

Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Priscila Moreira de Lima Pereira

**ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR PARA AVALIAÇÃO
NUTRICIONAL DE PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM
TRATAMENTO CONSERVADOR**

Juiz de Fora

2018

Priscila Moreira de Lima Pereira

**ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR PARA AVALIAÇÃO
NUTRICIONAL DE PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM
TRATAMENTO CONSERVADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, área de concentração: Processo Saúde-Adoecimento e seus Determinantes, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Carlos Cândido Mendes

Coorientador: Prof Dr. Marcus Gomes Bastos

Juiz de Fora

2018

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pereira, Priscila Moreira de Lima.

Espessura do músculo adutor do polegar para a avaliação nutricional de portadores de doença renal crônica em tratamento conservador / Priscila Moreira de Lima Pereira. -- 2018.

131 p. : il.

Orientadora: Ana Paula Carlos Cândido Mendes

Coorientador: Marcus Gomes Bastos

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2018.

1. Antropometria. 2. Avaliação Nutricional. 3. Doença Renal Crônica. 4. Tratamento Conservador. I. Mendes, Ana Paula Carlos Cândido, orient. II. Bastos, Marcus Gomes, coorient. III. Título.

PRISCILA MOREIRA DE LIMA PEREIRA

“Espessura do músculo adutor do polegar para a avaliação nutricional de portadores de doença renal crônica em tratamento conservador”

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós- Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Aprovado em 13/04/2018

Ana Paula Carlos Cândido Mendes
Universidade Federal de Juiz de Fora

Michele Pereira Netto
Universidade Federal de Juiz de Fora

Carla Maria Avesani
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

DEDICATÓRIA

Dedico essa conquista àquele que sempre me incentivou e que sempre estará torcendo e vibrando comigo de onde quer que esteja: o meu herói, melhor amigo e anjo,

O MEU PAI!

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha orientadora Ana Paula por todo incentivo, ensinamentos e carinho. Obrigada pela confiança desde a graduação e por me motivar a seguir a carreira acadêmica.

A todo o departamento de Nutrição da UFJF, que mais do que ensinar são capazes de cativar. Em especial as professoras Arlete, Renata, Michele e Ana Livia por toda atenção e por serem exemplo de profissionais.

À professora Carla Avesani por todas as contribuições na qualificação e defesa, as quais enriqueceram o trabalho.

À equipe do Instituto Mineiro de Ensino e Pesquisa em Nefrologia (IMEPEN) pelo apoio para a realização do projeto e por me proporcionarem um crescimento profissional. Ao Dr Marcus Bastos pela confiança no meu trabalho e incentivo. À cada paciente atendido e participante do projeto, pela colaboração e por me fazerem enxergar a vida de outra forma.

Às voluntárias e parceiras da pesquisa, Cássia, Íris, Marília, Melina e Tatiana, por toda dedicação ao trabalho e aos pacientes. Aos alunos da nutrição UFJF, que foram compreensivos com o meu nervosismo nas primeiras aulas e que me mostraram a beleza de ser professora, servindo como um importante estímulo para seguir nessa profissão.

À ‘família NUT01’ a qual sempre será mais que apenas uma turma da faculdade. Obrigada pela amizade e por serem meu refúgio e alegria quando mais precisei. Em especial ao meu amigo Felipe pelos ensinamentos, contribuições, paciência e companheirismo durante a faculdade e, principalmente, no mestrado.

Às amigas que fiz no mestrado, Camila, Fabiana, Flavinha, Jéssica, Patricia, Rafaela e Natalia, por compartilharmos todas as alegrias e dificuldades dessa jornada.

Aos meus amigos que se fizeram presentes nas conquistas e derrotas, que compreenderam os momentos de ausência, frustrações e insegurança, que tiveram paciência para ouvir meus monólogos intermináveis e que souberam me dar forças e conforto, o meu mais sincero muito obrigada!

À toda a minha grande família por serem meu porto seguro e minha maior riqueza.

Por fim, e mais importante, àqueles que estão sempre ao meu lado, me encorajando e advertindo quando necessário: minha mãe, irmão e irmã! Mãe, muito obrigada pelo exemplo, pela forma como me criou, por me incentivar e torcer tanto. Ao meu irmão, Igor, pela parceria e apoio. À minha irmã, Paulinha, por ser minha melhor amiga, vibrar e até se emocionar a cada conquista. Vocês são as pessoas mais importantes da minha vida!

EPÍGRAFE

*Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é
senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria
menor se lhe faltasse uma gota.*

(Madre Teresa de Calcuta)

RESUMO

Introdução: A doença renal crônica (DRC) é um dos maiores desafios à saúde pública, uma vez que possui importantes impactos econômicos e sociais. Ocasionalmente ocasiona modificações na composição corporal, como a depleção de massa muscular, a qual relaciona-se à depressão, complicações cardiometabólicas, baixa qualidade de vida e pior prognóstico. A detecção precoce dessa reduz os riscos inerentes à sarcopenia, previne a síndrome da fragilidade e melhora o prognóstico. Contudo, são limitados os métodos simples e precisos para a avaliação nutricional, uma vez que as alterações no volume de água corporal e massa óssea contribuem para erros. Assim, novas medidas antropométricas surgem, como a avaliação da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP), um procedimento simples, de baixo custo, pouco invasivo e que apresenta correlação com a massa magra. **Objetivo:** Avaliar a EMAP, obtida por adipômetro e ultrassonografia, como preditora do estado nutricional de portadores da DRC em tratamento conservador. **Métodos:** Estudo epidemiológico, de delineamento transversal, incluindo portadores de DRC nos estágios 3 a 5. Obteve-se dados socioeconômicos, clínicos e antropométricos: peso; altura; circunferência da panturrilha (CP), braço (CB) e muscular braquial (CMB); EMAP, aferida pelo adipômetro e ultrassonografia, e composição corporal por bioimpedância bipolar e tetrapolar. Avaliou-se as concordâncias entre as EMAP por ambos os métodos pelo coeficiente de correlação intraclasse e produziu-se o gráfico de Bland & Altman. As EMAP foram correlacionadas com IMC, CP, CB, CMB, tecido de massa magra (LTM), índice de tecido de massa magra e massa celular corporal (BCM) por meio da Correlação de Pearson. A medida foi comparada de acordo com o estágio da DRC, dados socioeconômicos, atividade física e estado nutricional. Produziu-se curvas Receiver Operating Characteristic (ROC) considerando-se como padrão de referência o índice de tecido magro. O ponto de corte foi definido pelo índice Youden. **Resultados:** A concordância entre a EMAP obtida por adipômetro com EMAP e EMAP associada ao músculo interósseo, aferidas pela ultrassonografia, foram fracas ($r < 0,4$) e com a EMAP associada ao músculo interósseo da mão não dominante, foi moderada ($r = 0,50$). A EMAP aferida por adipômetro foi moderadamente correlacionada ao IMC, CP, CB, CMB, LTM, Índice LTM e BCM ($r = 0,30 - 0,70$). A EMAP aferida pela ultrassonografia foi fracamente correlacionada à CP, CMB, LTM, Índice LTM e BCM; quando a espessura do músculo interósseo foi associada houve correlação fraca com CP, CB, CMB, LTM e BCM ($r < 0,30$). A EMAP foi inferior nos desnutridos e/ou com depleção de massa muscular e superior nos homens praticantes de atividade física ($p < 0,05$). A análise da curva ROC determinou pontos de corte de 15,33 mm para o sexo feminino e 20,33 mm para o

masculino, com acurácia de 72,22% e 62,50%, respectivamente. **Conclusão:** A EMAP apresentou concordância pobre ou moderada entre os métodos. A medida é capaz de estimar a massa muscular e o ponto de corte sugerido é útil para afastar a probabilidade de depleção de massa muscular. Recomenda-se que seja utilizada de forma complementar na avaliação nutricional.

Palavras chave: Antropometria; Avaliação Nutricional; Doença Renal Crônica, Tratamento Conservador, Músculo.

ABSTRACT

Introduction: Chronic kidney disease (CKD) is one of the greatest challenges to public health, since it has important economic and social impacts. It causes changes in body composition, such as a decrease in muscle mass, which is related to depression, cardiometabolic complications, poor quality of life and worse prognosis. Early detection of muscle mass depletion reduces the risks inherent in sarcopenia, prevents the fragility syndrome, promotes well-being and improves prognosis. However, the simple and accurate methods for its evaluation are limited, since changes in body water volume and bone mass contribute to errors. Thus, new anthropometric measures arise, such as the assessment of the thickness of the adductor muscle of the thumb (APMT), a simple, low-cost, non-invasive procedure that correlates with lean mass. **Objective:** To evaluate the APMT, obtained by adipometer and ultrasonography, as a predictor of the nutritional status of patients with chronic kidney disease under conservative treatment. **Methods:** Cross-sectional epidemiological study, including patients with CKD in stages 3 to 5. Socioeconomic, clinical and anthropometric data were obtained: weight; height; circumferences of calf (CC), arm (CA) and brachial muscle (CBM); APMT, measured by the adipometer and ultrasonography, and body composition by bipolar and tetrapolar bioimpedance. The concordances between the APMT by both methods were evaluated by the intraclass correlation coefficient and the Bland & Altman graph was produced. APMT were correlated with BMI, CC, CA, CBM, lean mass tissue (LTM), lean mass tissue index and body cell mass (BCM) by Pearson's correlation. The measure was compared according to the CKD stage, socioeconomic data, physical activity and nutritional status. Receiver Operating Characteristic (ROC) curves were produced considering the lean tissue index as the reference standard. The cut-off point was defined by the Youden index. **Results:** The concordance between APMT obtained by adipometer with APMT and APMT associated to the interosseous muscle, as measured by ultrasonography, was weak ($r < 0.4$). With APMT associated to the interosseous muscle of the non-dominant hand, it was moderate ($r = 0.50$). The APMT measured by adipometer was moderately correlated to BMI, CC, CA, CBM, LTM, LTM Index and BCM ($r = 0.30-0.70$). The APMT measured by ultrasonography was poorly correlated to CC, CBM, LTM, LTM Index and BCM; when the thickness of the interosseous muscle was associated, there was a weak correlation with CC, CA, CBM, LTM and BCM ($r < 0.30$). APMT was lower in the malnourished and / or depleted muscle mass and higher in men practicing physical activity ($p < 0.05$). Analysis of the ROC curve determined cut points of 15.33 mm for females and 20.33 mm for males, with accuracy of 72.22% and 62.50%, respectively.

Conclusion: APMT presented poor or moderate agreement among the methods. APMT is able to estimate muscle mass and the suggested cutoff point is useful to rule out the likelihood of muscle mass depletion. It is recommended that it be used in a complementary way in the nutritional evaluation.

Keywords: Anthropometry; Nutritional Assessment; Chronic Kidney Disease; Conservative Treatment; Muscles.

LISTA DE TABELAS

Artigo original I – Avaliação da espessura do músculo adutor do polegar obtida por ultrassonografia e adipômetro em portadores de doença renal crônica em tratamento conservador.

Tabela 1 – Características antropométricas dos portadores da doença renal crônica em tratamento conservador de Juiz de Fora, MG, de acordo com o sexo	63
Tabela 2 – Coeficiente de correlação intraclasse entre a EMAP obtida por adipômetro com a EMAP e EMAP associada ao músculo interósseo, obtidas pela ultrassonografia	64
Tabela 3 - Correlações entre a EMAP obtida por adipômetro, EMAP e a EMAP associada ao músculo interósseo, obtidas pela ultrassonografia, com medidas antropométrica	67

Artigo original II – Espessura do músculo adutor do polegar para avaliação nutricional de portadores de doença renal crônica em tratamento conservador.

Tabela 1 – Características gerais dos portadores de doença renal crônica em tratamento conservador de Juiz de Fora, MG, de acordo com o sexo	80
Tabela 2 – Espessura do músculo adutor do polegar de acordo com o estágio da doença renal crônica, dados socioeconômicos, prática de atividade física e estado nutricional, estratificada por sexo	81
Tabela 3 – Correlação entre a espessura do músculo adutor do polegar da mão dominante com idade, taxa de filtração glomerular e variáveis antropométricas	82
Tabela 4 - Poder discriminatório da espessura do músculo adutor do polegar para depleção de massa muscular em portadores de doença renal crônica, de acordo com sexo	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Prognóstico de DRC por TFG e categoria de albuminúria	22
Quadro 2 – Métodos disponíveis para avaliação da massa muscular em portadores da doença renal crônica	40
Quadro 3 - Classificação do IMC em adultos	48
Quadro 4 - Classificação do IMC em idosos	48
Quadro 5 - Classificação do circunferência da cintura.....	49
Quadro 6 - Classificação da relação cintura quadril.....	49
Quadro 7 - Classificação do circunferência braquial	50
Quadro 8 - Classificação do circunferência muscular braquial	51

Artigo de revisão sistemática – Utilização da espessura do músculo adutor do polegar na avaliação nutricional: uma revisão sistemática

Quadro 1 - Critérios de qualidade apreciados para a confirmação da elegibilidade dos estudos a serem incluídos na revisão	109
Quadro 2 - Características dos estudos incluídos na revisão, 2004-2016	111
Quadro 3 - Principais resultados dos estudos incluídos na revisão, 2004-2016	114

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Incidência anual da doença renal crônica em estágio cinco em diversos países	25
Figura 2 - Prevalência da doença renal crônica em estágio cinco em diversos países	26
Figura 3 - Mecanismos de ação relacionados ao desenvolvimento de desnutrição na doença renal crônica	33
Figura 4 - Representação esquemática dos mecanismos etiológicos da sarcopenia urêmica ...	35
Figura 5 - Aferição da espessura do músculo adutor do polegar e músculo interósseo por ultrassonografia portátil	54

Artigo original I – Avaliação da espessura do músculo adutor do polegar obtida por ultrassonografia e adipômetro em portadores de doença renal crônica em tratamento conservador.

Figura 1 - Aferição da espessura do músculo adutor do polegar e do músculo interósseo por ultrassonografia portátil	62
Figura 2 - Gráficos Bland & Altman para avaliação da concordância entre a aferição da EMAP por adipômetro e ultrassonografia (A) e entre a EMAP aferida por adipômetro e EMAP associadas ao interósseo por ultrassonografia (B) das mãos dominantes	65
Figura 3 – Gráficos Bland & Altman para avaliação da concordância entre a aferição da EMAP por adipômetro e ultrassonografia (A) e entre a EMAP aferida por adipômetro e EMAP associadas ao interósseo por ultrassonografia (B) das mãos não dominantes	66

Artigo original II – Espessura do músculo adutor do polegar para avaliação nutricional de portadores de doença renal crônica em tratamento conservador.

