluated using the cutoff points suggested by the WHO<sup>9</sup> for adults and older adults, based on the classification recommended by Nutrition Screening Initiative (NSI)<sup>10</sup>. For adult patients, four skinfolds measurements were summed, and for elderly patients, the tricipital skinfold measurement alone was taken. Corrected arm muscle area was calculated for adult patients, whereas arm muscle circumference was calculated for elderly patients<sup>11</sup>. Waist circumference (WC) was calculated for all patients<sup>12</sup>.

All biochemical tests were performed in the hospital laboratory. Hemoglobin, total protein serum levels and albumin serum levels, urea, creatinine, lipid profile and CPR levels were evaluated. The albumin serum levels were measured by bromocresol green method. Inflammation was evaluated through the measurement of CRP levels by turbidimetry, and the patients were defined as inflamed if CRP  $\geq 10$  mg/L<sup>6</sup>. Serum urea levels were measured enzymatically and the serum creatinine levels were measuring using the modified Jaffe method. The lipid profile included measurements of total cholesterol (TC), cholesterol fractions and triglycerides (TG), following the recommendations of the National Cholesterol Education Program<sup>13</sup>. The serum TC and TG levels were measured by means of an automated enzymatic method using a colorimetric assay. The high-density lipoprotein (HDL) level was measured by means of the direct method, and the low-density lipoprotein (LDL) and very low-density lipoprotein (VLDL) levels were estimated using the Friedewald equation<sup>14</sup>.

Clinical data were collected from patients' charts and included time since CKD diagnosis in months, estimated GFR, presence of diabetes mellitus and use of hypolipidemic drugs. Demographic data, such as age and gender, and behavioral data, including smoking and physical activity level, were also evaluated.

### Statistical Analysis

For statistical analysis, the Kolmogorov–Smirnov test was used to determine if the data followed a normal (parametric) or non-normal (non-parametric) distribution. The data were expressed as the mean and standard deviation or as the median and interquartile range in the case of the continuous variables and as percentages in the case of the categorical variables.

Comparisons between two groups (with or without inflammation) were performed using Student's t-test in the case of parametric data and the Mann-Whitney test in the case of non-parametric data. Proportions were compared by means of the chi-square or Fisher's exact test.

The significance level was set to 5% ( $p \leq 0.05$ ) in all of the analyses. The analyses were performed using the statistical package SPSS version 20.0®.

The study protocol was approved by the research ethics committee.

### Results

Among 92 patients evaluated, 50 (54%) were male and elderly, 71 (77%) were sedentary, 06 (6.5%) were smokers. The median CRP value was 2.5 mg/L [0.1–7.0 mg/L]. 15 (16.3%) patients had  $\text{CPR} \geq 10 \text{ mg/L}$  and were considered with inflammation, 77 (83.7%) had  $\text{CPR} < 10 \text{ mg/L}$  and were considered without inflammation. In the group exhibiting inflammation, 09 (60%) of the participants were male, the mean age was 63.4 ( $\pm 10.3$ ) years old, 10 (66.7%) were elderly and sedentary patients, and 02 (13.3%) were smokers. Statistically significant differences were not detected between the groups with respect to the demographic and behavioral characteristics.

In the nutritional parameters analysis, 05 (33.3%) in the inflammation group as compared with 05 (6.5%) in the group without inflammation had serum albumin level was  $< 3.8 \text{ mg/dL}$  ( $p = 0.002$ ). Anthropometric indicators, BMI and body composition were not different between groups. The mean WC values were not different between groups. Half of patients with inflam-

mation had increased WC as compared with 41.7% in the group without inflammation (Table II).

Lipid values were lower in the inflammation group, with mean total cholesterol 171 mg/dL ( $\pm 41.2$ ) and mean LDL-C 95 mg/dL ( $\pm 31.2$ ) as compared with non-inflammation group, which had a mean total cholesterol 198 mg/dL ( $\pm 46$ ) and mean LDL-C 124 mg/dL ( $\pm 40.1$ ) ( $p = 0.038$  and  $p = 0.011$ , respectively). 09 (60%) of patients with inflammation were using hypolipidemic drugs.

No other statistically significant differences between groups were found.

### Discussion

The prevalence of chronic inflammation is high among individuals with CKD, including patients not undergoing dialysis, and is strongly associated with morbidity and mortality<sup>15</sup>. Several factors influence this association, including with the presence of uremia, metabolic acidosis and infection<sup>6</sup>.

CRP is the most frequently used markers of inflammation and is associated with an increased risk of cardiovascular disease and mortality in the overall population and among individuals with CKD<sup>3</sup>. In the present study, 16.3% of the participants exhibited  $\text{CRP} \geq 10 \text{ mg/L}$ , which indicates that predialytic patients may exhibit inflammation. A Swedish study that applied the same CRP cutoff value as the present study reported that the prevalence of inflammation was 36% among the 300 CKD participants<sup>16</sup>. These findings suggest that inflammation might contribute to the clinical and nutritional complications exhibited by this population of patients.

An association between nutritional parameters and inflammatory markers has been reported in both the overall population as well as among individuals undergoing dialysis<sup>17,18</sup>. However, few studies have investigated this association in CKD patients undergoing conservative treatment.

We did not detect any association between CRP and BMI, which is consistent with the results of a study conducted in India involving 100 CKD patients under-

**Table I**  
Demographic and behavioral characteristics of individuals with chronic kidney disease with or without inflammation undergoing conservative treatment

Variables	Total 92 (100%)	Inflammation		P Value
		Yes 15	No 77 (83.7%)	
Male gender	50 (54.3)	09 (60)	41 (53.2)	0.631
Older adults	50 (54.3)	10 (66.7)	40 (51.9)	0.295
Sedentary behavior	71 (77.2)	10 (66.7)	61 (79.2)	0.320
Smokers	06 (6.5)	02 (13.3)	04 (5.2)	0.252

$\chi^2$  test.



**Table II**  
Nutritional characteristics of individuals with chronic kidney disease with or without inflammation undergoing conservative treatment

Variables	Total 92 N	Inflammation		P Value
		Yes 15 (16.3%)	No 77 (83.7%)	
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	25.3 (4.8)	25.1 (4.9)	25.3 (4.8)	0.886
Waist circumference (cm) <sup>2</sup>	91.7 (13.4)	94.9 (16.4)	91.0 (12.8)	0.328
Muscle tissue (cm) <sup>1</sup>	33 (35.9)	05 (33.3)	28 (36.4)	0.823
Adipose tissue (mm) <sup>1</sup>	40 (44.4)	05 (33.3)	35 (46.7)	0.343
Arm circumference <sup>1</sup>	32 (35.2)	07 (46.7)	25 (32.9)	0.307
Total proteins (g/dl) <sup>1</sup>	7.6 (0.65)	7.6 (0.74)	7.6 (0.74)	0.909
Albumin (g/dl) <sup>3</sup>	4.2 (4.1-4.5)	4.2 (3.7-4.6)	4.3 (4.1-4.5)	0.345
Hipoalbuminemia (%) <sup>1</sup>	10 (10.9)	05 (33.3)	05 (6.5)	0.002
Hemoglobin (g/dl) <sup>2</sup>	11.8 (1.8)	11.3 (2.4)	11.9 (1.7)	0.265

<sup>1</sup>Percent,  $\chi^2$  test; <sup>2</sup>mean and standard deviation, *Student's t*-test; <sup>3</sup>median and interquartile range, *Mann-Whitney* test.

going conservative treatment<sup>15</sup>. In individuals undergoing dialysis, inflammation may activate catabolic pathways, thereby causing a reduction in lean body mass<sup>19</sup>. In the present study, we did not observe association between inflammation and insufficient muscle mass in CKD patients not undergoing dialysis.

Although central obesity is associated with inflammation, insulin resistance, dyslipidemia and oxidative stress among CKD patients<sup>20</sup>, in the present study we did not observe any relationship between high CRP levels and WC. The mean WC in the group with in-

flammation was higher than the group without inflammation (94.9 cm ( $\pm$ 16.4) vs. 91.0 cm ( $\pm$ 12.8); respectively); however, the difference was not statistically significant. Contrary to the results of the present study, Chen and colleagues (2013) reported a positive association between WC and CRP<sup>21</sup>. CRP was also found to be positively associated with WC in a group of 44 individuals with stage 3 or 4 CKD<sup>18</sup>. Outpatient nutritional follow-up may have contributed to the results of the present study, as dietary pattern can influence inflammation<sup>22</sup>.

**Table III**  
Clinical characteristics of individuals with chronic kidney disease with or without inflammation undergoing conservative treatment

Variables	Total 92	Inflammation		P Value
		Yes 15 (16.3%)	No 77 (83.7%)	
Diabetes (%) <sup>1</sup>	38 (41.3)	05 (33.3)	33 (42.9)	0.493
CKD duration (months) <sup>3</sup>	48 (12-120)	72 (12-144)	42 (12-105)	0.409
eGFR (ml/min) <sup>2</sup>	39.7 (19.5)	43.5 (23.3)	38.9 (18.7)	0.408
CKD estages 3 and 4 (%) <sup>1</sup>	81 (88.0)	13 (86.7)	68 (88.3)	1.000
Total cholesterol (mg/dl) <sup>2</sup>	194.3 (46.2)	171.7 (41.2)	198.7 (46.0)	0.038
LDL (mg/dl) <sup>2</sup>	119.5 (40.0)	95.8 (31.2)	124.1 (40.1)	0.011
HDL (mg/dl) <sup>2</sup>	45.4 (13.9)	44.6 (14.1)	45.6 (13.9)	0.801
TG (mg/dl) <sup>3</sup>	131 (95.5-183)	197)	183)	0.979
TG/HDL ratio <sup>3</sup>	3.3 (1.8-5.0)	3.7 (1.7-5.7)	3.2 (1.8-5.0)	0.97
Use of hypolipidemic drugs (%) <sup>1</sup>	41 (44.6)	09 (60)	32 (41.6)	0.189
Urea (mg/dl) <sup>2</sup>	80.5 (42.1)	81.2 (44.3)	80.4 (42.0)	0.943
Creatinine (mg/dl) <sup>2</sup>	2.02 (1.1)	1.8 (1.0)	2.0 (1.1)	0.523
Leukocyte count (/mm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	6829.2 (1855.6)	(1932.8)	(1850.3)	0.627

<sup>1</sup>Percent,  $\chi^2$  test; <sup>2</sup>mean and standard deviation, *Student's t*-test; <sup>3</sup>median and interquartile range, *Mann-Whitney* test.

With respect to clinical parameters, the frequency of hypoalbuminemia (serum albumin < 3.8 mg/ml) was higher in the group with inflammation. Abraham et al, 2009, reported similar results, with higher CRP levels among the participants with lower serum albumin levels<sup>15</sup>. Furthermore, other studies have reported an association between increased levels of CRP and a reduction in the serum albumin concentration<sup>23, 24</sup>.

The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF/KDOQI) recommends that the routine assessment of the nutritional status should be based on the serum albumin level<sup>25</sup>. Nevertheless, some studies have found that serum albumin levels decrease in individuals with inflammation<sup>26,27</sup>.

Our results support an association between inflammation and hypoalbuminemia. In individuals with CKD, hypoalbuminemia is mainly associated with inflammation and thus does not necessarily indicate dietary inadequacy<sup>27</sup>. Therefore, serum albumin is considered a poorly sensitive marker of malnutrition<sup>26</sup>. Inflammation induces earlier changes in the albumin level than does malnutrition, and early albumin changes exhibit a negative correlation with changes in CRP<sup>26</sup>, as confirmed by the present study.

One study of individuals with CKD did not detect a strong correlation between nutritional status and serum albumin<sup>28</sup>. The serum albumin levels were considered to a weak and limited predictor of nutritional status and were poorly correlated with other markers, such as global subjective assessment and handgrip strength<sup>28</sup>.

Cardiovascular morbidity and mortality are not associated with hypoalbuminemia or inflammation<sup>29</sup>. In a retrospective cohort including 452,000 CKD patients from 25 countries across five continents, most deaths were due to cardiovascular disease, and the patients who died exhibited a gradual reduction in their serum albumin levels and an increase in their CRP levels<sup>30</sup>.

Other studies have reported that hypoalbuminemia and increased CRP are strong predictors of clinical prognosis and mortality<sup>29, 31</sup>. Clinical parameters, including the results of biochemical tests, can reveal clinical abnormalities in CKD patients sufficiently early to being interventions<sup>30</sup>.

CKD is characterized by dysregulated lipid metabolism, oxidative stress, inflammation and dyslipidemia<sup>32</sup>. Inflammation is inversely correlated with cholesterol levels<sup>33</sup>, consistent with the results of the present study. However, in the present study, 60% of the participants with inflammation were treated therapeutically with statins, which may have promoted a reduction in the TC and LDL levels. Statins are able to reduce the CRP and LDL levels as well as morbidity and mortality due to cardiovascular disease and are able to delay the progression of CKD<sup>34</sup>.

Based on the results described above, we conclude that the clinical and nutritional parameters assessed in the present study ought to be evaluated in conjunction with inflammatory parameters. Most of those indica-

tors are widely available and can be used in clinical practice.

## References

1. Locatelli F, Canaud B, Eckardt KU, Stenvinkel P, Wanner C, Zoccali C. Oxidative stress in end-stage renal disease: an emerging threat to patient outcome. *Nephrol Dial Transplant*. 2003;18 (7):1272-1280.
2. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Med*. 1999; 340 (6): 448-454.
3. Kalantar-Zadeh K, Block G, McAllister CJ, Humphreys MH, Kopple JD. Appetite and inflammation, nutrition, anemia, and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80 (2): 299-307.
4. Pearson T, Mensah G, Alexander R, et al. Markers of Inflammation and Cardiovascular Disease: Application to Clinical and Public Health Practice: A Statement for Healthcare Professionals From the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association. *Circulation*. 2003; 107:499-511.
5. Yeun JY, Kaysen GA. C-reactive protein, oxidative stress, homocysteine, and troponin as inflammatory and metabolic predictors of atherosclerosis in ESRD. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2000; 9 (6):621-30.
6. Meuwese CL, Stenvinkel P, Dekker FW et al. Monitoring of inflammation in patients on dialysis: forewarned is forearmed. *Nat Rev Nephrol*. 2011; 7: 166-176.
7. Kyle, U G, et al. Bioelectrical impedance analysis – part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition*. 2004; 23,1226-1243.
8. WHO, World Health Organization. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva. 1995; 439p.
9. WHO, World Health Organization. Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO, 1998.
10. Nutrition Screening Initiative. Interventions manual for professionals caring for older Americans. Washington, DC: Nutrition Screening Initiative, 1992.
11. Frisnacho A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981; 34: 2540-2545.
12. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva, World Health Organization; 1998. Technical Report Series, 894p.
13. NCEP. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002;106:3143-421.
14. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972; 18: 499-502.
15. Abraham G, Sundaram V, Sundaram V, et al. C-Reactive Protein, a Valuable Predictive Marker in Chronic Kidney Disease. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2009; 20(5):811-815.
16. Suliman ME, Qureshi AR, Stenvinkel P, et al. Inflammation contributes to low plasma amino acid concentrations in patients with chronic kidney disease. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:342-9.
17. Alvarado MAR, Roitz CS. Relación entre los niveles séricos de la proteína C reactiva y medidas antropométricas; una revisión sistemática de los estudios realizados en Suramérica [Relationship between serum levels of C-reactive protein and anthropometric measurements: A systematic review of studies in South America]. *Nutr. Hosp*. 2012; 27 (4).



18. Carvalho LK, Silva MIB, Vale BS, et al. Annual variation in body fat is associated with systemic inflammation in chronic kidney disease patients Stages 3 and 4: a longitudinal study. *Nephrol Dial Transplant*. 2012; 27: 1423–1428.
19. Wang X H & Mitch W E. Mechanisms of muscle wasting in chronic kidney disease. *Nat. Rev. Nephrol*. 2014; 10, 504–516.
20. Ramos LF, Shintani A, Ikizler TA et al. Oxidative stress and inflammation are associated with adiposity in moderate to severe CKD. *J Am Soc Nephrol* 2008; 19: 593–599.
21. Chen S, Liu H, Liu X, Li Y, Li M, Yan Lianga et al. Central Obesity, C-Reactive Protein and Chronic Kidney Disease: A Community- Based Cross-Sectional Study in Southern China. *Kidney Blood Press Res*. 2013; 37:392-401.
22. Lee Y, Kang D, Lee As. Effect of dietary patterns on serum C-reactive protein level. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2014; 24 (9):1004-11.
23. Kim Y, Molnar MZ, Rattanasompattikul M, Hatamizadeh P, Benner D, Kopple JD. Relative contributions of inflammation and inadequate protein intake to hypoalbuminemia in patients on maintenance hemodialysis. *Int Urol Nephrol*. 2013; 45:215–227.
24. Raafat M, Metwaly A, Khalik AA, Abu-Zikri N, Madkour M, Hussein N. Inflammatory and Nutritional Biomarkers: Role as Non-Traditional Risk Factors for Cardiovascular Morbidity in Patients with Chronic Kidney Disease. *Life Science Journal*. 2012; 9 (2).
25. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. K/DOQI, National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis*. 2000; 35: S1– S140.
26. Friedman AF, Fadem SZ. Reassessment of Albumin as a Nutritional Marker in Kidney Disease. *J Am Soc Nephrol*. 2010; 21: 223–230.
27. Kaysen GA, Dubin JA, Muller Hans-Georg, et al. Inflammation and reduced albumin synthesis associated with stable decline in serum albumin in hemodialysis patients. *Kidney International*. 2004; 65, 1408–1415.
28. Gama-Axelsson T, Heimburger O, Stenvinkel P, Barany P, Lindholm B, Qureshi AR. Serum Albumin as Predictor of Nutritional Status in Patients with ESRD. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012; 7: 1446–1453.
29. Teixeira Nunes F, de Campos G, Xavier de Paula SM, et al. Dialysis adequacy and nutritional status of hemodialysis patients. *Hemodial Int* 2008; 12(1):45–51.
30. Usvyat LA, Barth C, Bayh I, et al. Interdialytic weight gain, systolic blood pressure, serum albumin, and C-reactive protein levels change in chronic dialysis patients prior to death. *Kidney International* 2013; 84: 149–157.
31. de Mutsert R, Grootendorst DC, Indemans F, Boeschoten EW, Krediet RT, Dekker FW. Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis-II Study Group. Association between serum albumin and mortality in dialysis patients is partly explained by inflammation, and not by malnutrition. 2009;19 (2):127-35.
32. Vaziri ND, Norris K. Lipid disorders and their relevance to outcomes in chronic kidney disease. *Blood Purif*. 2011; 31: 189–96.
33. Liu Y, Coresh J, Eustace JA, et al. Association Between Cholesterol Level and Mortality in Dialysis Patients Role of Inflammation and malnutrition. *JAMA*. 2004; 291:451-459.
34. Deng J, Wu Q, Liao Y, Huo D, Yang Z. Effect of statins on chronic inflammation and nutrition status in renal dialysis patients: A systematic review and meta-analysis. *Nephrology*. 2012; 17, 545–551.



## 6. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados encontrados nos artigos apresentados, foi possível concluir que:

- O problema mais importante na prática clínica e na pesquisa relacionada a OS de forma geral é a lacuna na definição do seu diagnóstico.
- A revisão de literatura sobre a associação entre OS e fatores de risco e/ou doença cardiometabólica e cardiovascular, na população em geral, evidencia que a maioria dos trabalhos encontrados sobre o tema são de caráter transversal e apresentam grande discrepância entre os métodos, mas ainda assim, indicam a associação da OS com fatores de risco e/ou doença cardiometabólica e cardiovascular.
- Dentre os métodos revisados na literatura para avaliação da quantidade de massa muscular e conseqüentemente da sarcopenia, a massa muscular esquelética ajusta pelo peso corporal do indivíduo tem sido descrito como método mais apropriado para identificar a sarcopenia associada a obesidade quando comparado ao ajuste da massa muscular esquelética pelo quadrado da altura do indivíduo.
- A revisão da literatura também mostrou que a OS se associa com os seguintes fatores de risco: dislipidemia, principalmente alterações relacionadas ao TGL e HDL, mas também alterações referentes aos níveis de LDL; resistência a insulina, com alterações no HOMA-IR e disglícemia; processo inflamatório, no que diz respeito as elevações de PCR-US e IL-6 e com déficit de vitamin D.
- Apesar das evidências na relação entre OS e fatores de risco, a associação do fenotipo com doença cardiometabólica e cardiovascular tem sido pouco estudada, já que estudos prospectivos são limitados. Mesmo assim foi possível evidenciar associação entre OS e HAS, DM, SM, doença cardíaca coronariana e insuficiência cardíaca congestiva.
- O diagnóstico da OS quando feito em indivíduos com doença renal crônica por diferentes métodos preconizados na literatura, mostra grandes diferenças. A maior prevalência de OS foi identificada quando utilizado o método considerado adequado pela literatura, que contempla na avaliação da sarcopenia a força de preensão palmar associado a massa muscular esquelética avaliada pela BIA ajustada pelo peso corporal do indivíduo.

- A análise de concordância entre os métodos demonstrou que BIA ajustada pelo peso corporal do indivíduos não concordou com os demais métodos para diagnóstico da sarcopenia, e concordou moderadamente com os mesmos na avaliação da OS.
- A OS esteve presente na população de indivíduos com DRC. Todos indivíduos que apresentaram sarcopenia possuíam obesidade associada.
- Indivíduos com OS se caracterizam por apresentarem alterações nas dosagens de HDL e elevados percentuais de HAS, DM e SM.
- Na amostra estudada, a gordura corporal se correlacionou negativamente com a massa muscular.
- Apesar do processo inflamatório ser considerado ponto chave no fenótipo, a OS e indicadores antropométricos isolados de TA e MM não se associaram com inflamação. Indivíduos com OS apresentarem valores de PCRUS considerados de risco para doenças cardiovasculares.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A não identificação do fenótipo, OS, pode comprometer seu tratamento e possivelmente agravar o risco inerente ao mesmo, propiciando complicações metabólicas e cardiovasculares à estes indivíduos.
- No nosso conhecimento o presente estudo é o primeiro a investigar o tema em uma população não-dialítica considerando o diagnóstico de sarcopenia como preconizado pelo *Report of the European Consensus on Definition and Diagnosis of Sarcopenia*. Assim, esse estudo provê um bom começo para pesquisas futuras na área.

## 8. PERSPECTIVAS DE ESTUDOS

Diante dos resultados apresentados, propõe-se como futuros estudos:

- Avaliação da OS em uma amostra maior de pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador, considerando outro ambulatório de referência que existe na cidade de Salvador, com a inclusão de outros fatores de risco cardiometabólicos e cardiovasculares, como a avaliação da resistência a insulina.
- Avaliações prospectivas que acompanhem estes indivíduos no momento do diagnóstico da DRC com objetivo de investigar a relação temporal entre o acúmulo de tecido adiposo e o déficit de massa muscular, de forma a melhor definir as estratégias de intervenções nestas alterações que constituem o fenótipo.

## **9. ANEXOS**

## 9.1 Anexo A - Parecer do Comitê de Ética

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
 PROF. EDGARD SANTOS-UFBA  
 - HUPES



### PROJETO DE PESQUISA

**Título:** ASPECTOS NUTRICIONAIS E FATORES ASSOCIADOS EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 05806812.6.0000.0049

**Pesquisador:** Maria Helena Gusmão

**Instituição:** Hospital Universitário Prof. Edgard Santos-UFBA

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**Número do Parecer:** 104.761

**Data da Relatoria:** 20/09/2012

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo transversal e observacional a ser desenvolvido com 75 indivíduos portadores de Doença Renal Crônica em tratamento conservador acompanhados no Ambulatório de Nutrição e Nefropatias, Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, Salvador-BA, para que sejam avaliados suas características nutricionais, clínicas, alimentares, sociais e econômicas.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### GERAL

Identificar o estado nutricional e alguns aspectos envolvidos em pacientes portadores de doença renal crônica (DRC) em tratamento conservador.

##### ESPECÍFICOS

- Caracterizar a população estudada;
- Identificar o estado nutricional de indivíduos adultos e idosos portadores de DRC segundo os dados antropométricos e exames bioquímicos;
- Estudar a função muscular dos pacientes através da dinamometria;
- Avaliar a composição corporal através da bioimpedância elétrica;
- Identificar o estado nutricional de pacientes portadores de DRC através da Avaliação Subjetiva Global (ASG) e do Índice de Desnutrição-Inflamação (MIS);
- Determinar os fatores sociais, econômicos, ambientais, comportamentais, clínicos, alimentares e nível de qualidade de vida que se associam ao déficit ou excesso nutricional.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos associados com a coleta de sangue incluem: dor, hematoma ou desconforto no local da coleta. Raramente podem ocorrer desmaio ou infecções do local de punção. A bioimpedância pode gerar leve desconforto em pessoas mais sensíveis.

Não há benefício direto para o participante desse estudo. Espera-se que o conhecimento das características nutricionais, clínicas, alimentares, sociais e econômicas destes pacientes possa favorecer ações da Secretaria de Saúde no que diz respeito ao estado nutricional e condições de

**Endereço:** Rua Augusto Viana, s/nº - 1º Andar  
**Bairro:** Canela **CEP:** 40.110-060  
**UF:** BA **Município:** SALVADOR  
**Telefone:** (71)3283-8141 **Fax:** (71)3283-8140 **E-mail:** cep.hupes@gmail.com

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
 PROF. EDGARD SANTOS-UFBA  
 - HUPES



saúde dos doentes renais crônicos em tratamento conservador, podendo melhorar consequentemente sua qualidade de vida no futuro.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A solicitação para o cumprimento das pendências, listadas em parecer versão impressa pelo CEP/HUPES em 20/08/2012, foi satisfatoriamente atendida.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Satisfatórios.

**Recomendações:**

Aprovar.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto Aprovado.

SALVADOR, 24 de Setembro de 2012

Assinado por:  
 Roberto José da Silva Badaró

ROBERTO BADARÓ, MD PHD  
 Coordenador CEP  
 CHUPES

Endereço: Rua Augusto Viana, s/nº - 1º Andar  
 Bairro: Canela CEP: 40.110-060  
 UF: BA Município: SALVADOR  
 Telefone: (71)3283-8141 Fax: (71)3283-8140 E-mail: cep.hupes@gmail.com

## 9.2 Anexo B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO

#### Protocolo de pesquisa

---

Complexo Hospitalar Professor Edgar Santos / Ambulatório Magalhães Neto

#### **Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador**

Eu, \_\_\_\_\_ fui procurado (a), por Maria Helena Lima Gusmão Sena, professora da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, ou um membro de sua equipe, quando fui convidado para participar da pesquisa “Aspectos nutricionais de pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador” sob a sua coordenação, no tempo em que fui informado (a) dos objetivos da pesquisa. O objetivo principal desta pesquisa é avaliar o estado nutricional de pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador, assim como identificar os principais fatores associados a esta condição. Fui selecionado a participar desta pesquisa por possuir os critérios necessários e sei que minha participação não é obrigatória. A Profa. Maria Helena Lima Gusmão Sena, ou um membro da sua equipe, também leu este documento e esclareceu os seus termos, bem como deixou claro que minha participação é voluntária e que caso não deseje participar mais do estudo posso retirar-me a qualquer momento, sem sofrer nenhuma penalidade. Deixou claro também que terei o direito de saber os resultados das avaliações e exames realizados.

Segundo as informações prestadas, a pesquisa consta no primeiro momento da aplicação do termo de consentimento livre e esclarecido. Além disso, receberei orientações sobre o preparo para realização da bioimpedância na próxima consulta, receberei também solicitação de exame bioquímico e treinamento para o preenchimento de um formulário sobre a minha alimentação durante três dias, os quais deverei fazer nos dias que antecedem minha consulta do próximo mês. Os exames serão realizados no laboratório do Hospital das Clínicas. Fui também informado, que a coleta de sangue será feita por meio de instrumento estéril e que este procedimento em pessoas sensíveis causa dor, entretanto sem dano à saúde.

Será aplicado um questionário com perguntas objetivas; com a coleta de dados pessoais e de saúde. Neste momento também será realizado um exame físico, através da observação do pesquisador, a avaliação nutricional na qual serão verificados: peso, altura, circunferência do braço, pregas do braço, costas e abdome, a avaliação da força de aperto de mão através de aparelho específico, a bioimpedância, que consiste na passagem de uma corrente elétrica de pequena voltagem pelo meu corpo para determinar o quanto tenho de massa muscular, gordura e água. Fui informado que o procedimento para realização da bioimpedância é inofensivo, não causando dor e nenhum dano à minha saúde. Na apresentação, a Profa. Maria Helena Lima Gusmão Sena, ou um membro da sua equipe, informou ainda que as informações sobre a minha pessoa serão mantidas em sigilo, e não poderei ser identificado como participante da pesquisa, assim como posso recusar-me a responder as perguntas que

ocasionem constrangimento de qualquer natureza. Fui também devidamente informado que durante a pesquisa meus exames bioquímicos serão coletados do meu prontuário médico.

Também fiquei ciente de que caso tenha alguma reclamação a fazer deverei procurar a Profa. Maria Helena Lima Gusmão Sena, Coordenadora da Pesquisa, no setor de Nutrição do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (Tel. 71-3283-8174). Assim, considero-me satisfeito (a) com as explicações da Profa. Maria Helena Lima Gusmão Sena, ou um membro da sua equipe e concordo em participar como voluntário (a) deste estudo.

ATESTO TAMBÉM QUE A EQUIPE DO PROJETO LEU PAUSADAMENTE ESSE DOCUMENTO E ESCLARECEU AS MINHAS DÚVIDAS, E COMO TEM A MINHA CONCORDÂNCIA PARA PARTICIPAR DO ESTUDO, ASSINO ESTE TERMO DE CONSENTIMENTO EM **DUAS VIAS**.

**OBSERVAÇÃO:** caso o paciente não seja alfabetizado será utilizada a impressão digital.

Salvador, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Assinatura do paciente

## 9.3 Anexo C – Projeto aprovado pelo CNPQ



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, CRIAÇÃO E INOVAÇÃO  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO A PESQUISA, CRIAÇÃO E INOVAÇÃO



### **Relatório Final**

**PIBIC & PIBIC-AF, PIBITI ou PIBIC-RW**

<Observação: Favor não alterar o layout desta página de rosto. Apenas preencha os dados nos campos solicitados. A partir da segunda página estão os demais itens do modelo a serem preenchidos.>

EDITAL / PROGRAMA

**EDITAL PROPCI/UFBA 01-2013 – PIBIC e PIBIC-AF 2013/2014**

ESTUDANTE IC

(Digitar nome completo, sem abreviações).

**Priscila Nascimento de Oliveira**

Título do Plano de Trabalho do Estudante

(Digitar o título completo, sem abreviações, exatamente igual ao título do plano de trabalho aprovado).

**Avaliação do consumo alimentar de pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador atendidos em um Ambulatório de Referência em Salvador-BA.**

ORIENTADOR

(Digitar nome completo, sem abreviações).

**Maria Helena Lima Gusmão Sena / Jairza Maria Barreto Medeiros**

Título do Projeto do Orientador

(Digitar o título completo, sem abreviações, exatamente igual ao título do projeto do orientador).

**Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador.**

Salvador  
Junho/Julho de 2015



## RESUMO

**Introdução:** Estudos apontam que pacientes com DRC estão propensos a alterações do estado nutricional e no consumo alimentar, visto a complexidade de alterações sistêmicas. Na literatura observa-se a deficiência de publicações com pacientes renais crônicos submetidos ao tratamento conservador envolvendo análise do consumo alimentar desses pacientes. **Objetivo:** Avaliar o consumo alimentar de pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador atendidos em um ambulatório de referência em Salvador-BA. **Métodos:** Foram avaliados 90 pacientes entre adultos e idosos. O consumo alimentar foi avaliado pelo registro de 3 dias e o estado antropométrico pela antropometria. Para avaliação da ingestão alimentar nos diferentes estados nutricionais, categorizou os pacientes em déficit, não déficit e excesso de peso, investigando a diferença entre os grupos. **Resultados:** O consumo calórico e lipídico estavam abaixo do recomendado, enquanto que o consumo proteico estava acima. Na análise do consumo por estado nutricional, pacientes com déficit tiveram consumo maior que o não déficit, de calorias (total e g/kg), proteína (g/kg/d) e lipídeos (g) e teve consumo maior que o grupo com excesso de peso de calorias e proteína por quilo de peso. **Conclusão:** O consumo calórico e lipídico estava abaixo das recomendações, enquanto que o consumo proteico estava acima do valor recomendado. Pacientes com déficit nutricional tiveram consumo calórico e proteico por quilo maior que os demais. O grupo sem déficit nutricional apresentou consumo calórico e lipídico inferior ao grupo com déficit e com excesso de peso.

## 1. INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) consiste na lesão renal e perda progressiva e irreversível de todas as funções do rim.<sup>1</sup> Estudos recentes tem demonstrado o aumento crescente da prevalência de doença renal crônica, representando um importante problema de saúde pública mundial, caracterizado por uma alta morbimortalidade e atraindo cada vez mais a atenção da comunidade científica para seus efeitos e manejo terapêutico.<sup>2,3,4</sup>

No Brasil ainda são escassos estudos epidemiológicos abrangentes para determinar e mapear a quantidade de pacientes com insuficiência renal crônica submetidos ao tratamento conservador.<sup>2</sup> Entretanto, uma análise de dados laboratoriais de adultos revelou que 2,3% da população avaliada tinham taxas de filtração glomerular (TFG) menores que 45 ml/min/1,73m<sup>2</sup> ou DRC estágios 3, 4 e 5. Ao extrapolar esses resultados para a população adulta brasileira, estima-se que aproximadamente 2,9 milhões de brasileiros possivelmente teriam um terço ou menos da TFG dos indivíduos normais.<sup>5</sup> Infelizmente, a maioria desses pacientes não são diagnosticados, e conseqüentemente não recebem o tratamento adequado.