Figura 1 - Curva Receiver Operating Characteristic (ROC) para poder discriminatório da depleção de massa muscular segundo a espessura do músculo adutor do polegar	83
--	----

Artigo de revisão sistemática – Utilização da espessura do músculo adutor do polegar na avaliação nutricional: uma revisão sistemática

Figura 1 - Diagrama de fluxo acerca das etapas de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão das referências na revisão, 2004-2016	110
--	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Atenção Primária à Saúde	APS
Avaliação Subjetiva Global Subjetiva	SGA
Absorciometria radiológica de raio X de dupla energia	DEXA
Bioimpedância elétrica	BIA
Circunferência braquial	CB
Circunferência muscular braquial	CMB
Circunferência da panturrilha	CP
Desnutrição energético proteica	DEP
Diabetes Mellitus	DM
Doenças crônicas não transmissíveis	DCNT
Doença renal crônica	DRC
Água corporal total	TBW
Água extracelular	ECW
Água intracelular	ICW
Espessura do músculo adutor do polegar	EMAP
Hipertensão arterial sistêmica	HAS
Hipervolemia	OH
Índice de massa corporal	IMC
Índice de tecido adiposo	FTI
Índice de tecido magro	LTI
Massa celular do corpo	BCM
Massa de tecido adiposo	ATMS
Massa livre de gordura	FFM
Massa muscular esquelética	SMM
Massa magra corporal	LBM
Prega cutânea tricipital	PCT
Sistema de Único de Saúde	SUS
Taxa de filtração glomerular	TFG
Tecido de massa magra	LTM
Terapia renal substitutiva	TRS
Unidades de Atenção Primária à Saúde	UAPS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA	21
2.1.1 Definição	21
2.1.2 Fatores de risco	22
2.1.3 Epidemiologia	23
2.1.4 Impactos da doença	27
2.1.5 Tratamento	28
2.1.6 Doença renal crônica e saúde pública	29
2.2 DOENÇA RENAL CRÔNICA E NUTRIÇÃO	32
2.2.1 Desnutrição e sarcopenia na DRC	32
2.2.2 Avaliação nutricional	35
2.2.2.1 Índice de massa corporal (IMC)	36
2.2.2.2 Bioimpedância elétrica	38
2.2.2.3 Avaliação da massa muscular	39
2.2.2.3.1 <i>Espessura do músculo adutor do polegar</i>	41
3 JUSTIFICATIVA	43
4 HIPÓTESE	44
5 OBJETIVOS	45
5.1 OBJETIVO GERAL	45
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	45
6 MATERIAIS E MÉTODOS	46
6.1 ÁREA DO ESTUDO	46
6.2 DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DO ESTUDO	46
6.2.1 Amostra	47
6.2.2 Critérios de inclusão	47
6.2.3 Critérios de exclusão	47

6.3 COLETA DE DADOS.....	47
6.3.1 Variáveis antropométricas	48
6.3.1.1 Peso	48
6.3.1.2 Estatura	48
6.3.1.3 Índice de massa corporal (IMC)	48
6.3.1.4 Circunferência da cintura	49
6.3.1.5 Circunferência do quadril	49
6.3.1.6 Circunferência da panturrilha	49
6.3.1.7 Circunferência braquial	49
6.3.1.8 Prega cutânea tricúspita	50
6.3.1.9 Circunferência muscular braquial	51
6.3.1.10 Bioimpedância elétrica bipolar	51
6.3.1.11 Bioimpedância elétrica tetrapolar	51
6.3.1.12 Espessura do músculo adutor do polegar- Adipômetro	53
6.3.1.13 Espessura do músculo adutor do polegar - Ultrassonografia	53
6.3.2 Exames bioquímicos	54
6.3.3 Variáveis socioeconômicas e outras	55
6.4 ANÁLISE DOS DADOS	55
6.5 ASPECTOS ÉTICOS	56
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
ARTIGO ORIGINAL I - AVALIAÇÃO DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR OBTIDA POR ULTRASSONOGRÁFIA E ADIPÔMETRO EM PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR	58
ARTIGO ORIGINAL II - ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR	74
8 CONCLUSÃO	92
REFERÊNCIAS	93

APÊNDICES

APÊNDICE I – ARTIGO DE REVISÃO SISTEMÁTICA: UTILIZAÇÃO DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR NA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	105
APÊNDICE II - QUESTIONÁRIO DO PROJETO	124
APÊNDICE III – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	125

ANEXOS

ANEXO A - CARTA DE ACEITAÇÃO DA REVISÃO SISTEMÁTICA	128
ANEXO B - VALORES DE REFERÊNCIA BIOIMPEDÂNCIA BODY COMPOSITION MONITOR (BCM), FRESENIUS MEDICAL CARE	129
ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	131

1 – INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas observou-se mudanças nas características de morbimortalidade da população mundial, conseqüente ao aumento das doenças crônicas degenerativas. Nesse contexto, a doença renal crônica (DRC) tornou-se um dos maiores desafios à saúde pública, uma vez que apresenta importantes impactos sociais e econômicos, que podem ser reduzidos por meio de políticas de saúde eficazes (BASTOS et al., 2009).

As prevalências e incidências da doença não são conhecidas com exatidão e variam amplamente entre os países. Estima-se que a prevalência global da doença, considerando todos os estágios, seja de 13,4% e nos estágios 3 a 5 de 10,6%. (HILL et al., 2016).

Sua progressão é dependente de múltiplos fatores, a maioria modificáveis por meio da atenção efetiva (BATISTA et al., 2005). O tratamento conservador objetiva controlar tais fatores a fim de postergar a progressão para a DRC terminal e o início do tratamento dialítico ou do transplante renal, tratamentos que pioram a qualidade de vida e que são de elevado custo financeiro ao sistema público de saúde (SESSO et al., 2008). Dessa forma, programas epidemiológicos específicos, tratamentos preventivos de progressão da doença e acompanhamento multidisciplinar, incluindo o nutricional, são relevantes na desaceleração da progressão da DRC e para a redução de morbimortalidade (LUCIANO et al., 2012).

Em relação ao estado nutricional, estima-se que aproximadamente 18% dos doentes renais crônicos em tratamento não dialítico tenham desnutrição (CAMPBELL et al., 2008; SANCHES, 2008). Sua etiologia é multifatorial, incluindo anorexia, aumento do catabolismo proteico e diminuição de síntese proteica (CARRERO et al., 2013). É um dos principais fatores que afetam adversamente o prognóstico, sendo associada ao maior tempo de internação, aumento da morbidade e da mortalidade (WING et al., 2014; ROCCO et al., 2004).

A avaliação nutricional desses indivíduos apresenta como limitação a falta de métodos precisos, de baixo custo e rápidos para avaliação da massa magra, uma vez que as alterações no volume de água corporal e massa óssea contribuem para erros nos métodos. (CUPPARI & KAMIMURA, 2009). Ainda sem um consenso quanto ao melhor método, novas medidas antropométricas surgem para completar as lacunas existentes em praticidade, custo, fidedignidade e reprodutibilidade, como a espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) (NEVES et al., 2013).

Este músculo é o único que pode ser avaliado diretamente, é reprodutível por outros pesquisadores e é influenciado pelo estado nutricional (LAMEU et al., 2004), auxiliando na avaliação da massa muscular (FREITAS et al., 2010; GONZALEZ et al., 2010). A medida é

normalmente realizada utilizando-se adipômetro, mas também pode ser aferida por ultrassonografia, o qual oferece vantagens por ser uma técnica não invasiva, ser um equipamento portátil, de fácil manuseio e promover a minimização das variações inter e intra-avaliador (NEVES et al., 2013).

Com base no exposto sobre a importância da avaliação nutricional desses pacientes, o papel promissor da EMAP como marcador nutricional e frente à ausência de estudos que avaliaram essa questão nos portadores de DRC em tratamento não dialítico, este trabalho avaliará o estado nutricional desses pacientes e a aplicabilidade da EMAP para a avaliação nutricional.

A pesquisa está inserida na linha de pesquisa do programa denominada 'Epidemiologia nutricional em doenças crônicas não transmissíveis e deficiências nutricionais', sob orientação da professora doutora Ana Paula Carlos Cândido Mendes e coorientação do professor doutor Marcus Gomes Bastos.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 - DOENÇA RENAL CRÔNICA

2.1.1 - Definição

Doença renal crônica (DRC) é um termo geral utilizado para alterações heterogêneas que afetam tanto a estrutura, quanto a função renal, com múltiplas causas e fatores de prognóstico. Trata-se de uma doença de curso prolongado, insidioso e que, na maior parte do tempo de sua evolução, é assintomática (BASTOS & KIRSZTAJN, 2011). É definida como anormalidades da estrutura ou função dos rins, presentes por mais de três meses e com implicações para a saúde (KDIGO, 2012).

Para o diagnóstico, é necessária a presença de qualquer um dos seguintes critérios por mais de três meses (KDIGO, 2012):

- Marcadores de lesão renal (um ou mais);
- Albuminúria (> 30 mg/24h; relação albumina/creatinina 30 mg/g);
- Anormalidades no sedimento urinário;
- Distúrbios eletrolíticos e outros devido a lesões tubulares;
- Anormalidades detectadas por exame histológico;
- Anormalidades estruturais detectadas por exame de imagem;
- História de transplante renal;
- TFG diminuída: < 60 ml/min/1,73 m²;

Recomenda-se classificar a doença baseando-se na causa, categoria da taxa de filtração glomerular (TFG) e na albuminúria (Quadro 1), o que permite identificar os riscos de desfechos adversos, relacionados ao comprometimento renal e ao óbito (KDIGO, 2012).

O KDIGO (2012) destaca a importância de estabelecer a causa da DRC (doença glomerular, doença túbulo-intersticial, doença vascular, doença congênita, doença cística) para a decisão sobre o tratamento específico, a fim de modificar as projeções de risco. Orienta que a estimativa da TFG seja realizada a partir da creatinina sérica como o melhor método para o diagnóstico, a classificação e o acompanhamento da progressão da DRC. Recomenda-se a utilização da equação CKD-EPI para a estimativa dessa e ressalta-se a necessidade de lançar mão de outros métodos para a confirmação do diagnóstico da DRC (KDIGO, 2012).

				Categorias de albuminúria		
				Descrição e faixas **		
				A1	A2	A3
				Normal a levemente aumentado (<30)	Moderadamente aumentado (30 – 300)	Severamente aumentado (>300)
Categorias de taxa de filtração glomerular (ml/min/1.73m ²) Descrição e faixas *	1	Normal elevada ou	≥ 90	-	+	++
	2	Levemente diminuída	60 a 89	-	+	++
	3a	Levemente a moderadamente e diminuída	45 a 59	+	++	+++
	3b	Moderadamente e severamente diminuída	30 a 44	++	+++	+++
	4	Severamente diminuída	15 a 29	+++	+++	+++
	5	Falência renal	<15	+++	+++	+++

Quadro 1 - Prognóstico de DRC por TFG e categoria de albuminúria

* TFGe: Taxa de filtração glomerular estimada em mL/min/1,73 m²; ** mg/g de creatinina. Risco para DRC:

Risco para DRC: (-): Baixo risco (ausência de DRC se não houver outros marcadores de lesão renal); (+): Risco moderadamente aumentado; (++) : Alto risco; (+++) : Muito alto risco.

Fonte: KDIGO (2012).

2.1.2 - Fatores de risco

Os principais fatores de risco para o desenvolvimento da DRC são: Diabetes Mellitus (DM) tipo 1 ou do tipo 2, Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), envelhecimento, obesidade; histórico familiar de DRC, histórico de doença cardiovascular, tabagismo, uso de agentes nefrotóxicos, obstrução do trato urinário, infecção do trato urinário, nefrolitíase, baixo peso ao nascer, redução da massa renal, doenças autoimunes e câncer (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002; ROMÃO JUNIOR, 2004; MIRA & ANDREW, 2013; HOY et al., 2005; PERAZELLA, 2012; YEE, 2014).

Estima-se que, nos países industrializados, entre 30 e 50% dos casos de DRC terminal são decorrentes de DM e HAS. Já nos países em desenvolvimento, uma proporção elevada é relacionada às doenças infecciosas e glomerulonefrites, entretanto, é crescente o número de

casos das nefropatias diabéticas e hipertensivas, consequentes às mudanças no estilo de vida nesses países (LEVEY et al., 2010).

Além desses fatores, tem sido proposto que fatores sociais, econômicos e comportamentais também são determinantes para a ocorrência da DRC. Assim, fatores sociais (baixa renda e condições de moradia inadequadas), psicológicos (estresse, declínio cognitivo, depressão), educacionais (analfabetismo e letramento em saúde inadequado) e comportamentais (tabagismo, alcoolismo, uso de drogas ilícitas, dieta não saudável, sedentarismo e baixa aderência medicamentosa) devem ser considerados para rastrear e monitorar a doença (BASTOS & KIRSZTAJN, 2011; BRUCE et al., 2009).

Em relação ao pior prognóstico, são fatores de risco: o descontrole da glicemia, da pressão arterial e da dislipidemia; presença de albuminúria e a sua intensidade (quanto maior o nível de albuminúria, pior o prognóstico para perda de função); tabagismo e uso de agentes nefrotóxicos (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002). Ressalta-se que a DM e a HAS não controladas são as maiores responsáveis pela progressão da DRC e necessidade de terapia renal substitutiva no Brasil (SBN, 2013).

Segundo Chadban et al. (2010), a progressão da DRC resulta de uma complexa relação entre susceptibilidade genética, idade de aparecimento de diabetes, controle glicêmico, pressão arterial elevada, obesidade, fumo, fatores socioeconômicos e acesso ao sistema de saúde (CHADBAN et al., 2010).

2.1.3 - Epidemiologia

Nas últimas décadas, verificou-se alterações no perfil de morbimortalidade da população mundial. O crescimento da população idosa e da prevalência de obesidade levou a um aumento das DCNT, com destaque para o DM e a HAS, principais causas de falência renal. Assim, a DRC tem sido diagnosticada de forma crescente em muitos países, sendo considerada epidêmica e tornando-se um dos maiores desafios à saúde pública, uma vez que possui importantes impactos econômicos e sociais, que podem ser reduzidos com políticas de saúde eficazes (BASTOS et al., 2009).

De acordo com o *Global Burden of Disease Study*, em 1990 a doença ocupava a 27ª posição no índice de mortalidade global, em 2010, saltou para a 18ª posição, com mortalidade anual de 16,3 mortes por 100.000 habitantes. Tal dado, demonstra o crescimento e o importante impacto da doença, justificando a necessidade de medidas preventivas de saúde pública para seu controle (LOZANO et al., 2013).

As prevalências e incidências da doença não são conhecidas com exatidão e variam amplamente entre os diferentes países. A maioria das estatísticas disponíveis na literatura referem-se à DRC em suas fases finais, quando os pacientes necessitam de terapia renal substitutiva por diálise ou transplante renal. Assim, em muitos países não se tem conhecimento da prevalência da doença em suas fases iniciais e moderadas.

Alguns fatores contribuem para essas imprecisões nas estimativas, como por exemplo a falta de calibração dos aparelhos com soluções-padrão internacionais de creatinina e o uso de diferentes equações para estimar a taxa de filtração glomerular (TFG). A influência das diferentes equações nas prevalências pode ser exemplificada por um estudo que mostrou que a equação do *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD) identificou prevalência de 7,8% de DRC, enquanto que a equação do *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI) encontrou prevalência de apenas 6,3% (LEVEY et al., 2009).

Nos Estados Unidos, a prevalência em adultos com 30 ou mais anos é 13,2% e estima-se um aumento para 14,4% em 2020 e 16,7% em 2030 (HOERGER et al., 2015). Segundo o *Global Kidney Disease*, a prevalência estimada de indivíduos com diferentes graus de disfunção renal (estágios de 1 a 5) varia de 8 a 16% em muitos países (VIVEKANAND et al., 2013). Se traduzirmos essa faixa de prevalência para o Brasil, que possui cerca de 200 milhões de habitantes e 70% de população adulta (IBGE, 2010) teríamos de 11 a 22 milhões de adultos com algum grau de disfunção renal.

Uma revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais que estimaram a prevalência de DRC em populações de diversos países realizada por Hill et al. (2016), encontrou média global (IC95%) de prevalência de DRC, considerando os cinco estágios de 13,4% (11,7-15,1%) e nos estágios 3 a 5 de 10,6% (9,2 - 12,2%) (HILL et al., 2016). Segundo Bastos et al. (2009) a prevalência de DRC nos estágios 3, 4 e 5 no Brasil é de 9%, 0,4% e 0,2%, respectivamente (BASTOS et al., 2009).

Já a Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, revelou que a prevalência de autorrelato de diagnóstico médico de DRC foi de 1,4% (IC95% 1,3 - 1,6). Sendo que a maior prevalência de autorrelato de diagnóstico médico foi na região Sul do país (2,1%), que pode ser resultante da maior disponibilidade de serviços de saúde, facilitando o acesso ao diagnóstico. Uma limitação desse estudo é que se baseia-se em medidas autorreferidas, subestimando as prevalências, pois trata apenas dos casos que apresentam diagnóstico médico (MOURA et al., 2015).

De acordo com o Censo Brasileiro de Diálise publicado em 2015, o número de pacientes com DRC terminal no Brasil aumentou de 42.695 em 2000 para 111.303 em 2015. O período-prevalência é estimado em 544 pacientes por milhão de habitantes e a incidência é de 180

pacientes por milhão de habitantes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2015). Vale destacar que a prevalência estimada no Brasil é menor que a observada por outros países, o que sugere que seja uma doença subdiagnosticada no nosso meio e que muitos pacientes falecem sem ter acesso à terapia dialítica (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2013).

A previsão é que o número de brasileiros com DRC possa duplicar nos próximos anos se medidas para frear essa epidemia não forem realizadas de modo efetivo, uma vez que há um envelhecimento da população e aumento dos casos de DM e HAS, associado ao controle inadequado dessas doenças (BUCHARLES & PECOITS FILHO, 2009).

As figuras 1 e 2 mostram a incidência e prevalência da DRC na fase final em alguns países:

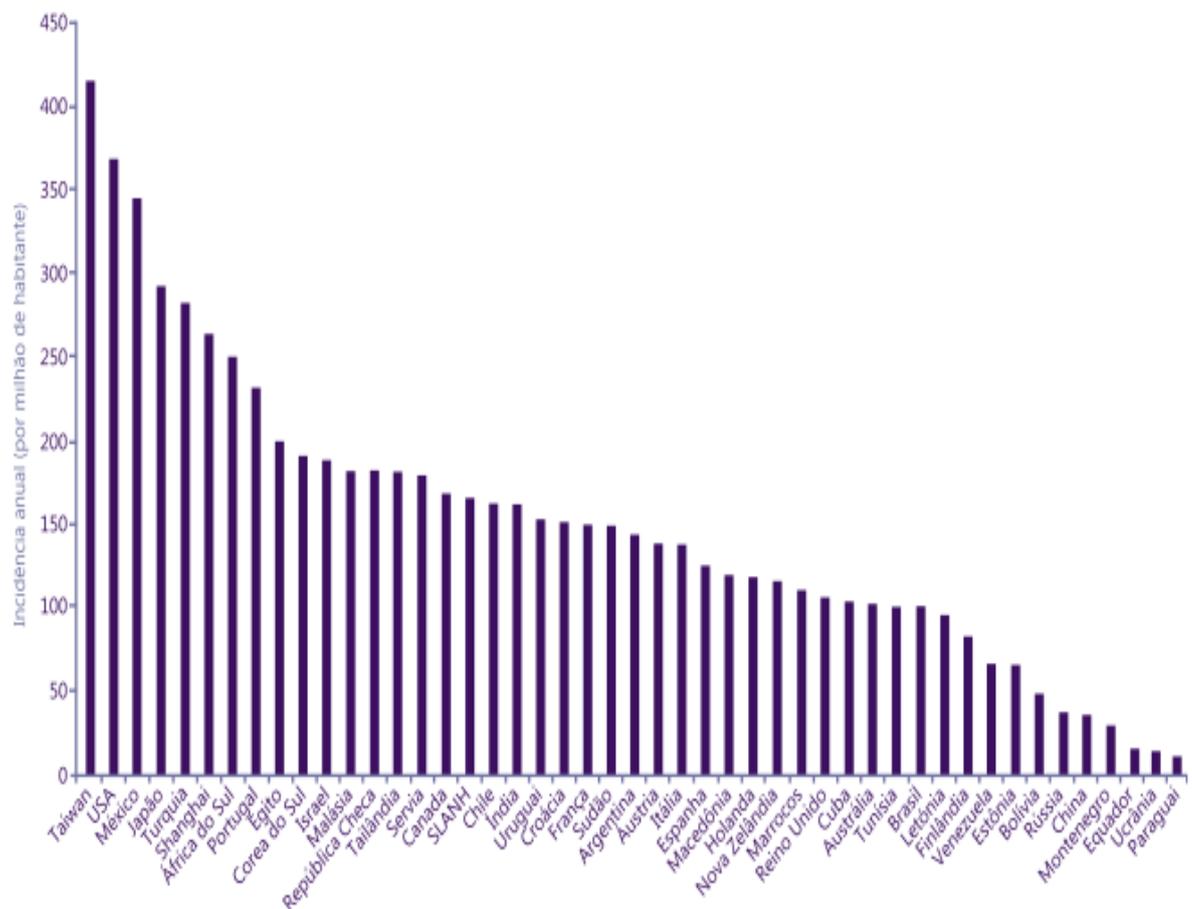


Figura 1 - Incidência anual da doença renal crônica em estágio cinco em diversos países.

Fonte: JHA et al. (2013).

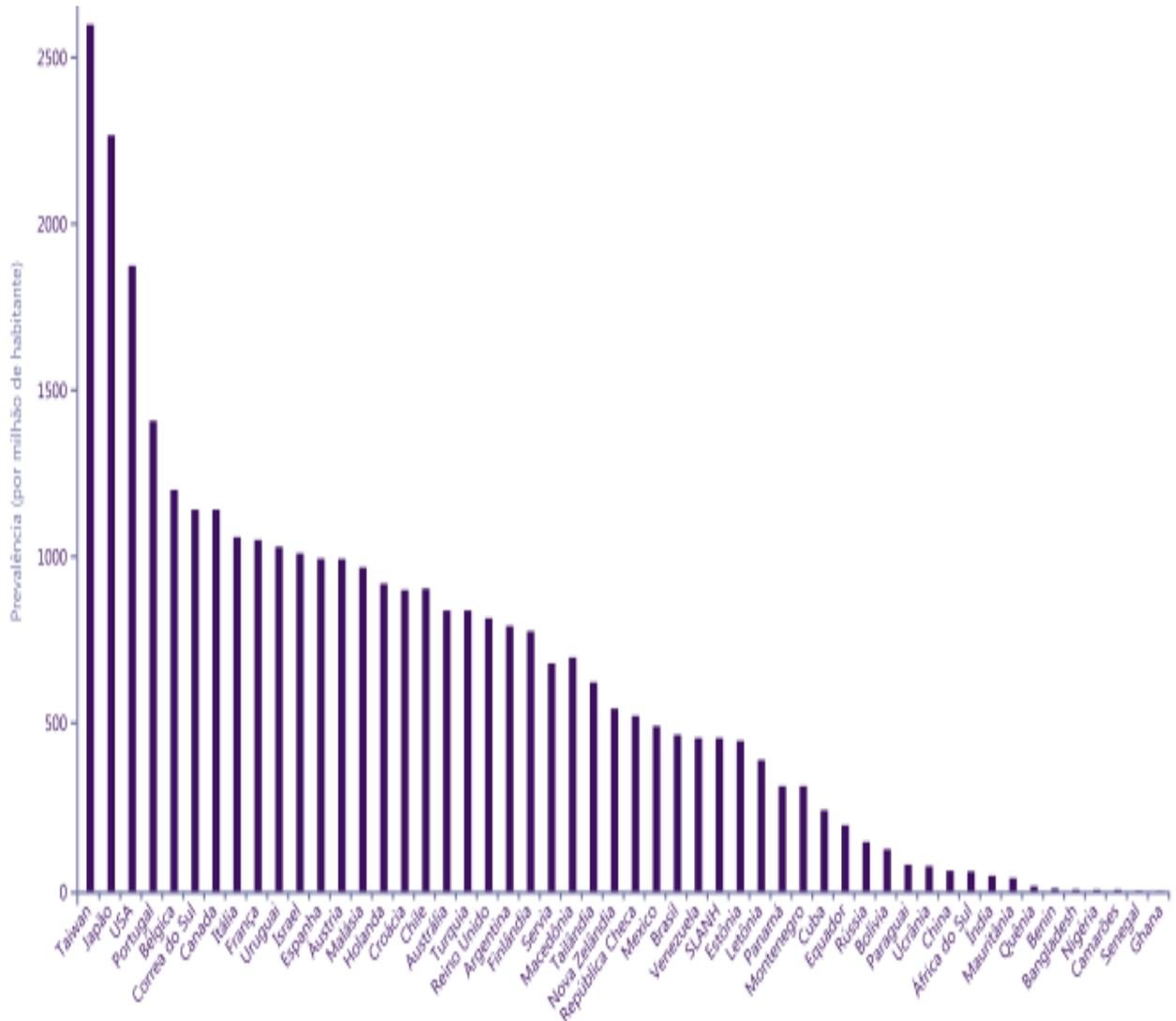


Figura 2 – Prevalência da doença renal crônica em estágio cinco em diversos países.

Fonte: JHA et al. (2013).

Na análise desses dados, algumas considerações podem ser feitas. Sabe-se que os países desenvolvidos, de um modo geral, apresentam maior renda, mais idosos e elevada prevalência de DCNT, como DM e HAS (fatores de risco para a DRC). Nos países em desenvolvimento, ocorre o mesmo, mas em menor escala, justificando os achados. Já nos países menos desenvolvidos, verificou-se menores prevalência e incidência, que podem ser justificadas, em partes, pela menor notificação dos casos e menor oferta de tratamento (LEVEY et al., 2010).

Alguns aspectos ambientais e diferenças raciais podem explicar, parcialmente, as prevalências elevadas em alguns países, tais como a incidência elevada de hipertensão arterial em negros nos Estados Unidos da América e de diabetes no México (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2013). Outros fatores que justificam são a maior exposição aos

produtos industrializados e aos produtos tóxicos ambientais e o aumento da obesidade (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002; ROMÃO JUNIOR, 2004).

Cabe ressaltar que DRC afeta desproporcionalmente os pobres e socialmente desfavorecidos. Estudos têm demonstrado que o baixo nível socioeconômico está associado com micro e macroalbuminúria, TGF reduzida, perda progressiva de função renal, DRC terminal e acesso ao transplante renal (MARTINS et al., 2012; MERKIN et al., 2005).

2.1.4 - Impactos da doença

A DRC apresenta uma evolução desfavorável, afetando todos os aspectos da saúde, como o físico (aumento da carga de doença cardiovascular, da morbidade e da mortalidade), social (baixa qualidade de vida, perdas de produtividade e emprego) e psicológico (pressões familiares e transtornos mentais), além disso, representa um importante impacto econômico. (HAMER & EL NAHAS, 2006; CHEN et al., 2010; JOHANSEN et al., 2010)

As principais consequências da DRC para a saúde são: HAS, doença cardiovascular, anemia, doença óssea, comprometimento da função reprodutiva, diminuição da qualidade de vida e a progressão para a DRC terminal (HOWARD et al., 2006).

Há uma relação inversamente proporcional entre a TFG e o risco de morbidade cardiovascular, mortalidade por todas as causas e, especialmente, mortalidade cardiovascular (HERZOG et al., 2011). Pacientes com TFG entre 30 e 45 ml/min, quando comparados com aqueles com TFG acima de 60ml/min, têm aumento no risco de mortalidade por diversas causas de 90% e de mortalidade por doença cardiovascular de 110% (LEVEY et al., 2005).

O declínio progressivo da TFG está associado à diminuição paralela das demais funções renais, portanto, com a progressão da DRC, é esperado o desenvolvimento de anemia, acidose metabólica e alterações do metabolismo mineral e ósseo. Com a progressão da doença, a homeostase interna é prejudicada e pode se manifestar por meio de sintomas de fadiga, espasmos musculares e câimbras, anemia, retenção de líquidos, redução do volume da urina, falta de ar, inchaço, hipertensão, náuseas, vômitos, falta de apetite, confusão mental e coma. Isso ocorre principalmente pelo acúmulo de excretas no organismo, dentre elas a ureia, que compromete praticamente todos os sistemas (KDIGO 2012).

Além dos impactos na saúde, a DRC também apresenta impactos financeiros, uma vez que representa uma elevada carga financeira para o Sistema de Único de Saúde (SUS). Os custos do tratamento da DRC são altos nos diversos níveis de atenção (FRANCO & MAGALHÃES JÚNIOR, 2004) e o sistema é responsável pelo pagamento da maioria dos

tratamentos de alta complexidade necessários, como os medicamentos, exames periódicos, internação hospitalar, diálises (84% são financiadas pelo SUS) e o transplante renal (SESSO et al., 2011; SALGADO FILHO & BRITO, 2006).

O custo da DRC aumenta com sua progressão ao longo dos estágios. O tratamento nas fases finais, quando há a necessidade da terapia renal substitutiva na forma dialítica (hemodiálise e diálise peritoneal) ou o transplante é um dos grandes responsáveis pelos custos aos sistemas de saúde (EGGERS, 2011). Segundo estudo realizado por Ferreira (2012), estima-se que o custo total do paciente nos estágios 3 a 5, em tratamento conservador, seja de aproximadamente 287,52 paciente/ano, muito inferior ao tratamento da DRC terminal: R\$26.810,30 paciente/ano para a hemodiálise e R\$33.870,50 paciente/ano para a diálise peritoneal (FERREIRA, 2012).

Os dados disponíveis sobre custos da DRC estão concentrados principalmente nas modalidades de diálise. No Brasil, segundo dados do censo da Sociedade Brasileira de Nefrologia, existem em torno de 100.000 pacientes em tratamento dialítico (SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2013), o que representou gasto de 1,9 bilhão de reais para os cofres públicos (BRASIL, 2012). Ressalta-se que, ao se discutir sobre custos da doença, deve-se lembrar que esses dados são subestimados pelos pacientes que não chegam a realizar o tratamento por falta de diagnóstico e de acesso à terapia renal substitutiva (SESSO & GORDAN, 2007).

A partir desses dados, fica claro o impacto financeiro da doença para os cofres públicos e reforça-se a importância do diagnóstico precoce, controle das complicações e da adoção de estratégias que auxiliem a retardar a progressão da doença, a fim de contribuir com a redução dos gastos do SUS com a terapia renal substitutiva, trazendo benefícios não só financeiros mas também para a saúde e qualidade de vida desses pacientes.

2.1.5 - Tratamento

A progressão da DRC consiste na perda gradual da função renal, avaliada por meio da TFG. Assim, o tratamento visa a manutenção da função renal e a redução da velocidade de perda dessa função (BRASIL, 2014a).

A classificação do estágio da doença é utilizada para a tomada de decisão sobre o tratamento e encaminhamento. O tratamento é classificado em conservador, quando nos estágios de 1 a 3, pré-diálise quando estágios 4 e 5 (não dialítico) e terapia renal substitutiva (TRS) quando 5 (dialítico) (BRASIL, 2014a). O estágio da doença tem estreita relação com

prognóstico, por isso o cuidado clínico deve ser intensificado de acordo com a evolução da doença (LEVEY et al., 2009).

O tratamento conservador objetiva reduzir a velocidade de progressão da doença por meio do controle de fatores de risco e dos distúrbios metabólicos, postergando o início do tratamento dialítico ou do transplante renal (SESSO et al., 2008; BRASIL, 2014a). O tratamento pré-dialítico consiste na manutenção do tratamento conservador, bem como no preparo adequado para o início da TRS. Já a TRS é uma das modalidades de substituição da função renal, podendo ser hemodiálise, diálise peritoneal ou transplante renal (BRASIL, 2014a).

A progressão da doença é dependente de diversos fatores, a maioria modificáveis por meio da atenção efetiva. Ações como o manuseio adequado do diabetes, controle da pressão arterial, uso de medicamentos que bloqueiam o sistema renina-angiotensina, manutenção da proteinúria < 1,0g/dia, correção da anemia e acidose metabólica, tratamento das alterações de cálcio e fósforo, prevenção da desnutrição, entre outras, auxiliam a postergar a progressão da doença (BATISTA et al., 2005).

Recomenda-se que portadores da DRC sejam acompanhadas por uma equipe multiprofissional a fim de receberem orientações, aconselhamento e suporte sobre mudança do estilo de vida; avaliação nutricional; orientação sobre exercícios físicos e abandono do tabagismo; inclusão na programação de vacinação; seguimento contínuo dos medicamentos prescritos; programa de educação sobre DRC e TRS; orientação sobre o autocuidado; orientações sobre as modalidades de tratamento da DRC; cuidado ao acesso vascular ou peritoneal, entre outros (BASTOS et al., 2004). A importância desse acompanhamento multidisciplinar foi evidenciada em um estudo no qual os pacientes que receberam esse tipo de acompanhamento na pré-diálise tiveram sobrevida de oito meses ou mais após entrarem em terapia dialítica, quando comparados aos pacientes que receberam apenas o cuidado médico tradicional (DEVINS et al., 2005).

Dessa forma, constata-se que programas epidemiológicos específicos, tratamentos preventivos de progressão da doença e acompanhamento multiprofissional tornam-se relevantes e necessários na desaceleração da progressão da DRC e, conseqüentemente, para a redução de morbimortalidade (LUCIANO et al., 2012).

2.1.6 - Doença renal crônica e saúde pública

A linha de cuidado ao usuário portador de DRC no SUS inclui o diagnóstico precoce, o acompanhamento na Atenção Primária à Saúde (APS), o direcionamento para as unidades

especializadas e a composição das equipes multiprofissionais. Também está previsto o acesso à terapia renal substitutiva e à rede de remoção nas urgências, além da internação hospitalar quando necessário (BRASIL, 2014a).

A classificação do paciente em estágios permite a organização do atendimento e a implementação de um cuidado integral. As ações devem acontecer nas Unidades de atenção primária à saúde (UAPS) e nas unidades de atenção especializada. O acompanhamento de indivíduos nos estágios de 1 a 3B deve ser realizado nas UAPS e nos estágios 4 e 5 nas unidades de atenção especializada, mantendo-se o vínculo com as UAPS. Ressalta-se que para uma atenção integral aos usuários, não há como a APS estar desconectada dos outros serviços, sendo necessária a manutenção de um contínuo processo de referência e contrarreferência, com a manutenção do vínculo terapêutico e seguimento desses usuários ao longo do tempo, por meio de uma gestão compartilhada de seus cuidados (BRASIL, 2014a).

As diretrizes de cuidados ao paciente com DRC exigem que a partir dos estágios 4 e 5 ele receba acompanhamento de uma equipe multidisciplinar composta de no mínimo os seguintes profissionais: médico nefrologista, enfermeiro, nutricionista, psicólogo e assistente social. Tal recomendação não exclui a necessidade desse atendimento multidisciplinar àqueles que estejam em estágios anteriores (BRASIL, 2014a).