Pacientes com doença renal crônica estão propensos a alterações no estado nutricional, visto a complexidade das alterações sistêmicas presentes nesses pacientes. Dentre estas modificações, incluem ingestão alimentar insuficiente, secundária à anorexia, provocada pelo acúmulo de toxinas urêmicas, acidose metabólica, alteração do paladar, intercorrências da doença, sofrimento emocional, desequilíbrio do balanço energético, prescrição de dietas pouco palatáveis, aumento do catabolismo proteico, distúrbios hormonais, aumento do gasto energético em repouso, estado inflamatório crônico, comorbidades associadas, dentre outras complicações que agravam o estado nutricional.<sup>6</sup>

Deste modo, a análise do consumo alimentar é de suma importância, uma vez que o apetite e a ingestão alimentar são dados essenciais para a identificação de risco nutricional desses pacientes.<sup>1</sup> Os pacientes com DRC em tratamento conservador podem apresentar redução sutil e gradual do apetite e do consumo alimentar, causada pela anorexia, acúmulo de toximas urêmicas, inflamação, acidose metabólica e outras condições clínicas, que em longo prazo podem contribuir para a deterioração do estado nutricional.<sup>7,8</sup>

Na literatura observa-se a deficiência de publicações com pacientes renais crônicos submetidos ao tratamento conservador envolvendo análise do consumo alimentar desses pacientes. Diante disso, o presente estudo tem o objetivo de avaliar o consumo alimentar de pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador.



## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

- **Tipo e local do estudo**

Trata-se de um estudo transversal e analítico, cuja coleta de dados foi realizada no período de setembro de 2012 a novembro de 2013, no Ambulatório de Nutrição e Nefropatias, do Ambulatório Professor Francisco de Magalhães Neto – AMN, integrante do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos (HUPES).

- **População e amostra do estudo**

A seleção da amostra foi realizada por conveniência. Participaram deste estudo 90 pacientes, tanto adultos (20 e < 60 anos) quanto idosos ( $\geq 60$  anos), de ambos os sexos, que possuíam Clearance de Creatinina entre 89 a 15 ml/min/1,73m<sup>2</sup>.

Como critérios de não inclusão estão àqueles indivíduos que apresentaram internação hospitalar nos três meses anteriores ao início do estudo, amputação de membros, doença maligna, doença infecto-contagiosa crônica, síndrome da imunodeficiência adquirida, história de diálise ou transplante, uso de drogas imunossupressoras, falência renal aguda, insuficiência hepática severa e doença renal crônica terminal.

- **Coleta de dados**

- Caracterização da amostra

Para caracterização da amostra estudada foram utilizados dados demográficos, comportamentais, nutricional e clínicos. Dentre os indicadores demográficos foram coletadas informações referentes à idade e sexo. Para os indicadores comportamentais foram coletadas informações a respeito de etilismo, tabagismo e prática de atividade física, conforme questionário. O indicador nutricional avaliado para a caracterização da amostra foi o índice de massa corporal (IMC).

Dentre os indicadores clínicos foram coletadas informações sobre a etiologia da doença renal e estágio da doença renal crônica. A etiologia da doença renal foi categorizada de acordo com a classificação proposta por Draibe (2002)<sup>9</sup> e estágio da doença renal crônica foi avaliado através da Taxa de Filtração Glomerular seguindo os pontos de corte proposto pelo NKF/KDOQI (2002).<sup>10</sup> O estágio da doença renal foi estimado utilizando a equação de Cockcroft-Gault (1976), que leva em consideração a idade, o peso e a creatinina sérica. A creatinina sérica foi obtida pelos exames bioquímicos coletados de cada paciente, realizado em laboratório referenciado e padronizado.

- Avaliação do Consumo Alimentar

A análise do consumo alimentar foi realizada através do registro alimentar de 3 dias (dois dias durante a semana e 1 dia do final de semana). Para o cálculo da ingestão de nutrientes foi utilizado o Software de Nutrição Diet Pro versão 5.0. As médias do consumo de calorias, proteínas, carboidratos e lipídeos foram calculadas através do Software de Nutrição Diet Pro versão 5.0. Foram analisados o consumo calórico por quilo de peso, a porcentagem consumida segundo o valor calórico total de carboidrato e lipídeos, além da gramagem de proteína por quilo de peso, para fins de comparação com às recomendações específicas para os pacientes renais.

Para a avaliação da adequação da ingestão de calorias e proteínas utilizou-se KDOQI (2002)<sup>10</sup> e para o consumo de carboidrato e lipídios considerou recomendações do KDOQI (2003).<sup>11</sup>

- Avaliação do estado antropométrico

Para avaliação do estado antropométrico foi considerado o peso seco. Este foi aferido nos pacientes sem a presença de edema periférico detectável. Para tal procedimento foi utilizada uma balança digital portátil, com capacidade para 150 kg e precisão de 100g. A balança estava calibrada em zero no momento da pesagem. Para pesagem, foi seguida a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS).

A altura foi obtida através do estadiômetro portátil, graduado em décimos de centímetros, seguindo procedimento de medição as recomendações da OMS (1995). Para idosos, foi realizada a estimativa da altura através da medição do Knee-High por um infantômetro com haste de metal e a altura foi estimada através da equação de Chumlea et al (1985). O IMC foi obtido pela relação entre o peso (Kg) e o quadrado da altura (m). Para classificação do estado nutricional dos adultos foi utilizados os pontos de corte propostos



pela OMS (1995), e para idosos foi utilizada a classificação preconizada por Perissinotto et al (2002).

A Circunferência do Braço (CB) foi aferida com uma fita de fibra de vidro, com 5 cm de largura no ponto médio entre o acrômio e o olécrano, segundo as recomendações e referências da OMS (1995). Os valores obtidos da CB foram utilizados para os cálculos da Área Muscular do Braço Corrigida (AMBc) para indivíduos adultos e da Circunferência Muscular do Braço (CMB) para indivíduos idosos, segundo referências de Frisancho (1981). Os padrões de normalidade utilizados para CMB seguiu as referências do *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III).

As Pregas Cutâneas triциptal (PCT), bicipital (PCB), suprailíaca (PCSI) e subescapular (PCSE) foram aferidas utilizando o adipômetro Lange calibrado antes e após da coleta diária de dados, utilizando um bloco calibrador. Foram tomadas 3 medidas, e obtida a média, segundo as recomendações e referências da OMS (1995). Assim como o valor obtido da PCT também foram utilizados para o cálculo da AMBc e da CMB.

Para avaliação do consumo alimentar nos diferentes estados antropométrico, foram determinadas variáveis, em que definiu-se com déficit nutricional, o paciente adulto que apresentou AMBc e/ou  $\sum 4 P$  menor do que o percentil 5 e o paciente idoso que apresentou CMB e/ou PCT menor do que o percentil 10. Foi considerado com excesso de tecido adiposo os pacientes adultos que apresentarem  $\sum 4 P$  maior do que o percentil 95 e AMBc normal, e idosos que apresentaram PCT maior do que o percentil 90 e CMB normal. Para a classificação dos não déficit foram considerados os adultos com  $\sum 4 P$  e AMBc na faixa de normalidade (entre p5-p95 para ambos) e para os idosos PCT e CMB dentro da faixa de normalidade (p10-p90).

- **Análise dos dados**

Os dados foram apresentados como média e desvio-padrão para variáveis contínuas e percentagem para variáveis categóricas.

Para análise dos dados, construiu-se um banco para tabulação dos dados e posterior análise através do Programa Estatístico SPSS versão 21.0<sup>®</sup>. Inicialmente procedeu-se a análise descritiva das variáveis de interesse. A partir da observação do comportamento distributivo das variáveis independentes, os dados obtidos foram classificados pelo teste de Shapiro Wilk como de distribuição normal (dados paramétricos) e não normal (dados não paramétricos). Para análise de possíveis associações do estado nutricional com a ingestão alimentar os indivíduos foram categorizados em déficit nutricional, não déficit e excesso de gordura corporal, pelos indicadores antropométricos para massa muscular e tecido adiposo, possibilitando a comparação da ingestão alimentar entre os grupos, utilizando ANOVA seguido de Test T ou Teste de Kruskal – wallis, seguido de Mann Whitney. Para a aceitação das associações de interesse adotou-se o  $p < 0,05$ .

- **Aspectos éticos**

O protocolo do estudo foi submetido ao Comitê de Ética do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, parecer N<sup>o</sup> 104.761/2012. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### 3. RESULTADOS

A maioria da amostra estudada era do sexo masculino (51,1%) e idosos (56,7%) conforme descrito na Tabela 1. Quanto ao estilo de vida, observou-se a predominância de pacientes que não praticavam exercício físico (76,7%), negavam etilismo (83,3%) e tabagismo (93,3%). No que tange o estado nutricional segundo o IMC, o maior percentual da amostra (43,3%) encontram-se com excesso de peso. Em relação ao estadiamento da DRC, a maior parte se encontram entre os estágios 3 e 4 (85,6%), tendo como principal etiologia da insuficiência renal as doenças sistêmicas (61,1%), como por exemplo a nefropatia diabética e nefrosclerose hipertensivas.

Na tabela 2 apresenta a análise da ingestão alimentar de 89 pacientes (1 perda), permitindo identificar que o consumo de caloria por quilo de peso e o consumo lipídico (%) estavam abaixo do recomendado para essa população. Em contrapartida o consumo proteico por quilo de peso está acima do limite máximo recomendado (1,0 g/kg peso/dia) para qualquer pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador, sendo encontrado a mediana de 1,2 (0,86-1,61) g/kg peso/dia. O percentual de consumo de carboidrato encontrado na amostra foi de 58,18%, estando dentro da faixa recomendada (50-



60% do valor calórico total).

Tabela 1 – Caracterização da amostra estudada segundo variáveis demográficas, comportamentais, nutricional e clínicas. Salvador, 2012-2013 (n= 90).

Variáveis	n	%
<b>Sexo</b>		
Feminino	44	48,9
Masculino	46	51,1
<b>Idade</b>		
20 - < 60 anos	39	43,3
≥ 60 anos	51	56,7
<b>Atividade Física</b>		
Sim	21	23,3
Não	69	76,7
<b>Etilismo</b>		
Sim	15	16,7
Não	75	83,3
<b>Tabagismo</b>		
Sim	6	6,7
Não	84	93,3
<b>IMC*</b>		
Desnutrição	20	22,2
Eutrofia	31	34,4
Excesso de peso	39	43,3
<b>Estágio da DRC</b>		
1-2	12	13,3
3-4	77	85,6
<b>Etiologia da DRC**</b>		
Doenças renais primárias	19	21,1
Doenças sistêmicas	55	61,1
Doenças hereditárias	3	3,3
Indefinida	13	14,4

\*IMC – Índice de Massa Corporal

\*\*DRC – Doença Renal Crônica



Tabela 2 – Consumo alimentar de pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador. Salvador, 2012-2013 (n= 89).

	Média ± DP ou mediana (IQ)
VCT (Kcal/dia)**	1651,15 (1314,91-2058,48)
VCT (kcal/kg)**	24,89 (19,83-32,67)
Proteína (g/dia)**	71,36 (60,25-100,95)
Proteína (g/kg de P)**	1,2 (0,86-1,61)
Carboidrato (g/dia)**	238,94 (180,76-304,21)
Carboidrato (% VCT)*	58,18 ± 8,26
Lipídios (g/dia)**	35,61 (29,59-49,94)
Lipídios (% VCT)**	20,34 (17,18-25,13)

VCT: Valor Calórico Total

\*Média e desvio padrão

\*\*Mediana e intervalo interquartil

Na análise da diferença entre os grupos de acordo com estado nutricional em relação a ingestão alimentar dos pacientes, observou diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto ao consumo de calorias totais diárias, calorias totais por quilo de peso dia, gramagem de proteína por quilo de peso diário e lipídios totais em grama, conforme apresentado na Tabela 3. Observou-se também que o grupo com déficit teve consumo maior que o grupo não déficit desses parâmetros supracitados. Além disso o grupo com déficit teve maior consumo que o grupo com excesso de peso de calorias por quilo e proteína por quilo de peso. Quando comparado o consumo entre o grupo não déficit e com excesso de peso, observou-se que o grupo com excesso teve o consumo estatisticamente maior de calorias totais, calorias por quilo de peso e lipídios em gramagem.

Tabela 3 – Padrão de consumo alimentar de pacientes portadores de DRC em tratamento conservador de acordo com seu estado antropométrico. Salvador, 2012-2013 (n = 89).

	DÉFICIT (n= 36)	NÃO DÉFICIT (n= 20)	EXCESSO (n= 33)	Valor p
VCT (Kcal/dia)*	1747,77 (1422,53- 2201,40)	1326,03 (1185,77- 1752,32)	1675,36 (1379,98 - 2291,12)	0,027 <sup>1</sup>
VCT (kcal/kg)*	30,95 (23,88 - 37,78)	19,83 (16,73 - 23,12)	24,89(17,44 - 29,87)	< 0,001 <sup>2</sup>



<b>Proteína (g/dia)*</b>	74,76 (63,12 - 101,61)	66,15 (49,21 - 88,95)	88,19 (60,33 - 109,32)	0,112
<b>Proteína (g/kg de P)*</b>	1,43 (1,14 - 1,74)	0,85 (0,73 - 1,22)	1,06 (0,8 - 1,56)	< 0,001 <sup>3</sup>
<b>Carboidrato (g/dia)*</b>	264,27 (206,48 - 330,42)	203,53 (173,52 - 270,44)	235,04 (171,22 - 310,06)	0,106
<b>Carboidrato (% VCT)**</b>	58,98 ± 7,66	60,03 ± 6,07	55,51 ± 8,63	0,73
<b>Lipídios (g/dia)*</b>	41,97 (28,59 - 51,68)	30,76 (26,61 - 35,36)	41,87 (32,47 - 52,31)	0,004 <sup>4</sup>
<b>Lipídios (% VCT)*</b>	20,28 (17,01- 25,17)	19,29 (16,84 - 23,42)	21,75 (18,15 - 26,93)	0,210

DP:

Desvio Padrão; VCT: Valor Calórico Total.  
\*Mediana e intervalo interquartil  
\*\*Média e desvio padrão  
1: p= 0,007 entre o grupo 1 e 2 e p= 0,024 entre grupo 2 e 3;  
2: p= <0,001 entre grupo 1 e 2, p= 0,004 entre grupo 1 e 3 e p = 0,044 entre grupo 2 e 3;  
3: p= < 0,001 entre 1 e 2 e p= 0,026 entre 1 e 3  
4: p= 0,02 entre grupo 1 e 2; e p< 0,001 entre grupo 2 e 3

#### 4. DISCUSSÃO

A medida em que ocorre a progressão e o avanço da doença renal crônica, podem ocorrer alterações no estado nutricional.<sup>8</sup> Os distúrbios metabólicos e nutricionais estão presentes nesses pacientes, e se tornam fatores importantes na evolução da doença.<sup>12</sup> Essas alterações são decorrentes das modificações nos compartimentos corporais e desequilíbrio no gasto energético, resultados em excesso de peso ou déficit nutricional.<sup>6</sup> Estudos indicam que as alterações nutricionais presentes nos renais crônicos estão associadas com os principais desfechos clínicos adversos, resultando no aumento das taxas e período de hospitalização, da mortalidade, morbidade, piora do prognóstico e da qualidade de vida.<sup>13</sup>

No que diz respeito a ingestão alimentar, o consumo calórico suficiente é necessário para evitar que a proteína seja utilizada como fonte de energia através da gliconeogênese, e as variações no consumo de energia, provavelmente, podem explicar em parte as variações inter-individuais no balanço de nitrogênio em pacientes com DRC sobre a ingestão de proteína semelhante. Concomitantemente a isto, a restrição proteica é utilizada há décadas como manejo terapêutico para os pacientes em tratamento conservador, com o objetivo de lentificar a progressão da lesão renal, contribuir na prevenção e no tratamento da acidose metabólica, na hipertensão arterial e no hiperparatireoidismo secundário, porém apresenta-se como um risco para o desenvolvimento de desnutrição.<sup>14</sup>

Embora existam possivelmente múltiplos fatores que contribuem para a degradação do estado nutricional em pacientes com insuficiência renal, a redução da ingestão calórico proteica, causada pela anorexia é certamente um passo importante nesse processo. O mecanismo pelo qual a DRC leva a diminuição da ingestão de nutrientes não foi completamente definida. Apesar disso, possivelmente o acúmulo de toxinas urêmicas, distúrbios metabólicos e hormonais, e comorbidades, pode predispor esses pacientes a diminuição do apetite.<sup>8</sup>

No presente estudo o consumo calórico estava abaixo das recomendações para essa população. Resultado semelhante foi encontrado em uma pesquisa realizada com 131 pacientes com DRC estágio 3, predominantemente, cujo objetivo era avaliar se o consumo energético em paciente com insuficiência renal



em tratamento conservador era subestimado. Então observou-se que o consumo calórico foi substancialmente menor que as recomendações energéticas para esses pacientes, sendo a média de consumo de 22,4 kcal/kg/dia, achado semelhante ao presente estudo, que teve mediana de consumo calórico de 24,89 (19,83-32,67). Além disso, apenas 19% dos pacientes no estudo referido estavam ingerindo dietas com 30-35 kcal/kg/dia, média calórica geralmente recomendada para esses pacientes.<sup>15</sup>

Com relação ao consumo proteico, um trabalho realizado em São Paulo com 487 pacientes com DRC pré-dialítica, verificou que a ingestão proteica em 63,7% dos doentes era maior do que 0,8g/kg/dia e a média do consumo proteico foi de  $0,95 \pm 0,36$  g/kg/dia.<sup>8</sup> Esses achados diferem dos encontrados no presente estudo, no qual a mediana da ingestão proteica da amostra foi de 1,2 g/kg/dia e do grupo com déficit nutricional de 1,43 g/kg/dia, estando muito acima das recomendações para os pacientes em tratamento conservador, que varia de 0,6 g/kg/dia a 1,0 g/kg/dia, a depender do estado nutricional e estágio da doença.<sup>10</sup>

Já é descrito na literatura que na doença renal crônica ocorre uma aceleração da aterogênese e aumento do risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares. A patogênese para doenças cardiovasculares aterosclerótica está relacionada a múltiplos fatores, dentre eles a dislipidemia.<sup>11</sup> Logo, uma das medidas preventivas é o controle do consumo lipídico. No presente estudo observou-se que o consumo lipídico foi de 20,34% do VCT, valor inferior a faixa recomendada (25-35% do VCT) no guia para dislipidemia na DRC.<sup>11</sup> Isso pode ser um fator benéfico para esses pacientes, já que apresentam o risco aumentado para as DCV, mas importante atentar para a qualidade dos lipídios ingeridos, que algumas vezes é mais relevante do que sua quantidade.