Sabendo-se da relevância da doença e da necessidade de adequação das ações, o Ministério da Saúde tem elaborado políticas, diretrizes e programas específicos, como a Política Nacional de Atenção ao Portador de Doença Renal, as Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica no Sistema Único de Saúde e o programa HIPERDIA, os quais serão apresentados, sucintamente, a seguir.

A Política Nacional de Atenção ao Portador de Doença Renal, foi instituída pela Portaria n. 1.168, de 15 de junho de 2004. Definiu como competência das três esferas de governo a regulação, a fiscalização, o controle e a avaliação de ações de atenção ao portador de doença renal. No documento, o Ministério da Saúde admite a magnitude da DRC no contexto brasileiro e propõe ações de forma articulada para identificar os determinantes e condicionantes das principais doenças que levam à doença renal, com a organização de uma linha de cuidados integrais perpassando todos os níveis de atenção: promoção, prevenção, tratamento e recuperação (BRASIL, 2004a).

As Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica no Sistema Único de Saúde, lançada em 27 de março de 2014, é um documento de caráter nacional e deve ser utilizado pelas Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na regulação do acesso assistencial, autorização, registro e ressarcimento dos

procedimentos correspondentes, podendo ser alterado, desde que de forma suplementar, considerando as especificidades locais. Essas diretrizes acompanham a portaria nº 389, publicada em 14 de março de 2014, que define os critérios para a organização da linha de cuidado da pessoa com DRC e institui incentivo financeiro de custeio destinado ao cuidado ambulatorial pré-dialítico (BRASIL, 2014a).

A fim de reduzir a morbidade e mortalidade associada à hipertensão arterial e ao diabetes e melhorar a atenção aos portadores dessas doenças, o Ministério da Saúde criou o programa HIPERDIA (BENTO et al., 2008). Tal programa está intimamente ligado a DRC, devido à magnitude da diabetes e hipertensão arterial como principais fatores de risco da doença. O HIPERDIA é um sistema de cadastro e acompanhamento de hipertensos e diabéticos captados no plano em todas as unidades ambulatoriais do SUS, gerando informações que permitem o acompanhamento e a garantia do recebimento dos medicamentos prescritos. Permite o desencadeamento de estratégias planejadas de saúde pública que levarão à modificação do quadro atual, a melhoria da qualidade de vida e a redução do custo associado às doenças (BRASIL, 2002). Alguns dos pilares do cuidado propostos são a atenção programada e multiprofissional (com a prática de tecnologias leves como o atendimento contínuo, o atendimento em grupo e a atenção por leigos); a elaboração de plano de cuidado individualizado, interdisciplinar e compartilhado com a APS e a responsabilização do usuário pelo seu cuidado, com a proatividade do usuário e o estabelecimento e monitoramento de metas (JUNIOR, 2011). Desde novembro de 2015, os centros Hiperdia foram reestruturados em Centros Estaduais de Atenção Especializada (CEAE), a fim de ampliar o acesso da população aos serviços de atenção especializada ambulatorial e garantir maior qualidade do atendimento. Além da reestruturação, as diretrizes gerais de funcionamento dos Centros foram unificadas para otimizar os recursos, facilitar o gerenciamento do serviço no acompanhamento e execução das ações, ampliar o acesso e realizar com maior eficiência o levantamento e a análise dos resultados. Em Juiz de Fora, o programa abrange, além dos diabéticos e hipertensos, portadores da DRC nos estágios de 3 a 5.

Com base no exposto sobre a atenção ao paciente renal crônico no SUS, observa-se que o governo tem desenvolvido ações e programas específicos a fim de proporcionar uma atenção adequada a esse público, contudo observa-se que são necessários mais esforços para a articulação dos serviços em rede e para que o modelo assistencial seja voltado para o paciente e para a APS. É importante também a melhoria das ações assistenciais, preventivas e curativas, bem como uma adequada capacitação da equipe de saúde, a qual lida diariamente com pacientes portadores de risco para o desenvolvimento e agravamento da DRC (PEIXOTO et al., 2013).

2.2 - DOENÇA RENAL CRÔNICA E NUTRIÇÃO

O nutricionista tem um importante papel no tratamento da DRC, uma vez que uma terapia nutricional bem planejada, implementada de forma individualizada, com acompanhamento frequente e boa adesão do paciente, possibilita a manutenção ou o restabelecimento do estado nutricional e da qualidade de vida (CAMPBELL et al., 2008). Pode ainda retardar a necessidade da terapia renal substitutiva (FOUQUE et al., 2007), controlar o acúmulo de metabólitos potencialmente tóxicos, ajudar no controle da hiperpotassemia e da hipertensão, reduzir a proteinúria e é parte fundamental no controle dos distúrbios do metabolismo mineral ósseo (CIANCIARUSO et al., 2008; MITCH, 2005).

Existem inúmeras intervenções protetoras renais de benefício comprovado, dentre elas destacam-se a adoção de uma alimentação equilibrada; controle da glicemia e da pressão arterial; manejo das dislipidemias; prevenção e tratamento da desnutrição; combate ao fumo, ao álcool, sedentarismo e obesidade (BRASIL, 2006; CUPPARI et al., 2013; NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2014), intervenções nas quais o nutricionista é fundamental.

2.2.1 - Desnutrição e sarcopenia na DRC

A desnutrição é um dos principais fatores que afetam adversamente o prognóstico e é associada ao maior tempo de internação, aumento da morbidade e mortalidade nessa população (ROCCO et al., 2004; WING et al., 2014). Sendo que uma pior condição nutricional no início do tratamento dialítico contribui para uma menor sobrevida (ARAÚJO et al., 2006).

Estima-se uma prevalência de desnutrição em portadores da DRC em tratamento não dialítico de 18% (CAMPBELL et al., 2008; SANCHES et al., 2008). A probabilidade de desnutrição aumenta significativamente e linearmente com menores taxas de filtração glomerular estimadas (KOVESDY et al., 2009), sendo mais prevalente na fase dialítica (McINTYRE et al., 2006). Com a redução da função renal, ocorre uma redução espontânea do consumo alimentar e, conseqüentemente, depleção do estado nutricional naqueles pacientes que não receberam orientação nutricional (KOPPLE et al., 2000; DUENHAS et al., 2003).

A etiologia é multifatorial, incluindo anorexia, aumento do catabolismo proteico e diminuição de síntese proteica (CARRERO et al., 2013). Pode ser secundária à ingestão nutricional deficiente, restrições graves na dieta, distúrbios hormonais e gastrointestinais, acidose metabólica, medicamentos que interferem na absorção de alimentos e doenças intercorrentes (GUARNIERI et al., 2003). O estado inflamatório decorrente da DRC e uremia

estão relacionados com a acidose metabólica, aumento do catabolismo proteico e do estresse oxidativo e diminuição da capacidade antioxidante. Esses fatores, somados à ação de citocinas inflamatórias promovem a perda de peso do paciente (TARAZ et al., 2015). As citocinas pró-inflamatórias podem aumentar o catabolismo protéico e o gasto energético basal, além de comprometer o apetite (STENVINKEL et al., 2000; COSTA DE OLIVEIRA et al., 2010). Outros fatores incluem os efeitos catabólicos de anormalidades metabólicas, como concentrações aumentadas e/ou atividades de hormônios catabólicos, diminuição das concentrações e/ou resistência aos hormônios anabólicos, deficiência de vitamina D, glicose anormal e homeostase da insulina (MAK et al., 2011). Os mecanismos relacionados ao desenvolvimento de desnutrição na DRC são sintetizados na Figura 3.

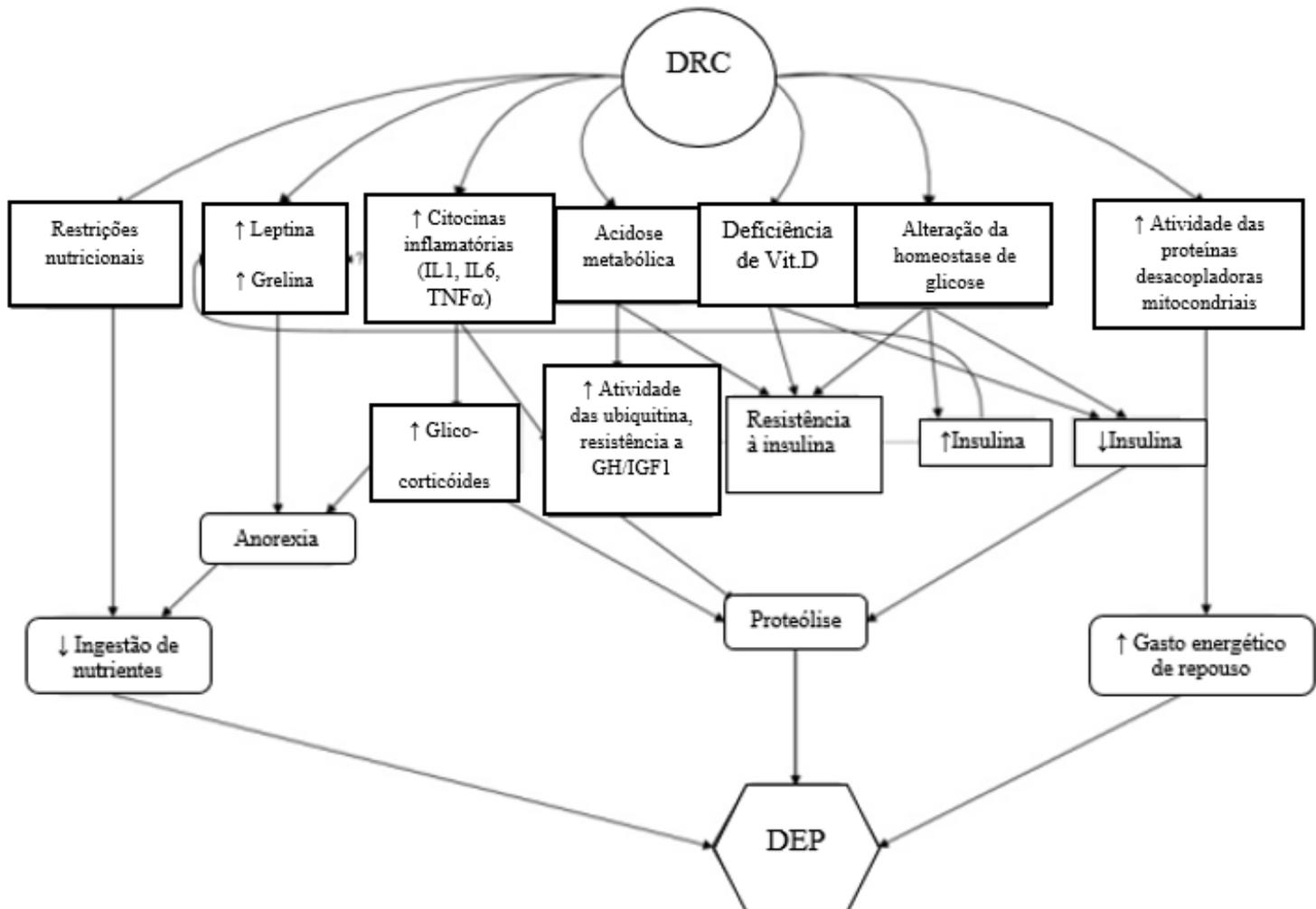


Figura 3 - Mecanismos de ação relacionados ao desenvolvimento de desnutrição na doença renal crônica

Fonte: Adaptado de KOVESDY et al. (2013).

A DRC está ligada à debilidade da função muscular, à mobilidade reduzida e à capacidade de exercício e, em última instância, ao fraco desempenho dos pacientes (WILHEM – LEEN et al., 2009; HEIWE & JACOBSON, 2014). A perda de massa muscular está relacionada à pior qualidade de vida, depressão, complicações cardiometabólicas e maior risco de hospitalizações e morte (CARRERO et al., 2008; WANG et al., 2005).

O aumento do catabolismo proteico na doença, leva à redução da massa e função, independente da idade. Portanto, pacientes renais crônicos são mais propensos a desenvolverem sarcopenia (FAHAL, 2014; WORKENEH & MITCH, 2010). A sarcopenia é uma síndrome caracterizada por perda progressiva da massa muscular e função, associada com fragilidade, incapacidade e aumento do risco de mortalidade. Algumas doenças catabólicas, como a DRC, tem um importante papel na etiologia dessa (FIELDING et al., 2011; MORLEY et al., 2011).

Ocorre em todos os estágios da DRC e quanto mais grave a perda de função renal, maior o risco de sarcopenia. É influenciada pela idade avançada, baixo nível socioeconômico, pouca atividade física, baixa ingestão de carboidrato, gordura e proteína, pela hipercalcemia, hipovitaminose D, hipertensão arterial e presença de resistência à insulina (FOLEY et al., 2007).

Em um estudo realizado por Pereira e colaboradores (2015), a prevalência de sarcopenia em pacientes renais crônicos não dialíticos variou de 5,9% a 9,8%, dependendo do método utilizado para a avaliação. Durante o acompanhamento, 18% dos pacientes faleceram, sendo que a presença de sarcopenia foi significativamente maior nos não sobreviventes. Assim, os autores concluíram que a sarcopenia é um preditor independente para a mortalidade desses indivíduos (PEREIRA et al., 2015).

A etiologia da perda de massa muscular, nos pacientes renais, é multifatorial e semelhante à da sarcopenia em geral, envolvendo causas hormonais, alterações imunológicas e miocelulares, inflamação, acidose metabólica, redução na ingestão proteica, inatividade física, excesso de angiotensina II, anormalidades na sinalização da insulina/IGF-1, na expressão da miostatina e redução na função de células satélites (Figura 4). A maioria desses mecanismos estimula a via do SUP dependente de ATP, que é reconhecida como uma das mais importantes vias de perda muscular (WORKENEH, 2010).

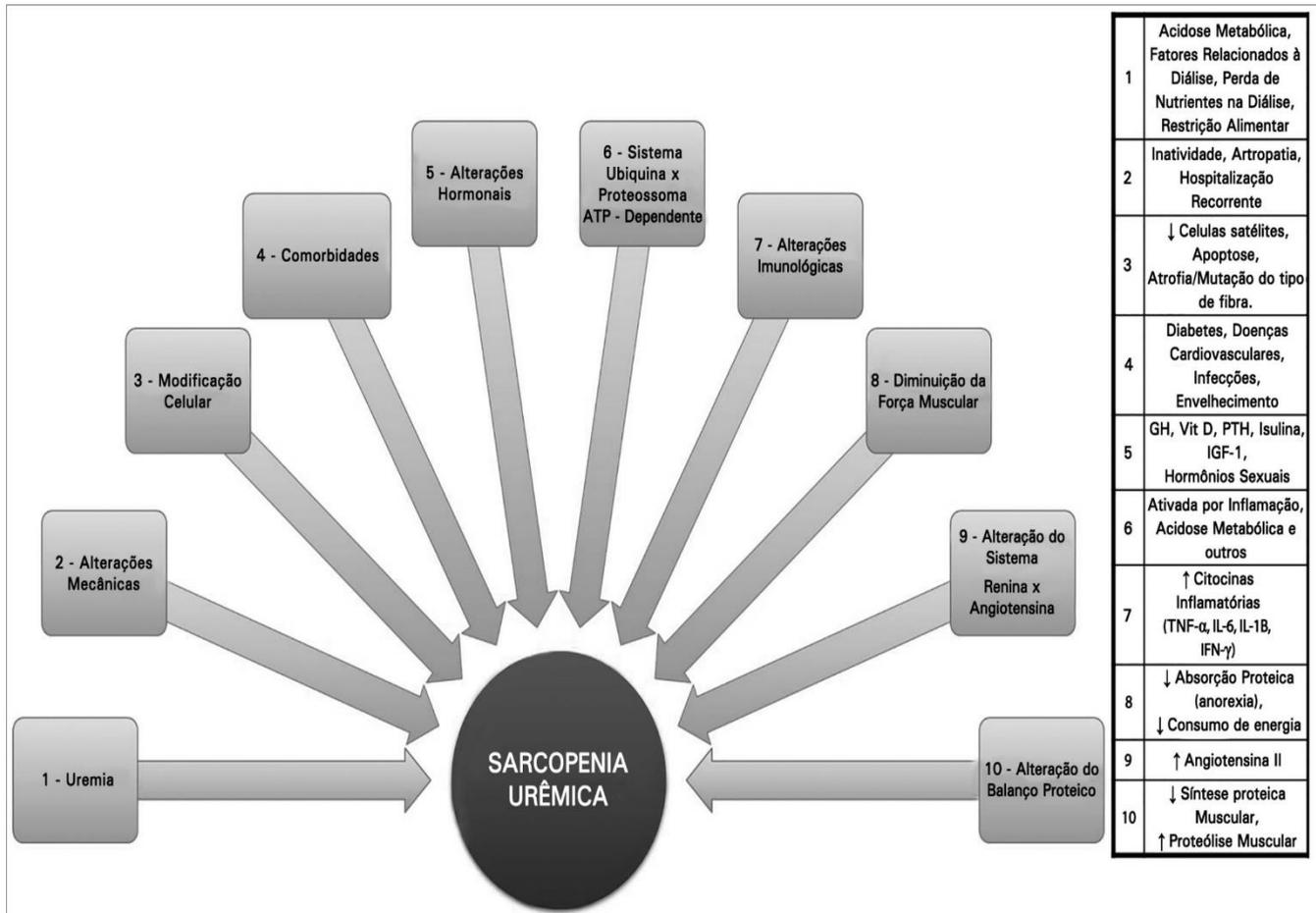


Figura 4 - Representação esquemática dos mecanismos etiológicos da sarcopenia urêmica.