Importante destacar que no presente estudo, a diminuição da ingestão energética ocorreu de forma espontânea, pois muitos pacientes não tinham sido previamente submetidos a intervenções dietéticas. Isto indica que a anorexia pode desempenhar um papel importante na redução da ingestão de alimentos com a progressão de IRC, sendo encontrado dados semelhantes na literatura.<sup>8</sup> Além disso, o consumo calórico, lipídico e proteico por estarem fora das faixas de recomendação para os doentes renais crônicos, pode ser justificado por ter sido a primeira consulta e pela falta de acompanhamento nutricional anteriormente.

O presente estudo demonstrou que os pacientes com déficit nutricional apresentaram consumo energético total e por quilo de peso superior ao grupo eutrófico, assim como o consumo lipídico em gramas e ingestão proteica por quilo de peso diário. Portanto, pode-se sugerir que as alterações metabólicas já descritas nos pacientes com depleção do estado nutricional, possivelmente estão presente nesses indivíduos com desnutrição de forma mais preponderante que a ingestão alimentar, já que os pacientes eutróficos tiveram um consumo desses nutrientes menor que os com déficit, resultando em um balanço calórico proteico negativo, de modo que o gasto energético é superior a sua ingestão.<sup>6</sup>

Além disso, observou-se que os pacientes com excesso de peso tiveram um consumo menor de calorias e proteína por quilo de peso quando comparado com o grupo com déficit nutricional. Um estudo que investigou a subnotificação nos registros alimentares produzidos pelos pacientes, demonstraram uma correlação inversa entre ingestão de energia, IMC e porcentagem de gordura corporal, de modo que o grupo com maior IMC a ingestão energética foi significativamente menor com quando comparado com o grupo IMC mais baixo.<sup>15</sup> Diante disso, pode-se sugerir que houve uma subnotificação por parte dos pacientes desse estudo ou podem estar ingerindo intencionalmente dietas com baixa densidade calórica, na tentativa de reduzir o peso corporal, por apresentarem o consumo calórico-proteico por quilo de peso inferior ao grupo com déficit, já que autores referem que a presença de sobrepeso ou obesidade deve ser considerada como um fator que pode levar a erros de interpretação.<sup>15</sup>

Quando comparado o consumo dos eutróficos com o grupo com excesso de peso, foram superiores o consumo energético total e por quilo de peso e a ingestão lipídica por grama. Esse comportamento já era esperado, já que o grupo com eutrofia apresenta reserva de tecido adiposo adequada e menor que o grupo com excesso, espera-se que o consumo alimentar tenha essa mesmo comportamento, resultado do equilíbrio energético. É fundamental destacar que parâmetros metabólicos e bioquímicos não foram investigados nesse presente trabalho, sendo considerado uma limitação, já que esses dados poderiam justificar o comportamento alimentar nos diferentes grupos de estado nutricional analisados.

Conclui-se então que o consumo de calórico e lipídico estavam abaixo do recomendado, enquanto que a ingestão proteica estava acima do limite máximo recomendado para pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador. O grupo com déficit nutricional teve maior consumo de calorias e proteína por quilo que os demais grupos. Além disso o grupo sem déficit nutricional apresentou consumo



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, CRIAÇÃO E INOVAÇÃO  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO A PESQUISA, CRIAÇÃO E INOVAÇÃO



calórico e lipídico inferior ao grupo com déficit nutricional e com excesso de peso. Mais estudos são necessários para determinar o estado nutricional e avaliar o comportamento alimentar dos pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador, incluindo parâmetros bioquímicos para consolidar outras investigações.

##### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (máximo 15)

1. Martins C. DITEN. Terapia Nutricional para Pacientes na Fase Não-Dialítica da Doença Renal Crônica. Projeto Diretrizes - Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina; Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral, Associação Brasileira de Nutrologia, 2011.
2. Bastos M.G. Doença renal crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. *J Bras Nefrol*. 2011; 33(1):93-108.
3. Whaley-Connell A, Sowers J, Stevens, L *et al*. CKD in the United States: Kidney Early Evaluation Program (KEEP) and National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2004. *American Journal of Kidney Diseases*. 2008; vol 51, nº 4, Suppl 2:13-20.
4. Khosla U. Dietary Protein Restriction in the Management of Chronic Kidney Disease. *European renal disease*, 2007.
5. Fernandes N. Diagnóstico da doença renal crônica a partir da filtração glomerular estimada: CKD-EPI ou MDRD [Resumo]. *Congr Bras Nefrol* 2010.
6. Saxena, A. An update on methods for assessment of nutritional status in maintenance dialysis patients. *Indian J Nephrol*. 2004; v.14: 61-66.
7. Cuppari, L. Avaliação nutricional na doença renal crônica: desafios na prática clínica, *J Bras Nefrol*. 2009; v.31: 28-35.
8. Duenhas, MR. Influence of renal function on spontaneous dietary intake and on nutritional status of chronic renal insufficiency patients. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2003; 57: 1473–1478.
9. Draibe AS. Insuficiência Renal Crônica. In: Ajzen H; Schor N. *Guias de medicina ambulatorial e hospitalar*. UNIFESP. Nefrologia. Barueri: Manole, p. 179-83, 2002.
10. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. *Am J Kidney Dis*. 2002; 39:1-266.
11. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Managing Dyslipidemias in Chronic Kidney Disease. *Am J Kidney Dis*. 2003; vol 41, nº 4, suppl 3.
12. Ikizler T, Cano, N, Franch, H *et al*. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney International*. 2013; 84: 1096–1107
13. O’Sullivan, A. Body Composition and Energy Metabolism in Chronic Renal Insufficiency. *American Journal of Kidney Diseases*. 2002; vol 39, nº 2: 369-375.
14. Goraya N, Wesson D E. Dietary management of chronic kidney disease: protein restriction and beyond. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2012; 21:635–640.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, CRIAÇÃO E INOVAÇÃO  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO A PESQUISA, CRIAÇÃO E INOVAÇÃO



15. Avesani, C. Is Energy Intake Underestimated in Nondialyzed Chronic Kidney Disease Patients? *Journal of Renal Nutrition*. 2005; vol 15, nº 1: 159-165.

## 6. ATIVIDADES REALIZADAS NO PERÍODO

No período foi realizado revisão de literatura, triagem e coleta de dados, avaliação de todos os dados coletados para observar e solucionar as pendências, tabulação de dados, análise estatística e elaboração de artigo científico.

## 7. PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES CIENTÍFICAS E PUBLICAÇÕES

Publicação nos Anais 2013 na *Rev Bras Nutr Clin* 2013; 28 (Supl): 1-179, 2013 e apresentação em pôster em destaque no XX Congresso Brasileiro de Nutrição Parenteral e Enteral (2013):

Trabalho: CORRELAÇÃO ENTRE O ÂNGULO DE FASE E FORÇA DE PRENSÃO PALMAR EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR ATENDIDOS EM AMBULATÓRIO DE REFERÊNCIA EM SALVADOR-BA

Autores: Alessandra Fortes Almeida (Universidade Federal da Bahia); Thais Vitorino Neves do Nascimento (Universidade Federal da Bahia); Tarcísio Santana Gomes (Universidade Federal da Bahia); Ávila Santos Sousa (Universidade Federal da Bahia); Priscila Nascimento de Oliveira (Universidade Federal da Bahia); Maria Helena Lima Gusmão (Universidade Federal da Bahia).

## 8. DIFICULDADES ENCONTRADAS / CAUSAS E PROCEDIMENTOS PARA SUPERÁ-LAS

Poucos pacientes de triagem frequentando o Ambulatório de Nutrição em Nefrologia.

- Desistência de alguns pacientes triados
- Ciclo repetitivo dos pacientes já triados no Ambulatório de Nutrição em Nefrologia.
- A logística da coleta de sangue no HUPES
- Necessidade de chegar muito cedo para a coleta de sangue no HUPES
- Falta de materiais necessários para a coleta de todos os exames bioquímicos inicialmente solicitados
- Muitos pacientes de interior do Estado



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, CRIAÇÃO E INOVAÇÃO  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO A PESQUISA, CRIAÇÃO E INOVAÇÃO



Salvador, 02 de Agosto de 2014.

---

Estudante

---

Orientador (a)

Secretaria do Programa  
Rua Basílio da Gama, 06. Canela.  
Salvador – BA. 40.110-040.  
Tel.: 71 3283-7968 Fax: 71 3283-7964  
E-mail: [pibic@ufba.br](mailto:pibic@ufba.br)



**Universidade Federal da Bahia  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
PIBIC**

**DECLARAÇÃO**

Declaramos, para os devidos fins, que o Professor **Maria Helena Lima Gusmao Sena** fez parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica **PIBIC/UFBA** como orientador conforme dados abaixo:

**Período 2013-2014**

**Vigência: 01/08/2013 a 31/07/2014**

**EDITAL: PROPCI/UFBA 01-2013 - PIBIC e PIBIC-AF**

**Título do trabalho:** “Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador.”

**Plano de trabalho:** “Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador .”

Bolsista- **Priscila Nascimento de Oliveira (CNPq IC)**.

Salvador, 13 de novembro de 2015

Profª. Joice Neves Reis Pedreira  
Coordenadora de Iniciação à Pesquisa, Criação e Inovação (PROPCI/UFBA)



Universidade Federal da Bahia  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
PIBIC

## DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que **Prof<sup>a</sup> Maria Helena Lima Gusmão Sena** fez parte do Comitê Assessor do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/PIBITI/UFBA da área de ciências da saúde, atuando como avaliadora de projetos e relatórios pertinentes ao Programa desde agosto de 2013 até julho de 2014.

Salvador, 07 de outubro de 2016

**Prof<sup>a</sup>. Joice Neves Reis Pedreira**  
Coordenadora de Iniciação à Pesquisa, Criação e Inovação  
(PROPCI/UFBA)

## 9.4 Anexo D – Resumos publicados em anais de congressos

### 9.4.1 XX Congresso Brasileiro de Nutrição Parenteral e Enteral, Recife 2013.

**SBNPE** (Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral)

**Suplemento Nutrição Clínica/2013**

Revista Brasileira de

# NUTRIÇÃO

## CLÍNICA



Brazilian Journal of Clinical Nutrition  
Revista Brasileña de Nutrición Clínica



**XX CONGRESSO BRASILEIRO DE  
NUTRIÇÃO PARENTERAL E ENTERAL**

VII Congresso Brasileiro de Nutrição Clínica  
III Congresso de Gastronomia Hospitalar  
Congresso Brasileiro de Nutrição Clínica Pediátrica  
Congresso Brasileiro de Nutrição Esportiva  
Encontro Mundial de Terapia Nutricional Prof. Dudrick

RESERVE ESTA DATA  
**1º a 4 . DEZEMBRO . 2013**

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de  
Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE)  
e da Federación Latinoamericana de Nutrición  
Parenteral y Enteral (FELANPE)  
ISSN 0103-7196

Trabalho 1: Tema Livre – Associação do índice de Massa corporal e da circunferência da cintura com os estágios da doença renal crônica em pacientes sob tratamento conservador atendidos em um ambulatório de referência na Bahia.

**Conclusão:** Não foi encontrada associação entre MME e AF. Sugere-se que a integridade celular não é proporcional à quantidade de MME.

#### TL 18- INTERCORRÊNCIAS GASTROINTESTINAIS E PRESENÇA DE ÚLCERA POR PRESSÃO EM PACIENTES NEUROCIRÚRGICOS

JERUSA MARCIA TOLOI (UNIFESP- EPM); ELIS SIZANOSKI TEIXEIRA (UNIFESP- EPM); LUCAS BASSOLLI (UNIFESP- EPM); PATRICIA STANICH (UNIFESP- EPM)

**Introdução:** Indivíduos tratados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) frequentemente apresentam complicações gastrointestinais que impedem a adequada evolução da Terapia Nutricional (TN), aumentando o risco de infecções e aparecimento de úlceras por pressão (UPP). **Objetivo:** Descrever as principais intercorrências gastrointestinais e ocorrências de úlceras por pressão em pacientes neurocirúrgicos em UTI em Terapia Nutricional Enteral (TNE). **Método:** Estudo descritivo envolvendo 51 pacientes neurocirúrgicos adultos admitidos em 2 UTI's no período de fevereiro a julho de 2013. Excluiu-se indivíduos com tempo de internação inferior a 72 horas e que não estiveram em terapia nutricional enteral exclusiva em um período mínimo de 7 dias. Informações referentes à identificação do paciente, tempo de TNE, motivo da internação (cirúrgico eletivo, cirúrgicos de urgência e cirúrgico por trauma) e complicações gastrointestinais (distensão abdominal; elevado volume residual gástrico- superior a 200 ml por horário de infusão de dieta; vômitos, disfagia e diarreia- mínimo de 3 evacuações líquidas em 24 horas sem uso de laxantes), além de ocorrência de UPP durante a terapia foram levantados. **Resultados:** Dos 51 pacientes analisados (48,1 ± 18,7 anos), 4 (7,8%) realizaram cirurgia eletiva, 20 (39,2%) cirurgia de urgência e 27 (52,9%) cirurgia de urgência por trauma. O tempo médio de internação foi de 23,9 (±12,2) dias, sendo, em média, maior entre os pacientes vítimas de trauma 24,6 ± 13 dias (p < 0,001) e o tempo mediano para início TNE foi de 2 dias, variando entre 0 e 11 dias. 52,9% dos pacientes apresentaram, em algum momento da TNE, sinais de intolerância gastrointestinal, sendo o volume residual gástrico (VRG) aumentado a intercorrência mais observada (74,5%). Encontramos episódios mais frequentes de intercorrências entre os pacientes cirúrgicos não traumáticos (60% vs. 44,4%), embora os indivíduos acometidos por trauma tenham apresentado maiores prevalências de distensão abdominal, vômito e VRG aumentado. A incidência de UPP foi de 21,6%, sendo maior naqueles que em algum momento apresentaram complicações gastrointestinais (29,6% vs. 12,5%). Os pacientes que apresentaram UPP levaram mais tempo para iniciar TNE (3,18 ± 0,6 dias) e permaneceram internados na UTI por mais tempo (p < 0,001). A ocorrência de disfagia foi encontrada em 66% dos indivíduos internados. (sendo 55% em pacientes não traumáticos e 74,1% em traumáticos). **Conclusão:** As intercorrências se mostraram presentes na maioria dos indivíduos, evidenciando a importância da utilização de protocolos e da presença de equipe multiprofissional na tentativa de minimizar o déficit nutricional relacionado a essas causas.

#### TL 19- ASSOCIAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E DA CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA COM OS ESTÁGIOS DA DOENÇA RENAL CRÔNICA EM PACIENTES SOB TRATAMENTO CONSERVADOR ATENDIDOS EM UM AMBULATÓRIO DE REFERÊNCIA NA BAHIA.

MARIA HELENA LIMA GUSMÃO SENA (FACULDADE DE MEDICINA / UFBA); MARINA SAMPAIO (ESCOLA DE NUTRIÇÃO / UFBA); ALESSANDRA FORTES ALMEIDA (ESCOLA DE NUTRIÇÃO / UFBA); ETHIANE JESUS SAMPAIO (COMPLEXO HUPES/ UFBA); JAIRZA MARIA BARRETO MEDEIROS (ESCOLA DE NUTRIÇÃO / UFBA); CARLA HILÁRIO DA CUNHA DALTRÓ (ESCOLA DE NUTRIÇÃO / UFBA)

**Introdução:** A doença renal crônica (DRC) representa importante problema de saúde pública. Apesar da desnutrição ser frequente nesta população,

o excesso de tecido adiposo também é muito comum entre os pacientes. **Objetivo:** analisar a associação do índice de massa corporal (IMC) e da circunferência da cintura (CC) com os estágios da (DRC) em pacientes sob tratamento conservador atendidos no Ambulatório de Nutrição em Nefrologia – APMN/HUPES/UFBA. **Método:** Estudo transversal composto por 127 pacientes. Foi preenchido protocolo de atendimento para obtenção dos dados clínicos e nutricionais. O IMC, seguindo a referência da OMS, 1995, foi verificado por meio da medida do peso e de altura. A CC foi classificada de acordo com os critérios da OMS, com risco de complicações metabólicas quando a CC for maior ou igual a 80cm para as mulheres e maior ou igual a 94cm para os homens. Os estágios da DRC foram classificados pela referência do KDOQI 2002, utilizando a estimativa do Clearance de Creatinina de 24h realizado pela fórmula de Cockcroft-Gault (Cockcroft e Gault, 1976), que utiliza a creatinina sérica. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Statistical Package for Social Science (SPSS) na versão 21.0. **Resultados:** A média de idade da população foi de 59,1 anos (DP 14,2), sendo 64 (50,4%) pacientes do sexo feminino. A média do IMC e da CC na população foi 25,53Kg/m<sup>2</sup> (DP 5,32) e 91,58cm (DP 14,13), respectivamente. A mediana do clearance de creatinina foi de 30,25 (23,5-45,2). Quanto a estratificação pelo grau de DRC, 2 (1,6%) pacientes se encontravam em estágio 1, 9 (7,1%) no estágio 2, 46 (36,2%) no estágio 3, 53 (41,7%) no estágio 4 e 17 (13,4%) no estágio 5. A distribuição do IMC e da CC pelos grupos estratificados pelo grau de DRC não apresentou diferença significativa. Contudo observou-se que as médias do IMC nos grupos com estágio 1,2,3 e 5 da DRC esteve acima dos valores normais situando-se na faixa do sobrepeso e o valor médio encontrado no grupo com estágio 4 encontrou-se dentro da faixa de normalidade. Os valores médios da CC em todos os grupos estudados esteve acima de 89cm. **Conclusão:** Apesar da DRC ser uma doença catabólica, a presença do excesso de peso e da circunferência da cintura em valores próximo ao risco cardiovascular se mantém na população estudada em todas as fases da doença.

#### TL 20 - INTERVENÇÃO DIETOTERÁPICA EM PACIENTES HIV POSITIVOS COM LIPODISTROFIA SUBMETIDOS À TERAPIA ANTIRRETROVIRAL

AMANDA LAÍS FERREIRA DE MORAES (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); SILVIANE RIBEIRO CASTILHO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); ROSANA MARIA FEIO LIBONATI (UNIDADE MUNICIPAL DE SAÚDE); CLÁUDIA DANIELE TAVARES DUTRA (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ)

**Introdução:** Os efeitos adversos da síndrome lipodistrófica são comuns nos pacientes submetidos ao uso da terapia anti-retroviral de alta potência (TARV). **Objetivo:** Avaliar a efetividade da orientação nutricional sobre as alterações metabólicas em pacientes com lipodistrofia secundária à TARV, na cidade de Belém-PA. **Método:** Estudo intervencionista com pacientes HIV positivo, com síndrome lipodistrófica, em uso da TARV. Foram analisadas as alterações metabólicas e nutricionais antes e após a intervenção clínico-nutricional. Os resultados foram analisados através dos programas BioEstat 4.0 e Virtual Nutri 1.0. com p < 0,05. As variáveis estudadas foram colesterol total e frações (LDL e HDL), triglicerídeos, resistência à insulina, medidas antropométricas e risco cardiovascular. **Resultados:** Foram avaliados 29 pacientes, observou-se maior prevalência de pacientes aposentados, sexo masculino, faixa etária de 41 a 50 anos e renda de zero a três salários mínimos. Não houve diferenças significativas entre os sexos quanto ao etilismo e o tabagismo, sendo que 72% dos pacientes não praticavam atividade física. A associação entre lipoatrofia e lipohipertrófia e o tempo de uso da TARV, foi significativa, independente do sexo. Observaram-se colesterol total e triglicerídeos elevados, HDL baixo e LDL normal. Quanto à análise do metabolismo dos carboidratos, 48% dos pacientes apresentaram alterações glicêmicas e 34 % resistência à insulina. A síndrome lipoatrófica apresentou medidas globais menores do que a síndrome mista e a lipohipertrófica. Após a intervenção clínico-nutricional houve alterações significativas de diminuição dos níveis de triglicerídeos

Trabalho 2: Poster em Destaque - Correlação entre o ângulo de fase e força de prensão palmar em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador atendidos em ambulatório de referência em Salvador- Ba.

#### PD-35 CORRELAÇÃO ENTRE O ÂNGULO DE FASE E FORÇA DE PRENSÃO PALMAR EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR ATENDIDOS EM AMBULATÓRIO DE REFERÊNCIA EM SALVADOR-BA

ALESSANDRA FORTES ALMEIDA (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); THAIS VITORINO NEVES DO NASCIMENTO (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); TARCÍSIO SANTANA GOMES (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); ÁVILA SANTOS SOUSA (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); PRISCILA NASCIMENTO DE OLIVEIRA (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); MARIA HELENA LIMA GUSMÃO (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA)

**Introdução:** Aumento da morbidade e mortalidade relacionada a redução da massa magra é comum em pacientes com Doença Renal Crônica (DRC). A Força de Preensão Palmar (FPP) através da dinamometria tem sido utilizada como uma ferramenta de triagem nutricional simples e de baixo custo, baseada em evidências de que está fortemente correlacionada com massa magra corporal e pode identificar os pacientes que tiveram uma redução significativa no estado nutricional. O ângulo de fase (AF) obtido através da bioimpedância elétrica é derivado do arco tangente entre a reatância e a resistência, indicando alterações na integridade das membranas celulares e do espaço intercelular, sendo associado a maiores índices de hospitalização e mortalidade. **Objetivo:** Avaliar a correlação entre a FPP e AF em pacientes com DRC em tratamento conservador. **Método:** Estudo transversal, realizado entre outubro de 2012 e julho de 2013, com 61 pacientes adultos (20 e < 60 anos) e idosos (&#8805; 60 anos), de ambos os sexos, com Clearance de Creatinina entre 89 a 15 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, atendidos no ambulatório de Nutrição e Nefropatias na cidade de Salvador-Ba. Todos os pacientes receberam orientação por escrito referente ao preparo para realização da bioimpedância, conforme protocolo previamente estabelecido. Utilizado aparelho de bioimpedância tetrapolar da marca Biodynamics450®. A FPP foi realizado no braço não dominante medida através do dinamômetro da marca Jamar®, segundo a técnica de Hillman et al (2005). **Resultados:** A maioria da população estudada apresentou Taxa de Filtração Glomerular (TFG) estimada média de 36,85 (± 17,13), a maioria dos indivíduos foi do sexo masculino (54,1%), a média da idade foi 59,31 (± 12,15) sendo 52,5% composto de indivíduos idosos, a média do IMC foi 24,9Kg/m<sup>2</sup> (± 4,95), a média do AF foi 6,02 (± 1,33) e a média da FPP foi 12,9 (± 3,15). A análise do Coeficiente de Correlação de Spearman entre a força de preensão palmar e o ângulo de fase evidenciou boa correlação (r 0,50), com valor estatisticamente significativo (p<0,000). **Conclusão:** Estes achados sugerem que a FPP tem boa correlação com o AF que é um método adequado para avaliar presença de risco de morbimortalidade em pacientes com DRC em tratamento conservador e que deve ser inserido rotineiramente na avaliação nutricional desta população. **Unitermos:** doença renal crônica, dinamometria, ângulo de fase.

#### PD-36 CONSUMO ELEVADO DE FRUTOSE EM RATOS JOVENS CONTRIBUI PARA RESISTÊNCIA À INSULINA

CAROLINE THURLER PEREIRA (UNIRIO); LEANDRO OLIVEIRA BATISTA (UFRJ-CAMPUS MACAÉ); VIVIANE WAGNER RAMOS (UFRJ-CAMPUS MACAÉ); ELISALDO MENDES CORDEIRO (UFRJ-CAMPUS MACAÉ); KELSEY TIBAU DE ALBUQUERQUE (UFRJ-CAMPUS MACAÉ)

**Introdução:** Há evidências científicas de aumento na incidência de diabetes mellitus entre crianças e adolescentes, no mesmo tempo em que se verifica um consumo elevado de refrigerantes e bebidas adoçadas.

Contudo, os estudos não têm avaliado se o consumo de bebidas contendo frutose promove, num curto prazo, risco de doenças crônicas não-transmissíveis. **Objetivo:** Avaliar, em ratos jovens, se a ingestão precoce de solução aquosa enriquecida com frutose promove aumento do risco de desenvolver obesidade e diabetes. **Método:** Ratos Wistar, 30 dias, foram distribuídos em dois grupos experimentais: controle (C) e frutose (F). Ambos os grupos foram tratados por 04 semanas com livre acesso a dieta sem frutose e água (C) ou solução aquosa de frutose a 20% (F). Foram avaliados o consumo alimentar e energético de 24 horas e a massa corporal semanal, os níveis séricos de glicose e triacilglicerol e os depósitos de gordura epididimal (EPI), retroperitoneal (RET), mesentérico (MES) e perirrenal (PER). Aos 60 dias de vida, os ratos foram submetidos à eutanásia, o sangue coletado e o soro separado para dosagens séricas. **Resultados:** O grupo F não apresentou diferença na massa corporal, na ingestão alimentar final e nem na ingestão energética de 24 h comparado ao grupo C. Nas análises séricas, observou-se tendência a hipertriglicéremia no grupo frutose e aumento significativo na glicemia. Tomados juntos estes resultados séricos corroboram para demonstrar que a ingestão elevada de frutose favorece precocemente o desenvolvimento de resistência periférica à insulina. Na avaliação da adiposidade visceral, os teores de gordura total e dos depósitos RET e MES demonstraram tendência à elevação, e o depósito PER foi menor no grupo F. **Conclusão:** Sugere-se que o consumo de frutose, mesmo na idade jovem e em curto período de tempo, pode contribuir para resistência à insulina e alterações na adiposidade, podendo ser considerado fator de risco ao desenvolvimento de doenças ainda na adolescência.

#### PD-37 AVALIAÇÃO PELA CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA E RELAÇÃO CINTURA-ALTURA DE IDOSOS DE 60 A 75 ANOS, ATENDIDOS EM UM POLO DE ATIVIDADE FÍSICA EM SÃO LUÍS - MA

ANA PATRÍCIA GUTERRES SILVA (CEST); ABRAHÃO LIMEIRA DE OLIVEIRA (CEST); ELIETE COSTA OLIVEIRA (CEST); AIDA CAVALCANTI DANTAS (CEST); PATRÍCIA ALMEIDA DE ANDRADE (CEST); NARUNA ARITANA COSTA MELO (CEST); MARCOS ROBERTO CAMPOS DE MACEDO (CEST)

**Introdução:** A circunferência da cintura (CC) é um parâmetro que nos permite obter o índice de risco de doenças cardiovasculares. A razão cintura-estatura (RCE) foi identificada como o melhor índice de obesidade associado com hipertrofia do ventrículo esquerdo e apresenta vantagem em relação à CC isolada. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é avaliar o risco cardiovascular por meio da medida da CC e a RCE de idosos de 60 a 75 anos, atendidos em um pólo de atividade física em São Luís - MA. **Método:** Estudo transversal, analítico e descritivo, com idosos de 60 a 75 anos, atendidos em um pólo de atividade física em São Luís - MA. Foram coletados altura, CC, conforme técnica apropriada, sendo a relação cintura-estatura (RCE) obtida por meio da razão entre a cintura e altura. A classificação segundo o estudo de Ashwell e Gibson (2009) sugere que indivíduos que apresentarem esta variável acima de 0,50 cm serão classificados como risco à saúde. Para classificar a CC, utilizou-se o seguinte parâmetro: (CC &#8805; 88 e 94 cm serão classificados como alterado respectivamente para homem e mulheres). Os dados foram analisados por meio do programa estatístico Stata 10.0®, aplicando-se o Teste t de Student. **Resultados:** Dos 39 participantes, houve predominância de idosos de 65 a 70 anos, representados por 43,59% (17). Observamos que 66,67% (26) são do sexo feminino. Constatou-se que a maioria dos idosos avaliados possuía 2º Grau e 3º Grau completos, 41,03% (16) e 41,03% (16), respectivamente e prevalência de 2 salários mínimos, com 35,90%

Trabalho 3: Poster em Destaque – Composição de massa magra em pacientes com doença renal crônica eutróficos ou com excesso de peso segundo índice de massa corporal.

(14) entre 2 e 4 salários e 20,51% (8) com renda de mais de 4 salários. A maioria encontra-se em um estado civil, sem um relacionamento conjugal ativo, dentre eles 20,51% (8) estando solteiros, 10,26% (4) divorciados, e 35,64% (10) viúvos. Podemos analisar estas variáveis junto com as variáveis da ocupação que está apresentando prevalência de 71,79% (28), nos aposentados. O estudo da RCEST demonstrou que tanto homens, quanto mulheres possuíam alterações neste parâmetro ( $0,54 \pm 0,05$  e  $0,57 \pm 0,06$ , respectivamente). Da amostra possuíam alterações quanto o parâmetro da CC, 99% (14) das mulheres, nenhum homem apresentou CC alterada. Da amostra possuíam alterações quanto o parâmetro da RCEST, 99% (12) e 99% (25) respectivamente para homens e mulheres. **Conclusão:** Portanto o trabalho revelou uma prevalência importante de risco cardiovascular (DCV) entre os avaliados, de acordo com a CC e RCEST, sendo necessárias maiores intervenções quanto as orientações nutricionais que visem a redução dessas medidas e consequentemente do risco DCV.

#### PD-38 COMPOSIÇÃO DE MASSA MAGRA EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EUTRÓFICOS OU COM EXCESSO DE PESO SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

THAIS VITORINO NEVES DO NASCIMENTO (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); TARCISIO SANTANA GOMES (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); LAYNE CARLA GONZAGA OLIVEIRA (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); ALESSANDRA FORTES ALMEIDA (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); MARIA HELENA LIMA GUSMÃO (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA)

**Introdução:** A Doença Renal Crônica (DRC) tem quadro clínico que implica em catabolismo proteico, mas é observado um aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade nestes pacientes. Indicativos de sobrepeso e obesidade avaliados pelo Índice de Massa Corporal (IMC) estão presentes em cerca de 50% a 60% dos pacientes em tratamento conservador. Estudos que trazem o IMC elevado como fator protetor para mortalidade, utilizam apenas este indicador do estado nutricional, o qual isoladamente não discrimina a gordura da massa magra. Sabe-se que a obesidade sarcopênica está presente nesses pacientes, caracterizada por acúmulo de gordura corporal e massa muscular reduzida, podendo contribuir para elevadas taxas de morbidade e mortalidade nesta população. **Objetivo:** avaliar a prevalência de déficit de massa muscular em pacientes com DRC com IMC adequado ou elevado. **Método:** Estudo transversal, realizado entre outubro de 2012 e agosto de 2013, com 64 pacientes adultos (20 e < 60 anos) e idosos (#8805; 60 anos), de ambos os sexos, com Clearance de Creatinina entre 89 a 15 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, atendidos em um ambulatório de Nutrição em Nefropatias em Salvador-BA. Todos os pacientes tiveram o peso e a altura aferidos. O IMC foi calculado, e classificados de acordo com os critérios da World Health Organization -WHO. Através dos valores obtidos da Circunferência do Braço e da Prega Cutânea Triplicital foram realizados os cálculos da Área Muscular do Braço Corrigida (AMBC) para indivíduos adultos e da Circunferência Muscular do Braço (CMB) para idosos, segundo Frisancho, (1981). **Resultados:** a média da Taxa de Filtração Glomerular (TFG) estimada na população foi de  $36,46 (\pm 17,05)$ ; a maioria dos indivíduos foi do sexo masculino (54,7%); a média da idade foi  $59,16 (\pm 11,9)$  anos, sendo que 51,6% eram idosos; a média do IMC foi  $24,9 \text{ Kg/m}^2 (\pm 4,88)$ , sendo que 76,2% (48) destes encontravam-se na faixa de normalidade e acima. Dos 64 pacientes avaliados, 24 (38,7%) apresentavam depleção de tecido muscular e destes 10 (41,7%) apresentavam IMC dentro ou acima da normalidade. O teste Exato de Fisher demonstrou associação estatisticamente significativa entre IMC normal ou elevado e déficit de tecido muscular ( $p < 0,000$ ). **Conclusão:** A obesidade sarcopênica

esteve presente na população estudada, então, torna-se necessário o uso de marcadores de composição corporal objetivando melhorar a acurácia e a precisão do diagnóstico nutricional dessa população.