Fonte: SOUZA et al. (2015)

Portanto, os portadores DRC são predispostos a uma série de fatores de risco para mudanças na composição corporal e na capacidade funcional que levam à uma diminuição da massa muscular e o declínio da força muscular (KIM et al., 2013; FAHAL, 2014). Assim, é importante a detecção de depleção de massa muscular em pacientes com insuficiência renal leve a moderada, quando as complicações do músculo esquelético ainda podem ser reversíveis, a fim de promover o bem estar, prevenir a síndrome da fragilidade e reduzir os riscos inerentes à presença da sarcopenia nesses indivíduos (FAHAL, 2014).

2.2.2 - Avaliação nutricional

A avaliação nutricional é um procedimento capaz de detectar, diagnosticar, classificar e apontar indivíduos ou grupos populacionais em risco nutricional. Possibilita a intervenção

nutricional, no intuito de auxiliar na recuperação e/ou manutenção do estado nutricional e da saúde geral do indivíduo (ALLISON, 2000).

Os pacientes portadores de DRC comumente apresentam uma reduzida quantidade de massa magra e, algumas vezes, de gordura corporal, quando comparados à população geral (KAMIMURA et al., 2006). As ligações entre massa muscular, força, função e sobrevivência têm aumentado a consciência da importância da avaliação nutricional e monitoramento em pacientes com DRC (CARRERO et al., 2016).

Contudo, avaliação nutricional desses pacientes apresenta desafios e algumas considerações especiais são necessárias para avaliar adequadamente esta população. Uma limitação é a falta de métodos precisos e simples para avaliação da massa muscular, uma vez que as alterações no volume de água corporal e massa óssea nesses pacientes, contribuem para erros nos métodos de composição corporal (CUPPARI & KAMIMURA, 2009), em geral, em doentes renais crônicos não dialíticos, os sinais clínicos de edema podem impedir uma avaliação adequada da massa muscular (CARRERO et al., 2016).

Para avaliação do estado nutricional desses pacientes não há um protocolo ideal. Portanto, para melhorar a acurácia e a precisão do diagnóstico nutricional é necessário empregar uma combinação de vários indicadores, como antropométricos, de consumo alimentar, bioquímicos e clínicos. Esta combinação de métodos tem o intuito de melhorar a precisão e a acurácia do diagnóstico nutricional, uma vez que um marcador isolado não é capaz de atender a todas características necessárias (LOCATELLI et al., 2002).

Os métodos utilizados com frequência para avaliação do estado nutricional incluem o Índice de Massa Corporal (IMC), as circunferências corporais e as dobras cutâneas. O emprego de medidas antropométricas, como peso, estatura, pregas cutâneas e circunferências, é a forma mais prática e de baixo custo para estimar as reservas de gordura e de massa magra corporal. Outros métodos menos utilizados devido ao custo ou dificuldade de execução também podem ser mencionados como bioimpedância elétrica (BIA) e absorciometria radiológica de raio X de dupla energia (DEXA).

2.2.2.1 IMC

Embora o IMC seja uma ferramenta de estratificação do risco na comunidade, apreciação de exames comunitários, diretrizes e análises epidemiológicas, sua exatidão na avaliação do estado nutricional, monitoramento clínico de gordura e do risco de desnutrição em

doenças como a DRC é discutível (CUPPARI, 2013). Há cinco razões principais para isso (CARRERO & AVESANI, 2015):

- O IMC não diferencia a gordura dos compartimentos musculares, compartimentos que têm significância diferente para a sobrevivência de pacientes com DRC;
- Não capta as mudanças de envelhecimento na composição corporal. Com o envelhecimento há uma tendência de perda de massa muscular nos braços e pernas e acúmulo de gordura, especialmente no quadril e cintura.
- Não diferencia as variações sexuais na forma do corpo. Sabe-se que as mulheres tendem a acumular mais gordura abaixo da cintura, em oposição aos homens, que se acumulam mais acima da cintura.
- Não identifica a distribuição de gordura e não diferencia a acumulação de gordura central versus periférica, a qual é importante para entender a obesidade como fator de risco ou como medida de reserva energética em pacientes em diálise;
- A sobrecarga de fluidos na DRC falsamente aumentam e confundem a avaliação do IMC.

Por isso, é recomendável que a interpretação dos valores de IMC seja feita em associação com outros marcadores nutricionais, principalmente nos valores mais elevados, já que os valores reduzidos de IMC independentes estão associados com maior taxa de mortalidade (PIFER et al., 2002).

Um estudo com pacientes renais crônicos nos estágios 3 ou mais pré dialíticos, demonstrou que valores de IMC inferiores à 25 kg/m² e superiores à 35 kg/m² foram associados de forma semelhante com piores resultados, independentemente da gravidade da DRC (LU et al., 2014). Demonstrando que o IMC pode representar riscos diferentes: de um lado, as categorias elevadas de IMC indicam o risco de DM, HAS, hiperfiltração glomerular, dentre outros. Por outro lado, baixos valores de IMC denotam os riscos de desnutrição, baixas reservas de energia e infecção (AHIMA & LAZAR, 2013). Assim, ainda não há consenso sobre faixas ideais de IMC para portadores de DRC.

Além da ausência de pontos de corte específicos para pacientes portadores de DRC, no Brasil e nos países em desenvolvimento ainda há um consenso sobre o valor ou ponto de corte de IMC mais adequado para avaliar obesidade em idosos, o que tem desencadeado o uso de diferentes classificações.

Os critérios mais utilizados para a avaliação do IMC de idosos, são os recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (1998); o de Lipschitz et al (1994) - que é adotado

pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), segundo recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) - e o da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) (2002) - o qual foi utilizado para o estudo Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (SABE), na cidade de São Paulo, SP, com idosos brasileiros (LEBRÃO & DUARTE, 2003).

A escolha da referência a ser utilizada tem algumas implicações. Por exemplo, os pontos de corte propostos pela OPAS e por Lipschitz ($IMC \leq 23 \text{ kg/m}^2$ e $< 22 \text{ kg/m}^2$, respectivamente) são mais sensíveis na identificação de baixo peso do que o da OMS ($IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$ s). Contudo, esse último é mais sensível na identificação do excesso de peso ($\geq 25 \text{ kg/m}^2$).

Há críticas sobre o uso do critério recomendado pela OMS, pois baseia-se nos mesmos pontos de corte dos adultos e não considera as mudanças na composição corporal, associadas ao processo de envelhecimento (WHO, 1998; CERVI et al., 2005).

O critério de classificação proposto por Lipschitz et al. (1994) leva em consideração as mudanças na composição corporal que ocorrem com o envelhecimento, uma vez que os idosos apresentam decréscimo da estatura, diminuição da quantidade de água e massa magra no organismo e maior porcentagem de gordura, quando comparados com os indivíduos adultos (CERVI et al., 2005). Cordeiro et al. (2016), identificaram que o ponto de corte de IMC de 27 kg/m^2 , apresentou maior concordância com percentual de gordura corporal obtido por absorptiometria de raio-X de dupla energia (DEXA) (CORDEIRO, 2016).

Assim, considerando as modificações de composição corporal no processo de envelhecimento e as evidências disponíveis até o momento é recomendado, sob a ótica da saúde pública, a adoção de um ponto de corte de obesidade mais sensível, ou seja, $IMC \geq 27 \text{ kg/m}^2$ para a população idosa brasileira (SILVEIRA et al., 2009).

2.2.2.2 - Bioimpedância elétrica

A bioimpedância elétrica tem sido aceita pela comunidade nefrológica, por possibilitar a avaliação do estado de hidratação, massa magra e gordura corporal. No entanto, os valores dos compartimentos corporais podem diferir do método de referência (a absorptiometria de raios-X de dupla energia - DEXA) nos pacientes com DRC devido às alterações hídricas (KAMIMURA et al., 2003). Outros parâmetros derivados da bioimpedância, como a massa celular, a reatância e o ângulo de fase (obtido pela relação entre resistência e reatância), também podem ser utilizados. A massa celular é considerada um marcador mais sensível que a massa magra para quantificar a reserva de massa magra corporal, uma vez que essa não inclui a água extracelular,

compartimento mais comprometido em condições de distúrbios hídricos (IKIZLER et al., 1999).

Há uma tendência para a antropometria e bioimpedância subestimar a gordura corporal em doentes renais crônicos obesos (FLAKOLL et al., 2004). No estudo realizado por Silva e colaboradores (2008) com pacientes renais crônicos não dialíticos, constatou-se que o alto nível de fluídos, presente em pacientes com DRC, não foi a razão para a menor correlação entre antropometria e bioimpedância em pacientes com sobrepeso e obesidade, pois o grupo com IMC normal apresentou forte correlação entre os métodos. Assim, é provável que a menor concordância encontrada no grupo com sobrepeso e obesidade esteja associada aos maiores níveis de hidratação inerentes à obesidade e não à DRC. De fato, Guida et al (2003), ao analisar vetores de impedância em mulheres com diversos valores de IMC, encontraram padrões sugestivos de sobrecarga de fluido em indivíduos com maior IMC (GUIDA et al., 2003). Os autores concluíram que para os pacientes não-obesos com DRC, ambos os métodos (antropometria e bioimpedância) podem ser aplicados na prática clínica para estimar a gordura corporal. Já para os pacientes com sobrepeso e obesidade, encorajam o uso de equações mais específicas e validadas para indivíduos obesos (SILVA et al., 2008).

2.2.2.3 - Avaliação da massa muscular

Além dos riscos causados pelo excesso de peso e gordura corporal, a baixa massa muscular tem sido consistentemente ligada a um pior prognóstico em pacientes com DRC (CARRERO et al., 2016). Para auxiliar na identificação de pacientes em risco de perda muscular e que necessitam de uma avaliação mais completa, os sinais visuais de perda muscular e a palpação muscular são válidos (CARRERO et al., 2008; PEREIRA et al., 2015). Estimativas antropométricas como a circunferência do braço, circunferência muscular braquial (DWYER et al., 2005; SU et al., 2013), circunferência da panturrilha (DWYER et al., 2005) e a espessura do músculo adutor do polegar (PEREIRA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2012) também são recomendadas para rastreamento da massa muscular.

O quadro 2 sintetiza alguns métodos utilizados para a avaliação de massa muscular. O tecido sem gordura pode ser descrito utilizando diversas terminologias: massa muscular esquelética (SMM); massa magra corporal (LBM) ou tecido magro úmido (LST), que é a soma da água corporal total, SMM, órgãos e massa residual (tecido conjuntivo e sangue); massa livre de gordura (FFM), que consiste na LBM somada aos ossos. Assim, LBM, FFM, e SMM representam tecidos diferentes, e a identificação do compartimento de corpo específico do

interesse deve preceder a escolha do método de avaliação. Para fins de diagnóstico, o SMM é o compartimento ideal para a pesquisa de anormalidades musculares na DRC. Em geral, os métodos que estimam a FFM têm maior aplicabilidade clínica, com menores custos e facilidade de avaliação, contudo são menos precisos. Os métodos que permitem avaliar LBM e SMM, embora mais precisos, apresentam custos mais elevados, menor portabilidade e a necessidade de um avaliador treinado, tornando-os mais adequados para fins de pesquisa.

Modalidade	Método	Compartimento corporal avaliado	Aplicabilidade clínica ¹	Vantagens	Desvantagens
Sinais visuais	Exame físico, SGA e MIS	SMM	↑	Rápido, não requer equipamento ou treinamento aprofundado	Elevada variabilidade intra e intraobservador, não quantitativa. Afetado pelo estado de hidratação
Antropometria	CB, CP e EMAP	SMM	↑	Amplamente disponível, portátil, de baixo custo, rápido	Baixa precisão, alta variação inter e intraobservador. Afetado pelo estado de hidratação
Equações para estimativas	Varias	SMM	↑	Geralmente baixo custo, prontamente disponível	Afetado pela hidratação. A concordância com medidas diretas de massa magra não foi testada.
Bioimpedância	BIA	SMM	↑	Relativamente disponível, custo médio, baixa variação inter e intraobservado, rápida, portátil	Não é uma medida direta, equações não validadas em pacientes com DRC. Amputação e marcapasso impedem seu uso. Em geral, afetada hidratação
	BIS	SMM	↑	Custo médio, baixa variação interobservador, rápido, validado para pacientes em diálise	Menos afetado pelo status da hidratação. ECW e ICW estimadas com mais precisão

Tecnologias de imagem	DEXA	LBM FFM ASM: LBM braços e pernas	↓	Disponíveis em hospitais e centros de investigação, de alta precisão	Exposição à radiação, alto custo. Afetadas pelo estado de hidratação
	TC	Área muscular de secção transversal, densidade muscular, rendimento estimativa de SMM	↓	Alta precisão de área transversal e volume, a densidade muscular fornece medições de qualidade muscular, teoricamente não influenciada pela hidratação	Exposição à radiação, alto custo, variações entre máquinas, só fornece estimativas regionais do tamanho do músculo (em todo o corpo)
	MRI	Área de corte transversal muscular, apresentando estimativa de SMM	↓	Alta precisão da área transversal e do volume, sem exposição à radiação, teoricamente não influenciada pelo estado de hidratação	Custo elevado, variações entre máquinas, estima o tamanho regional do músculo. Implantes metálicos impedem sua utilização

Quadro 2 – Métodos disponíveis para avaliação da massa muscular em portadores da doença renal crônica

SGA = Avaliação Subjetiva Global Subjetiva; MIS = Score de Inflamação e Desnutrição; SMM = Massa de músculo esquelético; CB = circunferência braquial; CP = circunferência da panturrilha; EMAP = espessura do músculo adutor do polegar; BIA = análise de impedância bioelétrica; BIS = espectroscopia de impedância bioelétrica; ECW = água extracelular; ICW = água intracelular; DEXA = absorciometria de raios X de dupla energia; LBM = massa magra corporal; FFM = massa livre de gordura; ASM = massa do músculo esquelético apendicular; TC = tomografia computadorizada; MRI = ressonância magnética.

¹ Seta para baixo (↓): pouca aplicabilidade clínica; Seta para cima (↑): boa aplicabilidade clínica.

Fonte: Adaptado de CARRERO et al., 2016.

2.2.2.3.1 - Espessura do músculo adutor do polegar

Ainda sem um consenso quanto a melhor ferramenta de avaliação do estado nutricional dessa população, novas medidas antropométricas surgem para completar as lacunas existentes

em praticidade, custo, fidedignidade e reprodutibilidade, um exemplo é a espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) (NEVES et al., 2013).

A EMAP foi proposta por Lameu e colaboradores (2004). Este músculo é o único que pode ser avaliado diretamente por apresentar-se anatomicamente bem definido, ser plano, estar situado entre duas estruturas ósseas e por ser reprodutível por outros pesquisadores. Além disso, o déficit nutricional e o catabolismo energético gerado em um indivíduo desnutrido levam à redução da espessura deste músculo, que também pode atrofiar-se pela inatividade física (LAMEU et al., 2004).

É uma medida promissora para avaliação do estado nutricional, por ser um método de fácil aplicação, rápido, direto, não necessitar de cálculos, baixo custo, boa aceitação pelos pacientes e ser capaz de indicar risco para desnutrição e prognósticos para complicações hospitalares (OLIVEIRA & FRANGELLA, 2010; BRAGAGNOLO, 2009; KARST et al., 2015; PEREIRA, et al., 2013). Sendo assim, é potencialmente útil para detectar alterações precoces relacionadas à desnutrição, além de auxiliar o monitoramento da recuperação nutricional.