#### PD-39 IMPACTO DAS ALTERAÇÕES NA INGESTÃO ALIMENTAR E SINTOMAS GASTROINTESTINAIS NO TEMPO DE INTERNAMENTO E MORTALIDADE EM PACIENTES ONCOLÓGICOS EM UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA

PRISCILA SOUZA CAPISTANO (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); THIAGO LARANJEIRA ALVES (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); NÍVEA ALMEIDA CASÉ (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA); LUCIANA RIBEIRO CUNHA (HOSPITAL ARISTIDES MALTEZ); MARIA LÚCIA VARJÃO DA COSTA (HOSPITAL ARISTIDES MALTEZ); LUCIVALDA PEREIRA MAGALHÃES DE OLIVEIRA (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA)

**Introdução:** A prevalência de desnutrição é um achado comum em pacientes oncológicos, variando de 40 a 80% a depender da localização do tumor, estadiamento e tipo de tratamento realizado. Tais fatores comumente resultam em efeitos colaterais que podem agravar o estado nutricional. **Objetivo:** Avaliar a associação entre alterações na ingestão alimentar e sintomas gastrointestinais com a localização do tumor, tempo de internamento e mortalidade hospitalar em pacientes oncológicos. **Método:** Estudo transversal com 667 pacientes, maiores de 20 anos, internados durante o mês de Novembro de 2012, nas enfermarias de clínica cirúrgica e médica de um hospital de referência em Salvador-Ba e que aceitaram participar do estudo. Entrevistadores treinados aplicaram a ASG-PPP em até 24 horas da admissão hospitalar. O tempo de internamento hospitalar e desfecho clínico (alta ou óbito) foram resgatados em prontuário eletrônico. Foram excluídos 216 pacientes por não serem localizados os prontuários eletrônicos, finalizando uma amostra de 451 pacientes. Para análise dos dados, o estado nutricional foi categorizado em bem nutrido (ASG-PPP A) e com desnutrição (ASG-PPP B e C). **Resultados:** A maioria dos pacientes (52,3%) era do sexo feminino. Os cânceres mais frequentes foram o de mama, próstata, de cabeça e pescoço e do trato gastrointestinal. Dos pacientes admitidos 77,2% (n=348) fizeram tratamento cirúrgico. A prevalência de desnutrição foi de 37,9% (n=171). A mortalidade hospitalar foi de 12,2% (n=55) e 80,5% dos pacientes permaneceram internados por até 5 dias. A presença de alterações na ingestão alimentar foi relatada por 42,6% (n=192) dos pacientes, sendo a redução da quantidade de alimentos habitualmente consumidos o mais frequente (58,9%). Cerca de 40% (n=180) dos pacientes apresentaram sintomas gastrointestinais, dos quais anorexia, náuseas e disfagia foram os sintomas mais prevalentes. Observou-se associação entre a presença de alterações na ingestão alimentar e de sintomas gastrointestinais com mortalidade hospitalar ( $p < 0,001$ ). A prevalência de pacientes que permaneceram por mais de 5 dias internados foi maior entre aqueles que apresentaram alterações na ingestão alimentar e sintomas gastrointestinais ( $p < 0,001$ ). **Conclusão:** A presença de alterações na ingestão alimentar e de sintomas gastrointestinais é comum em pacientes oncológicos e está associada a piores desfechos clínicos e maior tempo de internamento hospitalar. A identificação precoce destas alterações através de um método de triagem nutricional na admissão e no pré-cirúrgico pode auxiliar a redução mortalidade e tempo de internamento hospitalar.

#### PD-40 ASSOCIAÇÃO DO DÉFICIT CALÓRICO E ÚLCERA DE PRESSÃO EM PACIENTES CRÍTICOS COM SUPORTE NUTRICIONAL ENTERAL NO PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA

9.4.2 XXVII Congresso Brasileiro de Nefrologia, Belo Horizonte, 2014 .

Trabalho 1: Tema Livre Poster – Obesidade sarcopênica em pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador.

renal e a infecção, e ao final do estudo, as expressões gânicos de Casp1, Nip3, IL18 e IL1 $\beta$  foram, respectivamente 3-, 8-, 5- e 4 vezes maiores do que aquelas observadas no grupo C.  
**CONCLUSÃO:** A elevação da imunidade inata/inflamatória acompanha a progressão da DRC no modelo NX desde seus estágios mais iniciais, sugerindo sua participação nesse processo e apontando um potencial alvo terapêutico para o tratamento da doença.

#### TLP: 269

#### INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA ASSOCIADA A MIELOMA MÚLTIPLO – RELATO DE CASO

*Autor(es):* Maria Luiza Garcia De Megalhães, Alysson Coimbra de Sousa Carneiro, Eduardo Roberto de Silveira, Frederico Macedo da Rocha, Leidson Duarte Alkmim, Mario Antônio Meira de Macedo, Roberto Eduardo Salim

Hospital Vera Cruz

**OBJETIVO:** Relatar caso de insuficiência renal crônica (IRC) em paciente com diagnóstico recente de mieloma múltiplo. **RELATO DE CASO:** PCS, 63 anos, Nprterico, queixas de dor lombar iniciada há 3 meses. Internação prévia em agosto de 2012, quando foi diagnosticado Mieloma Múltiplo (MM), sendo submetido à neoplasia crônica de volumosa massa tumoral em topografia de T11-L2. Durante internação, evoluiu com alteração da função renal, tendo creatinina sérica basal de 1,63 mg/dL. Após o primeiro mês do diagnóstico foi iniciada talidomida e redutioterapia. Em outubro de 2012 necessitou de nova internação devido a vômitos, desidratação e início de sítio crônico. Exames laboratoriais evidenciaram: creatinina sérica 4,04 mg/dL, ureia 183 mg/dL. Apesar das medidas de suporte sintomático, como hidratação venosa e antibiótico terapia, o paciente evoluiu com plasmocitose da função renal, sendo necessário início de hemodiálise (HD) após o 3º dia de internação. Realizou 4 sessões de HD, e apresentou recuperação progressiva da função renal, recebendo alta hospitalar para seguimento ambulatorial em tratamento conservador, com os seguintes exames: creatinina sérica 2,28 mg/dL, ureia 83 mg/dL. Atualmente está em acompanhamento

foi classificada de acordo com os critérios da OMS, com risco de complicações metabólicas quando a CC for maior ou igual a 80cm para as mulheres e maior ou igual a 94cm para os homens. Os estágios da DRC foram classificados pela referência do KDIGO 2002, utilizando as estimativas do Clearance de Creatinina de 24h realizado pela fórmula de Cockcroft-Gault (Cockcroft e Gault, 1976), que utiliza a creatinina sérica. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Statistical Package for Social Science (SPSS) na versão 21.0. **Resultados:** A média de idade da população foi de 59,1 anos (DP 14,2), sendo 84 (50,4%) pacientes do sexo feminino. A média do IMC e da CC na população foi 25,53Kg/m<sup>2</sup> (DP 5,32) e 91,58cm (DP 14,13), respectivamente. A mediana do clearance de creatinina foi de 30,25 (23,5-45,2). Quanto a estratificação pelo grau de DRC, 2 (1,6%) pacientes se encontravam em estágio 1, 9 (7,1%) no estágio 2, 46 (36,2%) no estágio 3, 53 (41,7%) no estágio 4 e 17 (13,4%) no estágio 5. A distribuição do IMC e da CC pelos grupos estratificados pelo grau de DRC não apresentou diferença significativa. Contudo observou-se que as médias do IMC nos grupos com estágio 1, 2, 3 e 5 da DRC estão em valores normais situando-os em níveis de sobrepeso e o valor médio encontrado no grupo com estágio 4 encontrou-se dentro da faixa de normalidade. Os valores médios da CC em todos os grupos estudados estão acima de 80cm. **Conclusão:** Apesar da DRC ser uma doença metabólica, a presença do excesso de peso e da circunferência de cintura em valores próximo ao risco cardiovascular se mantém na população estudada em todos os níveis da doença.

#### TLP: 271

#### OBESIDADE SARCOPÊNICA EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

*Autor(es):* MARIA HELENA LIMA GUSMÃO SENA, ALESSANDRA FORTES ALMEIDA, JAIRZA MARIA BARRETO MEDEIROS, CARLA HILÁRIO DA CUNHA DALTRIO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

**Introdução:** A Doença Renal Crônica (DRC) tem quadro clínico que

implicar em baixo teor de proteínas, mas é observado um aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade nestes pacientes. Estudos que fazem o Índice de Massa Corporal (IMC) elevado como fator protetor para mortalidade, utilizam apenas este indicador do estado nutricional, o qual isoladamente não discrimina a gordura de massa magra. Sabe-se que a obesidade sarcopênica está presente nestes pacientes, caracterizada por a combinação de gordura corporal e massa muscular reduzida, podendo contribuir para elevadas taxas de mortalidade em idosos nesta população.

**Objetivo:** avaliar a prevalência de déficit de massa muscular em pacientes com DRC com IMC elevado. **Método:** Estudo transversal, realizado entre outubro de 2012 e agosto de 2013, com 99 pacientes adultos (20 e <80 anos), de ambos os sexos, com Clearance de Creatinina entre 89 a 15 mL/min/1,73m<sup>2</sup>, atendidos em um ambulatório de Nutrição em Nefropatias em Salvador-BA. Todos os pacientes tiveram o peso e a altura aferidos. O IMC foi calculado, e classificado de acordo com os critérios da World Health Organization –WHO. Além das medidas obtidas de Circunferência do Braço e da prega Cutânea Triplicata foram realizadas as aferições da Área Muscular do Braço Cortada (AMBC) para indivíduos adultos e da Circunferência Muscular do Braço (CMB) para idosos, segundo Frisancho, (1981). **Resultados:** A média de Teor de Filtração Glomerular (TFG) estimada na população foi de 36,46 (± 17,05), a maioria dos indivíduos foi do sexo masculino (50,5%); a média de idade foi 58,24 (± 12,32) anos, sendo que 52,5% eram idosos; a média do IMC foi 25,33 Kg/m<sup>2</sup> (± 4,81), sendo que 45,5% (45) destes encontravam-se com IMC acima do valor recomendado. Dos 99 pacientes avaliados, 35 (35,1%) apresentavam depleção de tecido muscular, 4 pacientes (4%) apresentavam IMC acima da normalidade em conjunto com a depleção de tecido muscular ( $p < 0,000$ ). **Conclusão:** A obesidade sarcopênica esteve presente na população estudada, sendo, torna-se necessário o uso de marcadores de composição corporal objetivando melhorar a acurácia e a precisão do diagnóstico nutricional dessa população.

#### TLP: 272

##### EFICÁCIA DE UM PROGRAMA DE VACINAÇÃO PARA HEPATITE B PARA PACIENTES RENAIS CRÔNICOS EM TRATAMENTO CONSERVADOR

**Autor(es):** EDUARDO DE PAIVA LUCIANO, Letícia Yumi Sakamoto, Maria de Fátima Pedrosa dos Santos, Flávia Cristina de Oliveira e Silva, Roberta Rodrigues B. Silva Andrade, Priscilla de Melo Romero, Elaine do Couto Binotto, CAMILA STELLA DIAS, MALLSON CHRISTOVÃO ALVES OLIVEIRA, BRUNO JASNSKAIS

##### CENTRO ESTADUAL DE TRATAMENTO DE DOENÇAS RENAIS DO VALE DO PARAÍBA-SP

**INTRODUÇÃO:** A infecção pelo vírus da hepatite B (HBV) continua a ser uma preocupação na população de renais crônicas e os

mostrou relação do sexo gênero ( $p < 0,112$ ), presença de diabetes mellitus ( $p = 0,821$ ), diabetes ( $p = 0,999$ ) e ao número de doses recebidas no esquema 2 ( $p = 0,103$ ) e mais frequente estágio de maior grau no grupo de pacientes que não vieram quando comparado ao grupo de pacientes que vieram ( $p = 0,031$ ). Vale também destacar a tendência de haver mais óbitos no grupo de pacientes que não vieram (15,0%) quando comparado ao grupo de pacientes que vieram (4,3%) ( $p = 0,074$ ). **CONCLUSÃO:** Concluímos que a taxa de filtração glomerular influencia a resposta na imunização contra hepatite B aumentando a proteção dos pacientes que evoluem para terapia dialítica; propomos uma discussão sobre a precocidade na vacinação destes pacientes diante de melhor resposta imunológica.

#### TLP: 273

##### Correlação entre o estágio da doença renal crônica e o grau de sintomas depressivos pela escala SRQ

**Autor(es):** EDUARDO DE PAIVA LUCIANO, Letícia Yumi Sakamoto, Maria de Fátima Pedrosa dos Santos, Flávia Cristina de Oliveira e Silva, Roberta Rodrigues B. Silva Andrade, Priscilla de Melo Romero, Elaine do Couto Binotto, Sandra Ferreira S Reis, Rejane Maria Sphaelza Fortado, Camilla Stella Dias

##### CENTRO ESTADUAL DE TRATAMENTO DE DOENÇAS RENAIS DO VALE DO PARAÍBA-SP

**INTRODUÇÃO:** a depressão tem alta incidência em pacientes renais crônicos contribuindo para o aumento na mortalidade. Atualmente temos carência de estudos relacionados a sintomas depressivos no tratamento conservador de doença renal crônica (DRC). Este estudo tem como objetivo demonstrar a prevalência de sintomas depressivos pela escala SRQ e correlacioná-los com o estágio da DRC em pacientes atendidas em fase pré dialítica. **METODOLOGIA:** estudo prospectivo de pacientes atendidas pelo setor de psicologia do ambulatório de nefrologia, feita pesquisa com o teste SRQ e classificadas em presença de sintomas ou ausência de sintomas. Utilizamos o Teste de Qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher. Em todas as conclusões obtidas através das análises inferenciais foi utilizado o nível de significância igual a 5%. **RESULTADOS:** foram acompanhados 820 pacientes. Média de idade de 65,9 anos (34 a 94) 356 (57,4%) do sexo feminino; 37,8% no estágio 3a; 30,3% no estágio 3b; 27% no estágio 4 e 5,1% no estágio 5. Quanto ao escore do SRQ 524 (64,1%) tinham ausência de sintomas de depressão; com média = 4,09 (DP de 2,93). Destaca-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os estágios da DRC em presença de sintomas depressivos quanto pior o estágio da DRC ( $p < 0,03$ ); dos 96 pacientes que apresentavam sintomas 29 (30,2%) estiveram no estágio 3a; 34 (35,4%) no estágio 3b; 27 (28,1%) no estágio 4 e 6 (6,2%) no estágio 5. **CONCLUSÃO:** a depressão é uma condição prevalente na população de renais crônicos elevando a morbimortalidade destas pacientes. Este estudo

9.4.3 XVI Congresso Brasileiro de Obesidade e Síndrome Metabólica, Rio de Janeiro, 2015.

Trabalho 1: Fenótipo cintura hipertrigliceridêmica em pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador.

Número Poster: 146

**Área Temática**

CLÍNICA – COMPLICAÇÕES E COMORBIDADES

**Título**

FENÓTIPO CINTURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR.