A fim de revisar, de forma sistemática, as constatações científicas acerca da eficácia da medida para avaliação nutricional, de indivíduos adultos e/ou idosos, em diversas condições clínicas, foi redigido o artigo: 'ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA' (Apêndice 1), o qual foi aceito para publicação na Revista Brasileira de Enfermagem (ANEXO A).

A avaliação da EMAP é normalmente realizada utilizando-se adipômetro, mas também pode ser aferida por ultrassonografia, embora esse uso ainda seja pouco relatado na literatura científica. O uso desse equipamento para medição da EMAP oferece vantagens por ser uma técnica não invasiva, ser um equipamento portátil, de fácil manuseio e promover a minimização das variações inter e intra-avaliador em comparação com a avaliação feita por adipômetro (NEVES et al., 2013). Apresenta alta reprodutibilidade e validade para verificar espessura, área e tamanho de várias estruturas musculares corpóreas (O'SULLIVAN et al., 2009; ENGLISH et al., 2012; FUKUMOTO et al., 2012), além disso, apresenta boa correlação com métodos de avaliação de composição corporal considerados padrão-ouro como DEXA (PINEAU et al., 2009).

3 - JUSTIFICATIVA

A avaliação nutricional de portadores da doença renal crônica é fundamental, dadas as elevadas prevalências de desvios nutricionais nessa população, que são importantes fatores de risco para morbidade e mortalidade. Além disso, é sugerido que uma maior reserva de massa magra possui papel protetor na sobrevida desses pacientes, sendo importante a análise da composição corporal.

Na prática clínica, particularmente em serviços públicos de saúde, nos quais há pouco tempo e equipamentos disponíveis, a avaliação da composição corporal desses pacientes é insuficiente. Dessa forma, a avaliação da EMAP torna-se promissora.

Assim, a realização desse trabalho justifica-se pela importância da avaliação nutricional desses pacientes, pelo papel promissor da EMAP como preditor do estado nutricional e pela originalidade do estudo, que é o primeiro a avaliar a aplicabilidade dessa medida em portadores da doença renal crônica em tratamento conservador.

4 - HIPÓTESE

A hipótese estabelecida no presente trabalho é que a espessura do músculo adutor do polegar, aferida por ultrassonografia e adipômetro, é preditora do estado nutricional de portadores da doença renal crônica em tratamento conservador e apresenta correlação com outras medidas tradicionalmente utilizadas para avaliação da massa muscular, como bioimpedância, circunferência da panturrilha, circunferência braquial e circunferência muscular braquial.

5 - OBJETIVOS

5.1 - OBJETIVO GERAL

- Avaliar a espessura do músculo adutor do polegar, obtida por adipômetro e ultrassonografia, como preditora do estado nutricional de portadores da doença renal crônica em tratamento conservador.

5.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a espessura do músculo adutor do polegar aferida por ultrassonografia e adipômetro, determinando a concordância entre os métodos.
- Avaliar a aplicabilidade da medida, aferida por ultrassonografia e adipômetro, como indicador do estado nutricional de portadores da doença renal crônica em tratamento conservador.
- Correlacionar a espessura do músculo adutor do polegar, aferida por adipômetro e ultrassonografia, com outras medidas tradicionalmente utilizadas para avaliação da massa muscular, como bioimpedância, circunferência da panturrilha, circunferência braquial e circunferência muscular braquial;
- Propor pontos de corte da espessura do músculo adutor do polegar para a avaliação de depleção de massa muscular em idosos portadores da DRC em tratamento conservador;
- Avaliar a composição corporal e estado nutricional de portadores da doença renal crônica em tratamento conservador.

6 - MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 - ÁREA DO ESTUDO

O estudo foi realizado no Centro Estadual de Atenção Especializada (CEAE) e Fundação Instituto Mineiro de Ensino e Pesquisa em Nefrologia (IMEPEN) de Juiz de Fora, Minas Gerais. O local atende pelo Sistema Único de Saúde e está disponível à uma população de 837.991 pessoas, residentes em 37 municípios das microrregiões de Santos Dumont, São João Nepomuceno e Juiz de Fora, segundo o Censo de 2010 (IBGE, 2010).

São atendidos indivíduos com doença renal crônica que atendam aos seguintes critérios: I - Perda anual da filtração glomerular estimada (ΔFGe) $\geq 5\text{mL}/\text{min}/\text{ano}$ (FGe inicial – FGe final/ número de meses de observação x 12); II- Proteinúria $>1,0\text{ g}/\text{dia}$ ou proteinúria $<1,0\text{ g}/\text{dia}$ mais hematúria; III- Estágios 3B, 4 e 5 ou 1, 2 e 3A com uma ou mais das alterações anteriores; IV- Pacientes que apresentarem aumento abrupto de $\geq 30\%$ da creatinina sérica ou diminuição de 25% da filtração glomerular estimada ao iniciarem alguma medicação que bloqueio eixo renina-angiotensina-aldosterona (FUNDAÇÃO IMEPEN, 2012).

A escolha dessa área deve-se ao fato da Fundação ser referência no atendimento a esses pacientes na região e ao grande número de indivíduos atendidos no local.

6.2 - DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DO ESTUDO

Estudo epidemiológico, de delineamento transversal, no qual foi avaliado o estado nutricional de pacientes renais em tratamento conservador, nos estágios 3, 4 e 5, de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 20 anos.

A escolha desses estágios é justificada pelo fato que a partir do estágio três observa-se com maior frequência algumas complicações características da doença, como anemia, alterações no metabolismo de cálcio e fósforo e acidose metabólica, que impactará negativamente na função endócrina, no metabolismo mineral e integridade óssea, função miocárdica, além de comprometer o estado nutricional, uma vez que propicia uma desnutrição calórico-proteica (HSU &CHERTOW, 2002).

6.2.1 – Amostra

Para o cálculo amostral, utilizou-se o programa Epi Info. Considerou-se a população residente nas cidades abrangidas pelo serviço (837.991) (IBGE, 2010), prevalência da doença nos estágios 3 a 5 de 10,6% (HILL et al., 2016), erro padrão de 1,5% e nível de confiança de 99,9%. Obtendo-se uma amostra de 143 indivíduos. Considerando-se 20% de perdas, optou-se por avaliar 170 indivíduos.

Os participantes que atenderam aos critérios de inclusão foram selecionados a partir da agenda de atendimentos e convidados, por telefone, para participar da pesquisa.

6.2.2 - Critérios de inclusão

- Ser portador da doença renal crônica, nos estágios 3, 4 e 5, em acompanhamento no CEAE/ IMEPEN;
- Idade maior ou igual à vinte anos;
- Não ser primeira consulta no CEAE/IMEPEN;
- Aceitar participar do estudo.

6.2.3 - Critérios de exclusão

- Presença de doenças hipermetabólicas, como câncer, AIDS, doença pulmonar obstrutiva crônica, entre outras;
- Presença de doença de Alzheimer ou outra doença que comprometa a memória;
- Fratura de uma das mãos;
- Amputação de algum membro;
- Ser cadeirante;
- Utilizar marca-passo.

6.3 - COLETA DE DADOS

Todas as medidas de cada participante foram realizadas no mesmo dia pela pesquisadora responsável com o auxílio de graduandas do curso de nutrição. A equipe foi devidamente treinada previamente ao início das coletas e supervisionadas durante todo o processo.

6.3.1 - Variáveis antropométricas

6.3.1.1 – Peso corporal

O peso foi aferido em balança eletrônica dotada de bioimpedância bipolar, marca *Tanita Ironman* (BC 553). Os indivíduos foram pesados em pé, descalços e com roupas leves, usando a padronização do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004b).

6.3.1.2 - Estatura

A estatura foi obtida por meio do estadiômetro de campo (*Alturaexata*), com escala em centímetros e precisão de milímetro. Os participantes ficaram de costas para o marcador, com os pés unidos, em posição ereta, olhando para frente. O esquadro móvel foi movido até encostar na cabeça do indivíduo e a leitura foi realizada no milímetro mais próximo.

6.3.1.3 - Índice de massa corporal (IMC)

O Índice de Massa Corporal (IMC), determinado pela relação entre peso (kg) e altura ao quadrado (m^2), foi utilizado para a classificação do estado nutricional. Em adultos utiliza-se os valores estabelecidos pela OMS (1998) e em idosos, a classificação de Lipschitz (1994), ambas recomendadas pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2004b).

IMC (kg/m^2)	Classificação
< 16	Magreza grau III
16 a 16,9	Magreza grau II
17 a 18,4	Magreza grau I
18,5 a 24,9	Eutrofia
25 a 29,9	Sobrepeso
30 a 34,9	Obesidade grau I
35 a 39,9	Obesidade grau II
≥ 40	Obesidade grau III

Quadro 3. Classificação do IMC em adultos

Fonte: OMS (1998).

IMC (kg/m^2)	Classificação
< 22	Baixo peso
22 a 27	Eutrofia
> 27	Excesso de peso

Quadro 4. Classificação do IMC em idosos

Fonte: Lipschitz et al. (1994).

6.3.1.4 - Circunferência da cintura

O circunferência da cintura foi aferida ao redor da menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca, com o indivíduo em pé, braços afastados do tronco, em expiração. Para a classificação, utilizou-se recomendação da Organização Mundial da Saúde (1998).

Risco de complicações metabólicas	Homem	Mulheres
Aumentado	≥ 94 cm	≥ 80 cm
Muito aumentado	≥ 102 cm	≥ 88 cm

Quadro 5. Classificação do circunferência da cintura

Fonte: OMS (1998).

6.3.1.5 - Circunferência do quadril

A mensuração do circunferência do quadril foi realizada posicionando-se a fita ao redor da região do quadril, na área de maior protuberância. Tal medida, foi utilizada para calcular a relação cintura- quadril (RCQ), a qual foi classificada de acordo com os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (1998).

Relação Cintura Quadril	Homem	Mulheres
Risco aumentado	>1	> 0,8

Quadro 6. Classificação do circunferência da cintura

Fonte: OMS (1998).

6.3.1.6 - Circunferência da panturrilha

Para essa medida, o indivíduo sentou-se, com o joelho flexionado em um ângulo de 90° e a fita foi posicionada horizontalmente, na área de maior diâmetro da panturrilha esquerda. Em indivíduos maiores de 60, foi categorizada em dois grupos, sendo que valores inferiores a 31 cm, indicam depleção de massa muscular (OMS, 1995).

6.3.1.7 - Circunferência braquial

O braço esquerdo foi circundado com a fita, sem comprimir as partes moles, no ponto médio entre o acrômio e o olécrano.

Todas as medidas foram aferidas por fita métrica inelástica de 1,5 m.

A adequação da circunferência braquial (CB) foi calculada considerando-se:

$$\% \text{ adequação da CB} = \frac{\text{CB obtida} \times 100}{\text{CB percentil 50}}$$

Fonte: Frisancho (1990)

Para a definição dos percentis, utilizou-se as tabelas de Frisancho (1990) para adultos e para idosos considerou-se os valores propostos por Kuczmarski et al. (2000).

Os percentuais de adequação foram classificados de acordo com a seguinte recomendação:

% de adequação da CB	Classificação
< 70	Desnutrição grave
≥ 70 a < 80	Desnutrição moderada
≥ 80 a < 90	Desnutrição leve
≥ 90 a < 110	Eutrofia
≥ 110 a < 120	Sobrepeso
≥ 120	Obesidade

Quadro 7. Classificação do circunferência braquial

Fonte: Frisancho (1990)

6.3.1.8 - Prega Cutânea Tricipital

A prega cutânea tricipital (PCT) foi aferida na linha média posterior do braço esquerdo, entre o acrômio e o olécrano e tomada paralela ao eixo do braço. A medida foi realizada no lado esquerdo do corpo, pelo mesmo examinador, utilizando-se adipômetro analógico da marca Lange, com precisão de 0,1 mm e em triplicata. Foi calculada a média entre os valores mais próximos.

6.3.1.9 - Circunferência muscular braquial

Para o cálculo da circunferência muscular braquial (CMB), utilizou-se a equação:

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB} - \pi \times \text{PCT (cm)}$$

Fonte: Harrison et al. (1988).

A adequação da circunferência braquial (CB) foi calculada considerando-se:

$$\% \text{ adequação da CMB} = \frac{\text{CMB obtida} \times 100}{\text{CMB percentil 50}}$$

Fonte: Frisancho (1990).

Para a avaliação dos percentis, utilizou-se as tabelas de Frisancho (1990). Os percentuais de adequação foram classificados de acordo com o quadro apresentado a seguir:

% de adequação da CMB	Classificação
< 70	Desnutrição grave
≥ 70 a < 80	Desnutrição moderada
≥ 80 a < 90	Desnutrição leve
≥ 90 a < 110	Eutrofia

Quadro 8. Classificação da circunferência muscular braquial

Fonte: Frisancho (1990).

6.3.1.10 - Bioimpedância elétrica bipolar

Previamente à avaliação, os participantes foram orientados a realizar jejum de 8 horas de alimentos e líquidos; não fazer exercícios, não consumir álcool e alimentos contendo cafeína (café, refrigerantes a base de cola, chocolates, achocolatados e chás) nas 12h anteriores ao teste; e urinar 30 minutos antes do teste (COSTA, 2001). Também foram orientados a utilizarem roupas leves no dia da avaliação.

A bioimpedância bipolar *TanitaRoman BC-553®* foi utilizada para a avaliação da composição corporal (massa muscular, massa óssea, percentual de gordura e de água corporal). Solicitou-se que os voluntários retirassem todos os objetos de metal como colares, anéis, pulseiras, relógios, cintos e outros, posteriormente, esse posicionou-se no centro da balança, acima dos sensores metálicos, com a massa igualmente distribuída entre os pés, sem sapatos e com roupas leves.

6.3.1.11 - Bioimpedância elétrica tetrapolar

Utilizando-se a bioimpedância tetrapolar *Body Composition Monitor (BCM), Fresenius Medical Care*, obteve-se dados relativos à hipervolemia (OH), água corporal total (TBW), água extracelular (ECW), água intracelular (ICW), relação entre a água Extracelular e Intracelular (E/I); índice de tecido magro (LTI), calculado pelo quociente entre LTM/ altura²; índice de tecido adiposo (FTI), calculado pelo quociente entre ATM/ altura²; tecido de massa magra

(LTM), o qual representa a massa corporal sem tecido adiposo e excesso de água extracelular; gordura (FAT), que consiste na massa de lipídeos do corpo, excluindo-se o conteúdo de água do tecido adiposo; massa de tecido adiposo (ATM), a qual inclui a água do tecido, e massa celular do corpo (BCM) que representa a massa celular corporal metabolicamente ativa, excluindo o líquido extracelular desse tecido.

O sistema do BCM é um método não invasivo, de simples e rápida aplicação e alta reprodutibilidade, além disso apresenta concordância com métodos considerados padrão-ouro, como o DEXA (WABEL et al., 2007; CREPALDI et al., 2009). A composição e fluidos corporais são determinados medindo a resistência e a reactância em resposta a passagem de uma corrente elétrica através dos tecidos corporais obtidas em 50 diferentes frequências, entre 5kHz e 1MHz (CHAMNEY et al., 2007). Utiliza a técnica de bioimpedância combinada as análises baseadas em modelos fisiológicos e fórmulas, para fornecer parâmetros clinicamente relevantes, como água corporal total e hipervolemia. Foi projetado especificamente para pacientes com insuficiência renal e sua aplicação é possível durante todo o ciclo de vida dos pacientes, desde o início da doença renal crônica até terapia de substituição renal e transplante (WIZEMANN et al., 2006)

Sua aplicabilidade nesse estudo é justificada pela capacidade de distinguir massa muscular da sobrecarga de líquidos patológicos, o que é de especial interesse para a avaliação do estado nutricional de pacientes com doença renal crônica (WABEL et al., 2007). O modelo distingue a distribuição e quantidade de líquidos (extracelular, intracelular e total de fluidos do corpo), permitindo a determinação precisa de três compartimentos: massa magra (principalmente massa muscular), massa gorda e excesso de hidratação (CHAMNEY et al., 2007; MOISSL et al., 2006)

Sua capacidade de mensurar o volume extra e intracelular, quantidade de tecido adiposo e massa magra foi validada comparando às diversas metodologias de referência, como avaliação da água extracelular pela diluição com bromídeo, cálculo da água intracelular pela dosagem do potássio total, avaliação da massa celular por ressonância magnética, entre outras (HECKING et al., 2012).