**Autor**

GUSMAO MH\*

**Co-autor(es)**

MEDEIROS JM, DALTRO C

**Instituição**

PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE / UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

**Resumo**

Objetivo: Identificar a prevalência do fenótipo cintura hipertrigliceridêmica (CHT) e avaliar se existe associação com alterações metabólicas em pacientes com doença renal crônica (DRC) em tratamento conservador. Métodos: Estudo transversal. Foram avaliados pacientes adultos (20 e < 60 anos) e idosos ( $\geq 60$  anos), com Clearance de Creatinina (ClCr) entre 89 a 15ml/min/1,73m<sup>2</sup> atendidos em ambulatório de nutrição e nefrologia em Salvador-Ba. Os participantes foram submetidos à avaliação antropométrica - peso, altura e circunferência da cintura (CC) e à dosagem dos níveis de triglicérides (TG), colesterol total (CT), LDL-C, HDL-C e glicemia de jejum. O fenótipo CHT foi definido pela presença simultânea da CC aumentada ( $\geq 80$  para mulher e  $\geq 94$  para homens) e dos níveis séricos de TGL elevados ( $\geq 150$  mg/dL). Para apresentação dos dados foram utilizados média e desvio padrão e percentuais. As associações foram realizadas pelo teste de Qui-quadrado. Resultados: Foram avaliados 86 pacientes com média de idade de 59,1 anos (DP 11,8), sendo 65,1% dos indivíduos adultos e 52,3% do sexo masculino. A média do Índice de Massa corporal (IMC) foi 25,2 kg/m<sup>2</sup> (DP 4,9) e 43% da população apresentou IMC acima dos valores recomendados, considerando a faixa etária. A prevalência do fenótipo CHT foi 34,9% enquanto a prevalência isolada dos componentes do fenótipo CHT foi 61,6% para CC aumentada e 43% para altos níveis de TGL. O fenótipo CHT foi mais frequente nas mulheres do que nos homens (39% vs 31,1%;  $p=0,04$ ), assim como alcançou os maiores percentuais no indivíduos com excesso de peso quando comparado àqueles com peso normal (59,5% vs 16,32;  $p<0,001$ ). A CHT não se associou aos níveis de CT, LDL-C, HDL-C e Glicemia de jejum. Conclusão: Este estudo mostrou que o fenótipo CHT esteve presente nesta amostra, contudo não se associou com um perfil lipídico aterogênico.

Trabalho 2: Reserva de tecido adiposo em pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador.

Número Poster: 147

**Área Temática**

CLÍNICA – COMPLICAÇÕES E COMORBIDADES

**Título**

RESERVA DE TECIDO ADIPOSEO EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

**Autor**

GUSMAO MH\*

**Co-autor(es)**

ALMEIDA AF, MEDEIROS JM, DALTRO C

**Instituição**

PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE / UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

**Resumo**

Objetivo: avaliar a reserva de tecido adiposo e sua relação com padrões metabólicos de risco para doença cardiovascular (DCV) em pacientes com doença renal crônica (DRC) em tratamento conservador. Métodos: Estudo transversal. Foram avaliados pacientes adultos (20 e < 60 anos) e idosos ( $\geq 60$  anos), atendidos em ambulatório de nutrição e nefrologia em Salvador-Ba. Foi realizada avaliação antropométrica - peso, altura, circunferência do braço, pregas cutâneas e circunferência da cintura (CC) considerando os valores de risco = 80cm para mulher e = 94 para homens). A reserva de tecido adiposo nos indivíduos adultos foi avaliada por meio do somatório de quatro pregas cutâneas (74P) - Biceps, Triceps, Supra-ilíaca e Subescapular e nos indivíduos idosos por meio da Prega Cutânea Tricipital (PCT) Isolada. Foram avaliados padrões metabólicos de risco para DCV, como perfil lipídico e glicemia de jejum. Os dados foram apresentados em média e desvio padrão e percentuais. As associações foram realizadas pelo teste de Qui-quadrado. Resultados: Foram avaliados 92 pacientes com média de idade de 59,16 anos (DP 11,8), sendo 54,3% dos indivíduos idosos e 54,3% do sexo masculino. Nos indivíduos adultos 53,7% da população apresentou IMC acima dos valores recomendados pela OMS. Dentre os avaliados 87,8% apresentaram o 74P acima da média esperada. A CC se encontrava acima do ponto de corte em 36,6% dos indivíduos. Nos pacientes idosos 34,7% da população apresentou IMC acima dos valores recomendados. 10,2% dos idosos apresentaram valores acima do percentil 90 para PCT isolada. A CC se encontrava acima do ponto de corte em 47,8% dos indivíduos. Nos indivíduos adultos e idosos não se observou associação da reserva de tecido adiposo com o perfil lipídico ou a glicemia de jejum. Conclusão: Apesar da DRC ser uma doença catabólica observa-se que a reserva de tecido adiposo em grande parte desta amostra se encontra em excesso, principalmente nos indivíduos adultos.

## 9.5 Anexo E – Trabalhos de conclusão de curso provenientes deste projeto



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA DE NUTRIÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS, NUTRIÇÃO E SAÚDE**

Avenida Araújo Pinho, 32 Canela - Salvador - Bahia - CEP 40110-150  
Tel. (71) 3283 7719 Fax (71) 3283 7705 E-mail: pgnut@ufba.br

### DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que a **Professora Maria Helena Lima Gusmão Sena** orientou o residente **Tarcísio Santana Gomes**, no desenvolvimento do seu projeto de pesquisa, intitulado: "**Associação entre força de pressão palmar, massa corporal magra e massa celular corporal em pacientes com doença renal crônica não dialítica**", na Residência em Nutrição Clínica oferecida por este Programa de Pós-Graduação, no semestre letivo 2013.1.

Salvador - Bahia, 03 de dezembro de 2015.

**Prof. Dra. Adenilda Queirós Santos Deiró**  
Professora da Escola de Nutrição  
Coordenadora do Curso de Especialização em  
Nutrição Clínica Sob a forma de Residência



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA DE NUTRIÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS, NUTRIÇÃO E SAÚDE**  
Avenida Araújo Pinho, 32 Canela - Salvador - Bahia - CEP 40110-150  
Tel. (71) 3283 7719 Fax (71) 3283 7705 E-mail: pgnut@ufba.br

## DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que a **Professora Maria Helena Lima Gusmão Sena** orientou o residente **Thais Vitorino Neves do Nascimento**, no desenvolvimento do seu projeto de pesquisa, intitulado: "**Associação entre Massa Muscular e Consumo Calórico-Proteico de Pacientes Renais Crônicos**", na Residência em Nutrição Clínica oferecida por este Programa de Pós-Graduação, no semestre letivo 2013.1.

Salvador - Bahia, 03 de dezembro de 2015.

**Prof. Dra. Adenilda Queirós Santos Deiró**  
Professora da Escola de Nutrição  
Coordenadora do Curso de Especialização em  
Nutrição Clínica Sob a forma de Residência



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA DE NUTRIÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS, NUTRIÇÃO E SAÚDE**  
Avenida Araújo Pinho, 32 Canela - Salvador - Bahia - CEP 40110-150  
Tel. (71) 3283 7719 Fax (71) 3283 7705 E-mail: pgnut@ufba.br

## **DECLARAÇÃO**

Declaramos para os devidos fins que a **Professora Maria Helena Lima Gusmão Sena** orientou o residente **Layne Carla Gonzaga de Oliveira**, no desenvolvimento do seu projeto de pesquisa, intitulado: "**Associação entre ingestão alimentar e grau da Doença Renal em pacientes sob tratamento conservador**", na Residência em Nutrição Clínica oferecida por este Programa de Pós-Graduação, no semestre letivo 2013.1.

Salvador - Bahia, 03 de dezembro de 2015.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adenilda'.

**Profa. Dra. Adenilda Queirós Santos Deiró**  
Professora da Escola de Nutrição  
Coordenadora do Curso de Especialização em  
Nutrição Clínica Sob a forma de Residência

## 9.6 Prêmio recebido proveniente do projeto de pesquisa



## 9.7 Instrumento de coleta de dados

<b>Protocolo de pesquisa</b>		Nº do participante: _____ Entrevistador: _____ Medidor: _____
Complexo Hospitalar Professor Edgar Santos / Ambulatório Magalhães Neto <b>Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador</b>		
Registro do prontuário _____	Telefone(s) _____	
Data da entrevista: __/__/__	<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	
1. Nome: _____	2. Sexo: Fem 1 _  Masc 2 _	2. SEXO _____
Data de nasc. __/__/__	3. Idade _____	3. IDADE _____
4. Procedência _____	5. Naturalidade _____	4. PROC _____
6. Situação conjugal: 1 _  Casado/convive junto 2 _  Solteiro	3 _  Viúvo 4 _  separado/divorciado	5. NATU _____
		6. SCONJ _____
<b>CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS</b>		
7. Qual a escolaridade do(a) senhor(a) ?		7. ESCOL _____
1 _  Analfabeto	4 _  Médio	
2 _  Semianalfabeto	5 _  Superior	
3 _  Fundamental		
8. Qual a sua profissão?		8. PROF _____
9. A Sr. (a) está trabalhando? 1 _  Sim 2 _  Não	10. Qual sua ocupação _____	9. TRAB _____
11. Qual a renda familiar mensal R\$		10. OCUPA _____
1 _  Menor do que 3 SM	3 _  Entre 6 e 10 SM	11. RENDA _____
2 _  Entre 3 e 6 SM	4 _  Maior do 10 SM	
12. Quantos cômodos o Sr (a) tem no domicílio: (sala, quarto, banheiro e cozinha)	_____	12. COMOD _____
13. Quantas pessoas residem no seu domicílio:	_____	13. RESI _____
14. Na sua residência tem água encanada?	1 _  Sim 2 _  Não	14. AGUA _____
15. Na sua residência tem esgoto sanitário?	1 _  Sim 2 _  Não	15. ESG _____
<b>DADOS REPRODUTIVOS PARA MULHERES</b> (se nunca engravidou ou sexo masculino passar para pergunta 21)		
16. Quantas gestações a Sra. Teve?	_____	16. GEST _____
17. Quantos filhos vivos a Sra tem?	_____	17. FILH _____
18. Com que idade a Sra teve o primeiro filho?	_____	18. PFILH _____
19. Com que idade a Sra teve o último filho?	_____	19. UFILH _____

20. A Sra. Já realizou ou sofreu aborto? 1 |\_\_| Sim 2 |\_\_| Não 20.ABOR\_\_\_\_\_

21. Quantos abortos a Sra realizou ou sofreu? \_\_\_\_\_ 21.QTABOR \_\_\_\_

**DADOS COMPORTAMENTAIS**

22. O Sr. (a) faz uso de bebida alcoólica? 1 |\_\_| Sim 2 |\_\_| Não 22.ETIL\_\_\_\_\_

**(se não passar para pergunta 27)**

23. Que tipo de bebida alcoólica o Sr. (a) consome? 23. TIPOET\_\_\_\_\_

1 |\_\_| cerveja 3 |\_\_| Whisk 5 |\_\_| Vinho  
2 |\_\_| cachaça/vodka 4 |\_\_| Conhaque 6 |\_\_| Outros

**(se o houver consumo de 2 itens passar para 23, senão passar para 24)**

24. Qual a bebida alcoólica que o Sr. (a) mais consome? 24.TIPOET1\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

25. Qual a quantidade? \_\_\_\_\_ 25.QTDET\_\_\_\_\_

1 |\_\_| Alta (>30g álcool/dia Homen e > 15g álcool/dia Mulher) 2 |\_\_| Baixa  
2 |\_\_| Baixa (≤ 30g álcool/dia Homen e ≤ 15g álcool/dia Mulher)

26. Com que frequência o Sr. (a) ingere bebida alcoólica? 26.FREQET\_\_\_\_\_

1 |\_\_| Diariamente 2 |\_\_| Fins de Semana 3 |\_\_| Raramente

27. O Sr. (a) fez uso de bebida alcoólica no passado? 1 |\_\_| Sim 2 |\_\_| Não 27.EXETIL\_\_\_\_\_

**(se não passar para pergunta 33)**

28. Que tipo de bebida alcoólica o Sr. (a) consumia? 28.EXTIETL\_\_\_\_\_

1 |\_\_| cerveja 3 |\_\_| Whisk 5 |\_\_| Vinho  
2 |\_\_| cachaça/vodka 4 |\_\_| Conhaque 6 |\_\_| Outros

**(se o houver consumo de 2 itens passar para 28, senão passar para 29)**

29. Qual a bebida alcoólica que o Sr (a) mais consumia? \_\_\_\_\_ 29.EXETIL1\_\_\_\_\_

30. Qual a quantidade? \_\_\_\_\_ 30.QTDEXET\_\_\_\_\_

1 |\_\_| Alta (>30g álcool/dia Homem e > 15g álcool/dia Mulher) 2 |\_\_| Baixa  
2 |\_\_| Baixa (≤ 30g álcool/dia Homem e ≤ 15g álcool/dia Mulher)

31. Com que frequência o Sr. (a) consumia bebida alcoólica? 31.EXFRETIL\_\_\_\_\_

1 |\_\_| Diariamente 2 |\_\_| Fins de Semana 3 |\_\_| Raramente

32. Há quanto tempo o Sr. (a) deixou de beber? \_\_\_\_\_ anos 32.TEEXTEIL\_\_\_\_\_

33. O Sr. (a) fuma? 1 |\_\_| Sim 2 |\_\_| Não 33.TAB\_\_\_\_\_

**(se não passar para pergunta 37)**

34. Qual o tipo de fumo? 34.TIPOTAB\_\_\_\_\_

1 |\_\_| Cigarro 3 |\_\_| Cachimbo 5 |\_\_| outros  
2 |\_\_| Cigarro de palha 4 |\_\_| Charuto

**(se houver consumo de 2 itens passar para 35, senão passar para 36)**

35. Qual o tipo de fumo que o Sr (a) mais consome? 35.TIPOTAB1\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

36. Com que frequência o Sr. (a) fuma? 36. FREQTAB\_\_\_  
 1 |\_\_| Diariamente                      2 |\_\_| Semanalmente                      3 |\_\_| Raramente

37. Qual a quantidade? \_\_\_\_\_ 37. QDATAB\_\_\_  
 1 |\_\_| < 20 cigarros/dia                      2 |\_\_| ≥20 cigarros/dia

38. O Sr. (a) já fumou no passado? 1 |\_\_| Sim 2 |\_\_| Não 38. EXTAB\_\_\_  
**(se não, passar para pergunta 45)**

39. Que tipo de fumo o Sr. (a) utilizava no passado? 39. TIEXTAB\_\_\_  
 1 |\_\_| Cigarro                      3 |\_\_| Cachimbo                      5 |\_\_| outros  
 2 |\_\_| Cigarro de palha                      4 |\_\_| Charuto

**(se não houver consumo de 2 itens passar para 40, senão passar para 41)**

40. Qual o tipo de fumo que o Sr (a) mais consumia? 40. TIEXTAB1\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

41. Com que frequência o Sr. (a) fumava? 41. FREEXTAB\_\_\_  
 1 |\_\_| Diariamente    2 |\_\_| Semanalmente                      3 |\_\_| Raramente

42. Qual a quantidade? \_\_\_\_\_ 42. QDEXTAB\_\_\_  
 1 |\_\_| < 20 cigarros/dia                      2 |\_\_| ≥20 cigarros/dia

43. Há quanto tempo o Sr. (a) deixou de fumar? \_\_\_\_\_ anos 43. TEMEXT\_\_\_

45. Pratica atividade física? |\_\_| Sim |\_\_| Não 45. ATIVF\_\_\_  
 Tipo \_\_\_\_\_  
 Frequência semanal: \_\_\_\_\_  
 Tempo diário: \_\_\_\_\_ minutos

1 |\_\_| Sedentário    2 |\_\_| Ativo                      3 |\_\_| Muito ativo                      4 |\_\_| Irregularmente ativo

#### CONDIÇÕES CLÍNICAS

46. Etiologia da doença renal \_\_\_\_\_ 46. ETILO\_\_\_  
 47. Tempo de doença renal crônica (meses) \_\_\_\_\_ 47. TEMDRC\_\_\_  
 48. Taxa de filtração glomerular \_\_\_\_\_ 48. ESTDRC\_\_\_

#### INDICADORES NUTRICIONAIS

DADOS ANTROPOMÉTRICOS	1ª Medida	2ª Medida	3ª Medida	Média	
49. Peso	_____	_____	_____	_____	49. PESO___
50. Altura	_____	_____	_____	_____	50. ALT___
51. IMC	_____	_____	_____	_____	51. IMC___
52. CB	_____	_____	_____	_____	52. CB___
53. PCT	_____	_____	_____	_____	53. PCT___
54. PCB	_____	_____	_____	_____	54. PCB___
55. PCSI	_____	_____	_____	_____	55. PCSI___
56. PCSE	_____	_____	_____	_____	56. PCSE___
57. Σ4P	_____	_____	_____	_____	57. Σ4P___
58. % gordura	_____	_____	_____	_____	58. %GORD___
59. AMBc	_____	_____	_____	_____	59. AMB___
60. CMB	_____	_____	_____	_____	60. CMB___
					61. CC___

61. CC \_\_\_\_\_

**DADOS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL**

62. Resistência _____	62. RES _____
63. Reactância _____	63. REAC _____
64. Massa livre de gordura _____	64. MUSC _____
65. Qdade. de gordura _____	65. GORD _____
66. Água total _____	66. AGUATOTAL _____
67. Ângulo de fase _____	67. AF _____