Para a avaliação, os voluntários ficaram em posição supina, relaxados, pernas separadas e braços afastados do tronco. A superfície corporal foi previamente higienizada e os eletrodos posicionados nas mãos e pés, conforme orientação do fabricante, com uma distância mínima entre eles de cinco centímetros. Durante a avaliação, os participantes não tocaram superfícies ou objetos metálicos.

Os resultados da bioimpedância foram classificados de acordo com as recomendações do fabricante, as quais são apresentadas no anexo I. Foram considerados com depleção de massa muscular, aqueles que apresentaram o índice de tecido de massa magra menor ou igual ao percentil 10 (WIESKOTTEN et al., 2006).

6.3.1.12 - Espessura do Músculo Adutor do Polegar – Adipômetro

Para a avaliação da EMAP com o adipômetro procedeu-se da seguinte forma: a aferição foi realizada nas duas mãos com o indivíduo sentado, mãos relaxadas e apoiadas no joelho e os braços apoiados sobre a coxa, com o cotovelo flexionado em 90° aproximadamente. Os participantes foram orientados a manter o dedo polegar afastado, formando um ângulo de aproximadamente 90° com o dedo indicador. O adipômetro foi aplicado no músculo adutor do polegar situado no vértice do triângulo imaginário formado pela extensão do polegar e do dedo indicador (LAMEU et al., 2004; PEREIRA et al., 2013). As medições foram realizadas em ambas as mãos, em triplicata e a média dos valores mais próximos foram considerados para o estudo.

6.3.1.13 - Espessura do Músculo Adutor do Polegar - Ultrassonografia

Para a estimativa da espessura do músculo adutor através da ultrassonografia utilizou-se o equipamento de ultrassom portátil (SONOSITE M-TURBO), com sonda linear de alta frequência (71-13 MHz). O indivíduo permaneceu na mesma posição recomendada para avaliação da EMAP por adipômetro. Utilizou-se gel como agente de acoplamento e procedeu-se aos ajustes de ganho de imagem e profundidade, permitindo a adequada visualização dos músculos.

O transdutor foi posicionado com o mínimo de pressão exigida, perpendicularmente ao músculo e no corte transversal, na mesma posição anatômica em que é feito o pinçamento com adipômetro. Uma vez obtida uma imagem nítida, a mesma foi congelada na tela do aparelho. Quando necessário, o avaliador solicitou flexão do polegar, facilitando a visualização do músculo. Também houve a aferição da espessura do músculo interósseo que aparece na imagem logo acima do músculo adutor do polegar. As espessuras dos músculos foram medidas por meio de um traço reto desenhado sobre a imagem do músculo na tela, o qual era localizado entre a fásia inferior e superior muscular.

As medições foram realizadas em ambas as mãos, em triplicata e considerou-se as médias dos valores mais próximos.

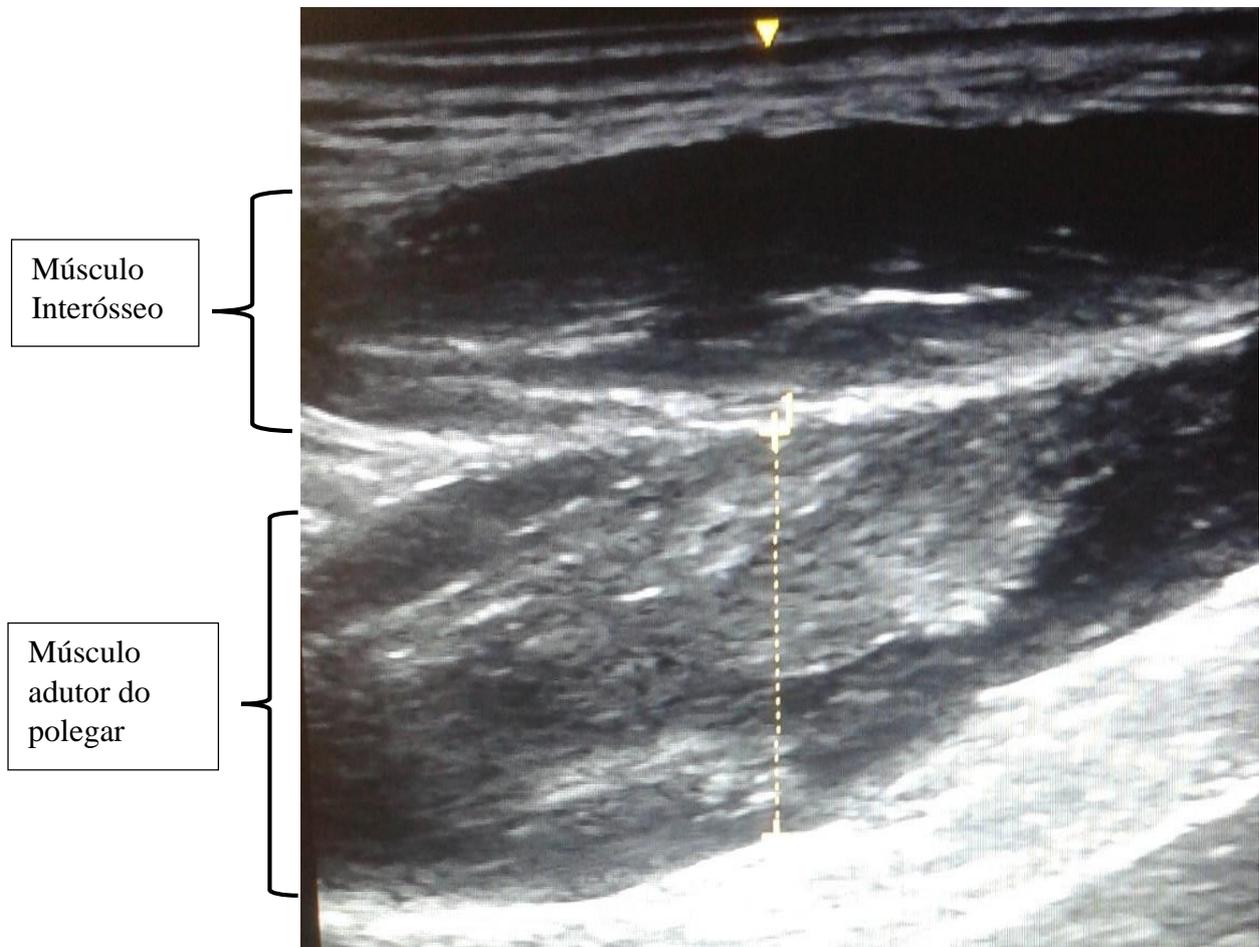


Figura 5 - Aferição da espessura do músculo adutor do polegar e músculo interósseo por ultrassonografia portátil.

Fonte: Os autores (2017).

6.3.2 - Exames bioquímicos

Solicitou-se aos voluntários que apresentassem, no dia da avaliação antropométrica, os últimos exames bioquímicos realizados. Esses exames são de rotina na instituição, sendo solicitados pelo nefrologista responsável e realizados em laboratórios conveniados ao sistema único de saúde.

A partir do exame da creatinina mais recente, calculou-se a taxa de filtração glomerular, utilizando-se a equação de CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) (LEVEY et al., 2009), a qual apresenta bom desempenho e previsão de desfechos adversos, menor viés e maior acurácia em relação às outras equações (MATSUSHITA et al., 2010,

SKALI, et al., 2011). Após o cálculo, os pacientes foram classificados segundo os estágios da DRC (KDOQI, 2012).

6.3.3 - Variáveis socioeconômicas e outras

Os indivíduos responderam a um questionário (Apêndice II) contendo informações de identificação, sexo e idade; informações socioeconômicas como nível de escolaridade e renda; prática de atividade física; presença de outras doenças; uso de medicamentos e suplementos nutricionais; lesões e/ou fraturas em qualquer uma das mãos e lado dominante (canhoto ou destro).

6.4 - ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente foram realizadas análises exploratórias a fim de verificar a integridade (existência de erros de digitação e/ou ausência de informação) e a coerência (confirmação dos valores excessivamente baixos ou elevados) dos dados. As variáveis quantitativas foram avaliadas graficamente, por meio de box plots e gráficos de barras, quanto a presença de outliers e o tipo de distribuição. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi realizado a fim de verificar a normalidade dessas variáveis, considerando-se como variáveis normais as que apresentavam valor de p maior que 0,05.

A análise descritiva da amostra foi realizada de acordo com o sexo. Variáveis contínuas com distribuição normal foram representadas por média \pm desvio-padrão e comparadas por meio do teste t de Student; as variáveis não paramétricas foram descritas com valores medianos, mínimos e máximos e realizou-se o teste de Mann-Whitney. Já as variáveis categóricas foram apresentadas com frequências absolutas e relativas e utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson.

As concordâncias entre as medidas aferidas por adipômetro e ultrassonografia foram testadas por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), a qual foi classificada segundo proposta de Fleiss & Cohen: fraca ($<0,4$); regular ($0,4-0,75$); e excelente ($>0,75$). Para a avaliação visual da concordância foi utilizada a disposição gráfica de Bland & Altman, que projeta no eixo das ordenadas a diferença absoluta das medidas (medidas aferidas pelo adipômetro menos as obtidas pela ultrassonografia) e nas abscissas a média aritmética entre elas.

As EMAP, por ambos os métodos, foram correlacionadas com outras medidas antropométricas (IMC, CP, CB, CMB, LTM, Índice LTM e BCM), por meio da Correlação de Pearson. Foram consideradas como correlações fracas aquelas inferiores a 0,30; moderadas entre 0,30 e 0,70 e fortes quando superiores a 0,70.

Os valores médios da EMAP foram descritos e comparados pelo teste t de Student de acordo com estágio da DRC, dados socioeconômicos, prática de atividade física e estado nutricional. As correlações entre a EMAP com idade, TFG e variáveis antropométricas foram avaliadas pela correlação de Pearson ou de Spearman.

Foram produzidas curvas Receiver Operating Characteristic (ROC) considerando-se como padrão de referência a classificação do índice de tecido magro menor ou igual ao percentil 10, de acordo com o sexo e idade. O ponto de corte foi definido por meio do índice de Youden, que representa o valor de melhor equilíbrio entre a sensibilidade e especificidade. Os valores de acurácia, sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%) foram avaliados. Para isso, utilizou-se o software MedCalc™ (versão 17.9.7).

As análises foram realizadas pelo software Statistical Package for the Social Sciences® (versão 17.0; SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), com nível de significância estabelecido em 5,0%.

6.5 - ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto foi elaborado conforme Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e a Norma Operacional Nº 001/2013. Os objetivos da pesquisa, o protocolo e os procedimentos realizados, bem como os riscos e benefícios da participação no estudo foram explicados aos voluntários e, após a aceitação, os mesmos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice III).

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Juiz de Fora, parecer número: 1.147.858 (Anexo II).

7 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão desse estudo são apresentados nos artigos originais: “Avaliação da espessura do músculo adutor do polegar obtida por ultrassonografia e adipômetro em portadores de doença renal crônica em tratamento conservador” e “Espessura do músculo adutor do polegar para avaliação nutricional de portadores de doença renal crônica em tratamento conservador”.

A formatação desses está de acordo com as normas das revistas as quais serão submetidos.

ARTIGO ORIGINAL I**AVALIAÇÃO DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR OBTIDA POR ULTRASSONOGRRAFIA E ADIPÔMETRO EM PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR****RESUMO:**

Objetivo: Avaliar a concordância entre a espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) aferida por ultrassonografia e adipômetro e a aplicabilidade da medida como indicador do estado nutricional de portadores da doença renal crônica (DRC) em tratamento conservador.

Métodos: Estudo epidemiológico, delineamento transversal, incluindo portadores de DRC estágios 3 a 5, acima dos 60 anos. Avaliou-se as concordâncias entre as EMAP aferidas por ambos os métodos pelo coeficiente de correlação intraclass e produziu-se o gráfico de Bland & Altman. As EMAP foram correlacionadas com IMC; circunferências da panturrilha (CP), braquial (CB) e muscular braquial (CMB); tecido de massa magra (LTM); índice de tecido de massa magra e massa celular corporal (BCM) por meio da Correlação de Pearson.

Resultados: Foram avaliados 137 indivíduos. A concordância entre a EMAP obtida por adipômetro com EMAP e EMAP associada ao músculo interósseo, aferidas pela ultrassonografia, foram fracas ($r < 0,4$). Com a EMAP associada ao músculo interósseo da mão não dominante, foi moderada ($r = 0,50$). O adipômetro superestima a EMAP em 7,80 mm na mão dominante e 7,28mm na mão não dominante quando comparada à ultrassonografia. Ao somar a espessura do músculo interósseo, os vieses foram reduzidos para 0,81 mm e 0,66 mm, respectivamente. A EMAP aferida por adipômetro foi moderadamente correlacionada ao IMC, CP, CB, CMB, LTM, Índice LTM e BCM ($r = 0,30-0,70$). A EMAP aferida pela ultrassonografia foi fracamente correlacionada à CP, CMB, LTM, Índice LTM e BCM; quando a espessura do músculo interosseo foi associada houve correlação fraca com CP, CB, CMB, LTM e BCM ($r < 0,30$).

Conclusão: A EMAP apresentou concordância pobre ou moderada entre os métodos. A medida é preditora da massa muscular em portadores da doença renal crônica em tratamento conservador. Sugere-se que a interpretação deve ser realizada com cautela e de forma complementar na avaliação da composição corporal.

Palavras Chave: Antropometria; Avaliação nutricional; Músculos; Doença renal crônica; Tratamento conservador.

Key Words: Anthropometry; Nutritional assessment; Muscles; Chronic Kidney Disease; Conservative Treatment.

AVALIAÇÃO DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR OBTIDA POR ULTRASSONOGRÁFIA E ADIPÔMETRO EM PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica (DRC) predispõe a modificações na composição corporal e na capacidade funcional, como a diminuição da massa muscular e declínio da função e força muscular^{1, 2}, as quais estão associadas à menor qualidade de vida, depressão, complicações cardiometabólicas, maior risco de hospitalizações, pior prognóstico e morte³.

Estudos sobre as associações entre massa muscular e sobrevivência reforçam a importância da avaliação nutricional de portadores da DRC³. Contudo, métodos precisos e simples para essa avaliação são limitados, uma vez que alterações na água corporal e massa óssea contribuem para erros na determinação da composição corporal⁴. Assim, novas medidas antropométricas surgem para completar as lacunas existentes em praticidade, custo, fidedignidade e reprodutibilidade, como a espessura do músculo adutor do polegar (EMAP)⁵.

A avaliação da EMAP é um procedimento simples, de baixo custo e pouco invasivo. Tal músculo é o único possível de ser medido de forma direta, é influenciado pelo estado nutricional e inatividade física, sofre mínima interferência da gordura e água corporal e apresenta correlação com a massa magra^{6, 7}, sendo útil para detectar alterações precoces relacionadas à desnutrição e monitorar o estado nutricional. A medida é normalmente realizada utilizando-se o adipômetro, mas também pode ser aferida por ultrassonografia, um método que apresenta alta reprodutibilidade e validade para verificar espessura, área e tamanho de várias estruturas musculares corpóreas, promove a minimização das variações inter e intra-avaliador^{5, 8} e apresenta boa correlação com métodos de avaliação de composição corporal considerados padrão-ouro, como a densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA)⁹.

O presente artigo objetiva comparar a espessura do músculo adutor do polegar aferida por ultrassonografia e adipômetro, determinando a concordância entre os métodos, e avaliar a aplicabilidade da medida como indicador do estado nutricional de portadores da doença renal crônica em tratamento conservador.

MÉTODOS

Estudo epidemiológico, de delineamento transversal, no qual foi avaliado o estado nutricional de portadores da DRC em tratamento conservador, nos estágios 3, 4 e 5, de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 60 anos, atendidos no Centro Estadual de Atenção Especializada (CEAE) e Fundação Instituto Mineiro de Ensino e Pesquisa em Nefrologia (IMEPEN) de Juiz de Fora, Minas Gerais.

DELINEAMENTO DA AMOSTRA

Para o cálculo amostral, utilizou-se o programa Epi Info. Considerou-se a população residente nas cidades abrangidas pelo serviço ¹⁰, a prevalência da doença nos estágios 3 a 5 ¹¹, erro padrão de 2%, nível de confiança de 99% e 20% de perdas, totalizando uma amostra de 120 indivíduos.

Os participantes que atendiam aos critérios de inclusão foram selecionados aleatoriamente a partir da agenda de atendimentos. Os critérios de inclusão foram: ser portador da DRC nos estágios 3, 4 e 5, em acompanhamento no CEAE e IMEPEN; idade maior ou igual à 60 anos; não ser primeira consulta e aceitar participar do estudo. Os critérios de exclusão foram: presença de doenças hipermetabólicas; fratura de uma das mãos; amputação de algum membro; ser cadeirante e utilizar marca-passo.