**DADOS DE FORÇA MUSCULAR**

	1ª Medida	2ª Medida	3ª Medida	Média	
68. Dinamometria _____	_____	_____	_____	_____	68. DINAM _____

**DADOS SUBJETIVOS – AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL**

69. Escore final _____	69. ASG _____
70. Escore referente a perda de peso nos últimos 6 meses _____	70. PP _____
71. Escore referente à mudança na ingestão alimentar e sintomas gastrointesti _____	71. GASTRO _____
72. Escore referente à depleção de tecido adiposo _____	72. TADIP _____
73. Escore referente à depleção de massa muscular _____	73. TMUSC _____

**DADOS SUBJETIVOS – MIS**

74. MIS \_\_\_\_\_

**INDICADORES DE FUNÇÃO RENAL E PROGRESSÃO DA DRC**

75. Cl Cr _____	75. CLCR _____
76. Uréia Sérica _____	76. UR _____
77. Creatinina Sérica _____	77. CR _____

**INDICADORES DE DISTÚRBIOS ELETROLÍTICOS**

78. Potássio _____	78. K _____
79. Sódio _____	79. Na _____

**INDICADORES DE PERFIL LIPÍDICO**

80. Colesterol total _____	80. CT _____
81. Triglicérides _____	81. TGL _____
82. LDL-Col _____	82. LDL-C _____
83. HDL-col _____	83. HDL-C _____
84. VLDL _____	84. VLDL _____

**INDICADOR DE PROTEÍNAS SOMÁTICAS**

85. Proteínas totais _____	85. PT _____
86. Albumina _____	86. Alb _____

**INDICADORES DO METABOLISMO ÓSSEO**

87. PTH i _____	87. PTH _____
88. Cálcio Sérico _____	88. CA _____
89. Fósforo Sérico _____	89. FOSF _____

**INDICADORES DE CONTROLE DA ANEMIA**

91. Hemoglobina _____	91. HB _____
92. Ferro Sérico _____	92. FE _____
93. Transferrina Sérica _____	93. TRANSF _____
94. Capacidade total de ligação de ferro _____	94. CTF _____
95. Ferritina _____	95. FERR _____

**INDICADORES DE USO DE MEDICAMENTOS**

95. O Sr(a). Faz uso de antihipertensivos? (se não passe para pergunta 98)	1.  __  Sim 2.  __  Não	
96. Quantos? _____		96. QTDANTHAS _____

97. Quais antihipertensivos o Sr (a). Utiliza?

98. O Sr(a). Faz uso de hipolipemiante?  
(se não passe para pergunta 61)

1. |\_\_| Sim 2. |\_\_| Não

98. HIPOL\_\_\_\_\_

99. Quantos? \_\_\_\_\_

99. QTDHIPOLI\_\_\_\_\_

100. Quais hipolipemiantes o Sr (a). Utiliza?

100. TPHIPOLI\_\_\_\_\_

101. O Sr(a). Faz uso de quelante de fósforo?  
(se não passe para pergunta 63)

1. |\_\_| Sim 2. |\_\_| Não

101. QUEP\_\_\_\_\_

102. Qual quelante de fósforo o Sr. (a) utiliza?

102. TPQUEP\_\_\_\_\_

103. O Sr(a). Faz uso de Calcitriol?

1. |\_\_| Sim 2. |\_\_| Não

103. CALCI\_\_\_\_\_

#### INDICADORES DE PROCESSO INFLAMATÓRIO SUB-CLÍNICO

104. PCR \_\_\_\_\_

104. PCR\_\_\_\_\_

#### INDICADOR DO NÍVEL DE QUALIDADE DE VIDA

105. QV \_\_\_\_\_

105. QV\_\_\_\_\_

#### INDICADOR DE AVALIAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR

106. Quantidade de Kcal ingeridas \_\_\_\_\_

106. KCAL \_\_\_\_\_

107. Quantidade de carboidratos ingeridos \_\_\_\_\_

107. CHO \_\_\_\_\_

108. Quantidade de proteínas ingerida \_\_\_\_\_

108. PTN \_\_\_\_\_

109. Quantidade de lipídeos ingerida \_\_\_\_\_

109. LIP \_\_\_\_\_

110. Quantidade de fósforo ingerida \_\_\_\_\_

FOSF \_\_\_\_\_

110. P \_\_\_\_\_

111. Quantidade de cálcio ingerida \_\_\_\_\_

CAL \_\_\_\_\_

111. CA \_\_\_\_\_

112. Quantidade de potássio ingerida \_\_\_\_\_

K \_\_\_\_\_

112. K \_\_\_\_\_

113. Quantidade de sódio ingerida \_\_\_\_\_

NA \_\_\_\_\_

113. NA \_\_\_\_\_

## Avaliação Subjetiva Global

Complexo Hospitalar Professor Edgar Santos / Ambulatório Magalhães Neto

**Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador**

Nome:

idade:

Data:

Registro:

<b>MUDANÇA DE PESO: (Incluído na ASG K/DOQI)</b>		
1. PESO USUAL: _____ Kg (Peso seco de 6 meses atrás)		
PESO ATUAL: _____ Kg (Peso seco hoje)		
PERDA DE PESO: _____ Kg		
% PERDA DE PESO: _____ Em relação ao peso de 6 meses atrás		
2. MUDANÇA DE PESO NAS 2 ÚLTIMAS SEMANAS:		
_____ NENHUMA _____ AUMENTO _____ DIMINUIÇÃO		
<b>INGESTÃO DIETÉTICA</b>		
NENHUMA MUDANÇA (Adequada): _____ NENHUMA MUDANÇA (Inadequado): _____		
1. MUDANÇA:		
INGESTÃO SUBÓTIMA: _____ KCAL _____ PTN DURAÇÃO: _____		
DIETA LÍQUIDA: _____ LÍQUIDO HIPOCALÓRICO: _____ JEJUM: _____		
<b>SINTOMAS GASTROINTESTINAIS (Incluído na ASG K/DOQI)</b>		
<b>SINTOMAS:</b>	<b>FREQUENCIA</b>	<b>DURAÇÃO</b>
_____ NENHUM	_____	_____
_____ ANOREXIA	_____	_____
_____ NAUSEAS	_____	_____
_____ VÔMITOS	_____	_____
_____ DIARRÉIA	_____	_____
Frequência: Nunca, diariamente, 2-3 vezes na semana, 1-2 vezes na semana		
Duração: > 2 semanas, < 2 semanas		
<b>CAPACIDADE FUNCIONAL</b>		
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>DURAÇÃO</b>	
_____ NENHUMA DISFUNÇÃO	_____	
_____ MUDANÇA DA FUNÇÃO	_____	
_____ DIFICULDADE PARA DEAMBULAR	_____	
_____ DIFICULDADE COM ATIVIDADES	_____	
_____ REALIZA ATIVIDADES LEVES	_____	
_____ ACAMADO OU CADEIRA DE RODAS	_____	
_____ MELHORA NA FUNÇÃO	_____	
<b>CO – MORBIDADE RELACIONADAS COM NECESSIDADES NUTRICIONAIS</b>		
DIAGNÓSTICO PRIMÁRIO: _____		
CO-MORBIDADES: _____		
REQUERIMENTOS NORMAIS: _____ REQUERIMENTOS AUMENTADOS: _____		
REQUERIMENTOS DIMINUIDOS: _____		
ESTRESSE METABÓLICO AGUDO: _____ NENHUM _____ LEVE _____ MODERADO _____ ALTO		
<b>EXAME FÍSICO</b>		
_____ PERDA DE GORDURA SUBCUTÂNEA (Abaixo dos olhos, tríceps, bíceps e tórax)		
(Incluído na ASG K/DOQI) _____ ALGUMAS ÁREAS _____ TODAS AS ÁREAS		
_____ PERDA MUSCULAR (Têmporas, clavícula, escápula, costelas, quadríceps, panturrilha, joelho e interosséus).		
(Incluído na ASG K/DOQI) _____ ALGUMAS ÁREAS _____ TODAS AS ÁREAS		
_____ EDEMA (Relacionado com desnutrição/use a mudança de peso para avaliar)		
<b>ESCORE TOTAL DA AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL</b>		
Risco muito leve – Bom estado nutricional = 6 ou 7 na maioria das categorias/ sinais de melhora/		
Desnutrição moderada = 3,4 ou 5. Não possui sinais claros de desnutrição severa ou bom estado nutricional		
Desnutrição severa = 1 ou 2 na maioria das categorias/ sinais significantes de desnutrição		

## Escore desnutrição inflamação

Complexo Hospitalar Professor Edgar Santos / Ambulatório Magalhães Neto  
**Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica em tratamento conservador**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_ Registro: \_\_\_\_\_

(A) HISTÓRIA RELATADA PELO PACIENTE		
<b>1- Mudança de peso (mudança total nos últimos 3-6 meses)</b>		
0 Nenhuma mudança no peso seco ou perda de peso < 0,5Kg	1 Perda pequena de peso (≥0,5Kg, mas < 1 kg)	2 Perda de Peso > 1Kg, mas < 5%
<b>2- Ingestão alimentar</b>		
0 Bom apetite e sem deterioração do padrão de ingestão alimentar	1 Ingestão sub-ótima de dieta sólida	2 Diminuição da dieta líquida total
<b>3- Sintomas gastrointestinais</b>		
0 Sem sintomas e com bom apetite	1 Sintomas leves, apetite ruim ou náuseas ocasionais	2 Vômito ocasional ou sintomas GI moderados
<b>4- Capacidade funcional</b>		
0 Capacidade funcional normal para melhorada sente-se bem	1 Dificuldade ocasional com ambulação ou sente-se frequentemente cansado	2 Apresentar dificuldade com atividade antes realizada independente (ex: ir ao banheiro)
<b>5- Co-morbiade, incluindo o número de anos em diálise:</b>		
0 Em diálise há menos de 1 ano	1 Em diálise há 1-4 anos ou comorbidade leve	2 Em diálise há > de 4 anos ou comorbidade moderada
(B) EXAME FÍSICO (DE ACORDO COM A SGA):		
<b>6- Reserva diminuída de gordura ou perda subcutânea (tríceps, bíceps e cintura)</b>		
0 Normal	1 Leve	2 Moderada
<b>7- Sinais de perda muscular (Têmporas, clavícula, ombros, escápula, costelas, adutor, quadríceps, joelho e panturrilha)</b>		
0 Normal	1 Leve	2 Moderada
(C) ÍNDICE DE MASSA CORPORAL:		
<b>8- Índice de massa corporal: <math>IMC = \text{Peso} / \text{Altura}^2</math></b>		
0 $IMC \geq 20 \text{ Kg/m}^2$	1 $IMC 18-19,99 \text{ Kg/m}^2$	2 $IMC 16-17,99 \text{ Kg/m}^2$
(D) PARÂMETROS LABORATORIAIS		
<b>9- Albumina sérica</b>		
0 $\geq 4,0 \text{ g/dL}$	1 $3,5-3,9 \text{ g/dL}$	2 $3,0-3,4 \text{ g/dL}$
<b>10- TIBC sérico ( capacidade total de ligação do ferro)</b>		
0 $>250 \text{ mg/dL}$	1 $200-249 \text{ mg/dL}$	2 $150-199 \text{ mg/dL}$
ESCORE TOTAL =		

Manual de Registro Alimentar

---

Complexo Hospitalar Professor Edgar Santos / Ambulatório Magalhães Neto  
**Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica  
em tratamento conservador**

## Manual para o preenchimento do registro alimentar de três dias

Para sabermos as informações do consumo de seus alimentos de uma maneira mais precisa resolvemos usar este manual. Nele você vai encontrar as informações de como fazer corretamente um registro de alimentos de 3 dias.

Deverão ser: 02 dias durante a semana  
01 dia o final de semana

Gostaríamos de conhecer seu hábito alimentar (horário, tipo de preparação, quantidade).

**Tipo de Preparação****Quantidade Consumida****1. CAFÉ OU CHÁ**

Escreva se você tomou puro ou com leite, se misturou com leite, não se esqueça de marcar o tipo de leite.

Escreva com que você adoçou.

Se o café já é adoçado no bule, tente anotar a receita do café (quanto de água, pó e açúcar).

Escreva qual o recipiente que você usou (copo, xícara, caneca ou outros) não se esquecendo do tamanho deles e quantas vezes você tomou; marque também, se bebeu café com leite, quanto tinha de cada um.

EXEMPLO:

\*café com leite – 1 copo

café = ½ copo americano

leite tipo C = ½ copo americano

açúcar = 1 colher de sopa não cheia

**2. LEITE, COALHADA OU IOGURTE**

Marcar da mesma maneira mostrada para o café.

**3. SUCOS**

Suco de fruta fresca

Marcar qual a fruta, o tamanho (pequena, média ou grande) e quantas unidades usou.

Se for suco em pó, quanto colocou de pó, água e açúcar.

Suco artificial

\*Se o suco foi preparado para mais de uma pessoa anotar, também, a quantidade de água e de açúcar. Não esqueça de marcar qual o recipiente que usou (copo, xícara, caneca, etc.) e quanto você bebeu.

EXEMPLO:

- Suco em pó – metade de um copo tipo "requeijão"
- 1 envelope pequeno de suco de abacaxi
- 1 litro de água
- 8 colheres de sopa (cheia) de açúcar

**3. REFRIGERANTES E BEBIDAS ALCOÓLICAS**

Tipo de refrigerante ou bebida alcoólica

Marcar quanto bebeu, se for garrafa marcar se é grande ou pequena e se for em copo qual o tamanho dele.

**4. VEGETAIS E LEGUMES**

Anote o nome do alimento e o modo que foi preparado (cru, cozido, refogado, gratinado, etc).

Marque quanto você comeu e o utensílio que usou para se servir: colher (qual o tamanho), garfo, outros.

## 5. FRUTAS

Anote o nome da fruta e o tipo

EXEMPLO:

\* banana nanica

Marque quantas você comeu (unidade, fatia, etc.) e o tamanho (pequena, média ou grande)

## 6. FEIJÕES, ERVILHA, LENTILHA, ETC

Anote o nome do alimento e se você usa toucinho e carnes ou não

Marque quanto você comeu e o utensílio que usou, se for concha (tamanho), colher (qual o tipo), ou outro.

Se você estiver acostumado a comer só o caldo ou só o grão, anote também.

## 7. ARROZ, MACARRÃO E FARINHAS

Anote o nome do alimento e, se necessário, a preparação ( macarrão com molho, arroz com cenoura

Marque quanto você comeu e o utensílio que usou, se for concha (tamanho), escumadeira, colher (qual tipo), garfo (qual tipo), pegador para macarrão.

## 8. BATATA, MANDIOCA, CARÁ.....

Anote o nome do alimento e o modo da preparação (cozido, frito, purê, suflê)

Marque quanto você comeu e o utensílio que usou. Caso, tenha sido em unidade, marcar o tamanho (pequena, média, grande).

## 9. CARNES

Anote o nome do alimento e o modo da preparação (cozida, assada, frita, moída, picada, desfiada, grelhada, com molho, etc)

Frango: marque o pedaço que comeu, a quantidade e se tinha pele ou não.

Bovina: qual tipo da carne, quantidade e se tinha ou não gordura aparente

Peixe: qual tipo, quantidade e se tinha ou não pele.

Porco: qual a parte e quanto comeu

Carneiro, bode: idem

## 10. PÃES

Anote o tipo do pão: francês, bengala, de forma, doce (com ou sem recheio), etc.

Se você costuma passar alguma coisa no pão (manteiga, margarina, etc.)

Marque quanto comeu e se passou margarina ou manteiga tente dizer quanto.

EXEMPLO:

\*pão com margarina

½ pão francês

margarina c/sal = 2 pontas de faca

## 11. DOCES

Anote a preparação (pudim, sorvete, gelatina, bolo com ou sem recheio, doce de lanchonete, balas, chocolate, etc.

Marque a quantidade que você comeu e o tamanho da porção.

EXEMPLO:

• pudim = 1 xícara de chá

• bolo com recheio = 2 fatias grandes

## 12. SOPAS

Anote todos os alimentos que você colocou na sopa.

Marque a quantidade que tomou da sopa.  
Não esqueça de marcar o recipiente que você usou.

EXEMPLO:

\*sopa de batata com macarrão  
1 prato fundo

OBSERVAÇÃO: Se você costuma comer outro alimento que não faz parte desta lista, não esqueça de anotar.

## Registro alimentar diário

Complexo Hospitalar Professor Edgar Santos / Ambulatório Magalhães Neto  
**Aspectos nutricionais e fatores associados em pacientes portadores de doença renal crônica  
 em tratamento conservador**

**REGISTRO ALIMENTAR DIÁRIO**

NOME:.....

DATA:.....

Refeição	Alimentos	Quantidades (medidas caseiras)
Café da Manhã		
Lanche da Manhã		
Almoço		
Lanche		
Jantar		
Ceia		