Em conformidade às questões éticas, foi obtida a aprovação do Comitê de Ética institucional (parecer: 1.323.441), sendo requisitadas as assinaturas das participantes em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

VARIÁVEIS DO ESTUDO

Todas as medidas de cada participante foram realizadas no mesmo dia, individualmente, pela pesquisadora responsável com o auxílio de uma equipe, a qual foi devidamente treinada previamente ao início da coleta e supervisionada durante todo o processo.

Inicialmente, os participantes responderam a um questionário contendo informações de identificação, lesões e/ou fraturas nas mãos recentemente e lado dominante (canhoto ou destro).

O peso foi aferido em balança Tanita Ironman (modelo BC 553®). Para a estatura, utilizou-se estadiômetro de campo (Alturaexata®). Ambas foram aferidas segundo a padronização do Ministério da Saúde ¹². O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado e classificado de acordo com Lipschitz ¹³, conforme recomendado pelo Ministério da Saúde ¹². A circunferência da panturrilha (CP) foi avaliada com o indivíduo sentado, joelho flexionado em

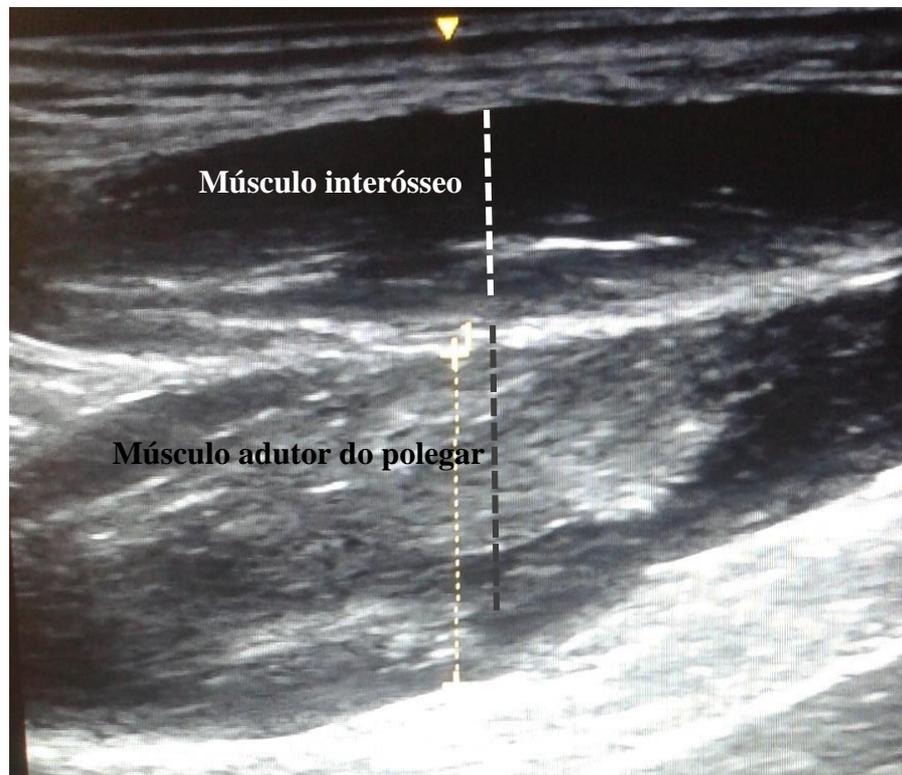
um ângulo de 90° e a fita foi posicionada horizontalmente, na área de maior diâmetro da panturrilha esquerda ¹⁴. A circunferência braquial (CB) foi aferida no braço esquerdo, no ponto médio entre o acrômio e o olecrano. A prega cutânea tricipital (PCT) foi aferida na linha média posterior do braço esquerdo, entre o acrômio e o olécrano, em triplicata, utilizando-se adipômetro analógico (Lange®), considerou-se o valor médio entre os valores mais próximos. Posteriormente, calculou-se a circunferência muscular braquial (CMB) utilizando-se a equação de Harrison et al ¹⁵.

Por meio da bioimpedância *Body Composition Monitor* (BCM; Fresenius Medical Care®), a qual foi projetada especificamente para pacientes com insuficiência renal nos diferentes estágios da doença e é capaz de distinguir massa muscular da sobrecarga de líquidos patológicos ¹⁶, obteve-se dados relativos ao tecido de massa magra (LTM), o qual representa a massa corporal sem tecido adiposo e excesso de água extracelular; índice de tecido magro, calculado pelo quociente entre LTM/ altura² e massa celular corporal (BCM), que corresponde à massa celular corporal metabolicamente ativa, excluindo o líquido extracelular desse tecido.

Para a avaliação da EMAP seguiu-se as recomendações de Lameu et al ⁶. A aferição foi realizada com o indivíduo sentado, mãos relaxadas e apoiadas no joelho, cotovelo flexionado em 90°. Orientou-se a afastar o dedo polegar formando um ângulo de aproximadamente 90° com o indicador. O adipômetro analógico (Lange®) foi aplicado no músculo adutor do polegar situado no vértice do triângulo imaginário formado pela extensão do polegar e indicador. As medições foram realizadas em ambas as mãos, em triplicata e considerou-se a média dos valores mais próximos.

Para a estimativa da EMAP pela da ultrassonografia utilizou-se o equipamento portátil (SONOSITE M-TURBO®), com sonda linear de alta frequência (71-13 MHz). O indivíduo permaneceu na mesma posição recomendada para avaliação da EMAP por adipômetro. Utilizou-se gel como agente de acoplamento e procedeu-se aos ajustes de ganho de imagem e profundidade, permitindo a adequada visualização dos músculos. O transdutor foi posicionado com o mínimo de pressão exigida, perpendicularmente ao músculo e no corte transversal, na mesma posição anatômica em que é feito o pinçamento com adipômetro. Uma vez obtida uma imagem nítida, a mesma foi congelada na tela do aparelho. A espessura do músculo interósseo, localizado acima do músculo adutor do polegar, também foi aferida. As espessuras foram medidas por meio de um traço reto desenhado sobre a imagem, entre a fáscia inferior e superior muscular (Figura 1). As medições foram realizadas em ambas as mãos, em triplicata e considerou-se as médias dos valores mais próximos.

Figura 1 - Aferição da espessura do músculo adutor do polegar e do músculo interósseo por ultrassonografia portátil.



Fonte: Os autores (2017).

A partir do exame da creatinina mais recente, a TFG foi calculada pela equação de CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) ¹⁷, posteriormente classificou-se segundo os estágios da DRC ¹⁸.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente foram realizadas análises exploratórias a fim de verificar a integridade e a coerência dos dados. As variáveis quantitativas foram avaliadas quanto presença de outliers e tipo de distribuição pelo teste Kolmogorov-Smirnov. Para a análise descritiva da amostra, os indivíduos foram agrupados de acordo com o sexo e comparados pelo Teste T de Student.

As concordâncias entre as medidas aferidas por adipômetro e ultrassonografia foram testadas por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), a qual foi classificada segundo proposta de Fleiss & Cohen: fraca (<0,4); regular (0,4-0,75); e excelente (>0,75) ¹⁹. Para a avaliação visual da concordância foi utilizada a disposição gráfica de Bland & Altman, que projeta no eixo das ordenadas a diferença absoluta das medidas (medidas aferidas pelo

adipômetro menos as obtidas pela ultrassonografia) e nas abscissas a média aritmética entre elas ²⁰.

As EMAP, por ambos os métodos, foram correlacionadas com outras medidas antropométricas (IMC, CP, CB, CMB, LTM, Índice LTM e BCM), por meio da Correlação de Pearson. Foram consideradas como correlações fracas aquelas inferiores a 0,30; moderadas entre 0,30 e 0,70 e fortes quando superiores a 0,70.

Para as análises, foi utilizado o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)® versão 17.0, considerando nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 137 indivíduos, sendo 60,6% do sexo masculino, com idade média de $72,9 \pm 7,66$. Sobre o estadiamento da DRC, 14,7% são classificados como estágio 3A, a maioria (52,2%) está no estágio 3B, 27,2% no 4 e apenas 5,9% no estágio 5. De acordo com o IMC, 60,3% apresenta excesso de peso e 9,6% desnutrição. O sexo feminino apresentou valor significativamente superior de IMC e inferiores de massa muscular (obtidos pela CP, CMB, LTM, BCM e EMAP) quando comparados ao sexo masculino. A Tabela 1 apresenta as características antropométricas da amostra de acordo com o sexo.

Tabela 1 – Características antropométricas dos portadores da doença renal crônica em tratamento conservador de Juiz de Fora, MG, de acordo com o sexo.

Variável	Feminino	Masculino	p §
IMC (kg/m ²)	29,85 ± 5,17	27,79 ± 4,89	0,019
CP (cm)	35,18 ± 3,37	36,85 ± 3,83	0,011
CB (cm)	31,26 ± 3,75	29,99 ± 3,81	0,056
CMB (cm)	23,29 ± 2,42	24,77 ± 3,18	0,004
LTM (kg)	29,86 ± 8,37	42,65 ± 9,03	<0,001
Índice de LTM (kg/m ²)	13,09 ± 3,72	15,62 ± 3,06	<0,001
BCM (kg)	16,58 ± 5,95	24,58 ± 6,27	<0,001
EMAP dominante (mm) -Adipometro	17,22 ± 3,65	20,45 ± 5,10	<0,001
EMAP dominante (mm) - Ultrassonografia	10,67 ± 1,75	11,85 ± 2,41	0,001
EMAP + Interosseo dominante (mm) - Ultrassonografia	17,53 ± 2,61	18,92 ± 3,59	0,010
EMAP não dominante Adipometro (mm)	16,44 ± 3,92	19,74 ± 4,90	<0,001
EMAP não dominante (mm) - Ultrassonografia	10,42 ± 2,10	11,62 ± 2,31	0,003
EMAP + Interosseo não dominante (mm) - Ultrassonografia	16,50 ± 2,91	18,59 ± 3,55	<0,001

§ Teste T de Student

TFG: taxa de filtração glomerular, IMC: índice da massa corporal, CP: circunferência da panturrilha, CB: circunferência braquial, CMB: circunferência muscular braquial, LTM: tecido de massa magra, BCM: massa celular corporal, EMAP: espessura do músculo adutor do polegar.

Os coeficientes de correlação intraclasse entre a EMAP obtida por adipômetro com a EMAP e a EMAP associada ao músculo interósseo, aferidas pela ultrassonografia, indicaram concordância fraca entre os métodos. Entretanto, com a EMAP associada ao músculo interósseo da mão não dominante, a concordância foi moderada (Tabela 2).

Tabela 2 – Coeficiente de correlação intraclasse entre a EMAP obtida por adipômetro com a EMAP e EMAP associada ao músculo interósseo, obtidas pela ultrassonografia.

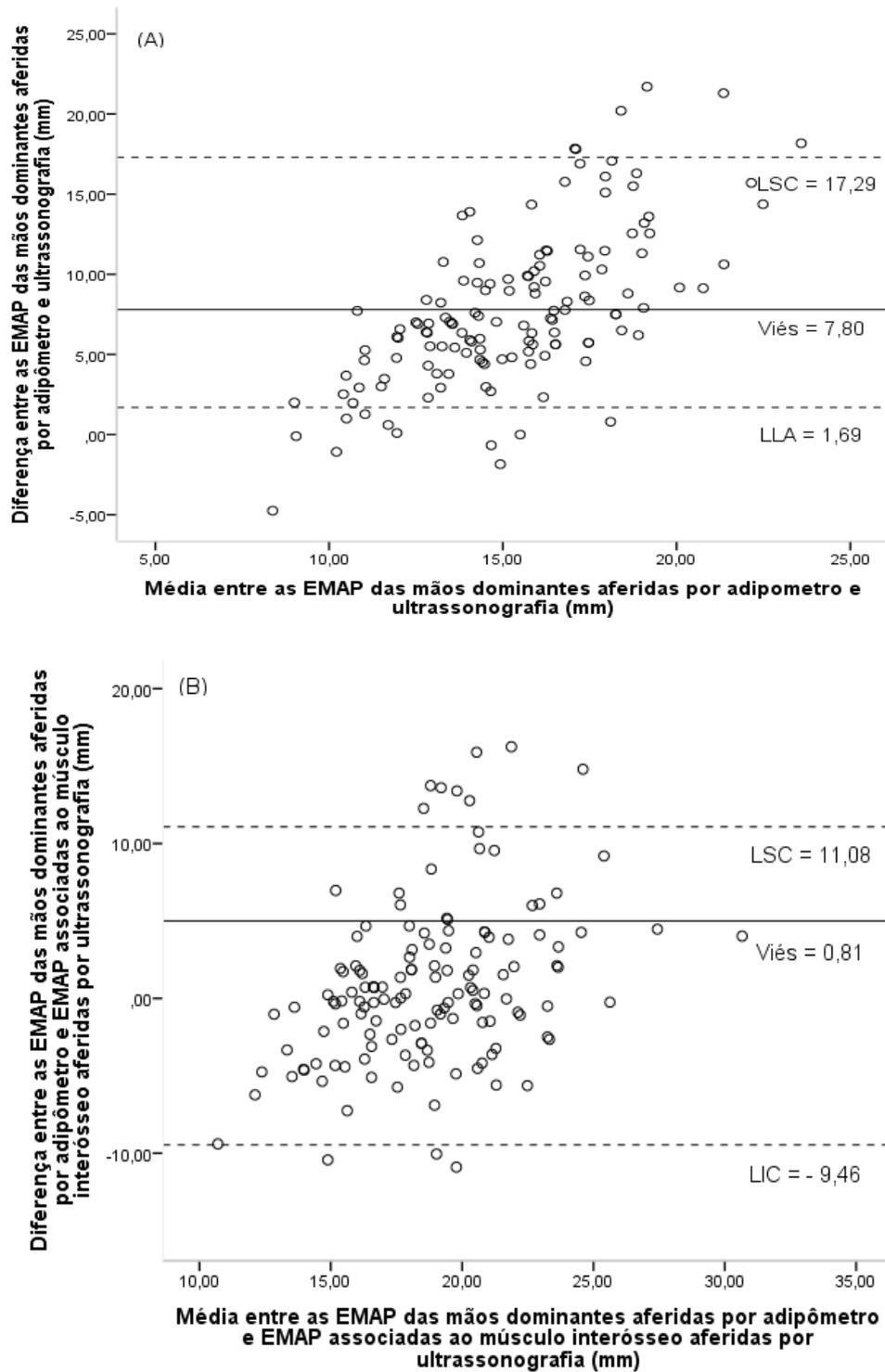
	EMAP Dominante (mm) - Adipômetro	
	<i>r</i> (IC95%)	<i>p</i>
EMAP Dominante (mm) - Ultrassonografia	0,11 (-0,11 – 0,32)	0,02
EMAP + Interósseo Dominante (mm) - Ultrassonografia	0,33 (0,07 – 0,52)	0,01
	EMAP Não Dominante (mm) - Adipômetro	
	<i>r</i> (IC95%)	<i>p</i>
EMAP Não Dominante (mm) - Ultrassonografia	0,17 (-0,14 – 0,42)	0,001
EMAP + Interósseo Não Dominante (mm) - Ultrassonografia	0,50 (0,30 – 0,64)	<0,001

EMAP: espessura do músculo adutor do polegar

Na figura 2, é apresentada a representação gráfica do padrão da concordância entre as medidas de EMAP aferidas por adipômetro e ultrassonografia (A) e entre a EMAP por adipômetro e EMAP associada ao interósseo aferida por ultrassonografia (B) das mãos dominantes, pelo método de Bland e Altman. O viés em (A) foi de 7,80mm (IC95% de 6,98 – 8,61) e os limites de concordância variaram de -1,69 a 17,29mm, demonstrando que a medida aferida por adipômetro tende a superestimar os valores, quando comparada à ultrassonografia. Ao associar a espessura do músculo interósseo, o viés foi reduzido para 0,81 mm (IC95% de 0,08 – 1,69 mm) e os limites de concordância foram de -9,46 a 11,08 mm.

Já na figura 3, são apresentados os dados da mão não dominante para as EMAP aferidas por adipômetro e ultrassonografia (A) e EMAP por adipômetro e EMAP associada ao interósseo por ultrassonografia (B). O viés em (A) foi de 7,28mm (IC95% de 6,51 – 8,06), com limites de concordância de -1,71 a 16,28mm. Quando a espessura do músculo interósseo também foi considerada, o viés diminuiu para 0,66 mm (IC95% de 0,16 – 1,48) com limites de concordância de -8,61 à 10,15mm.

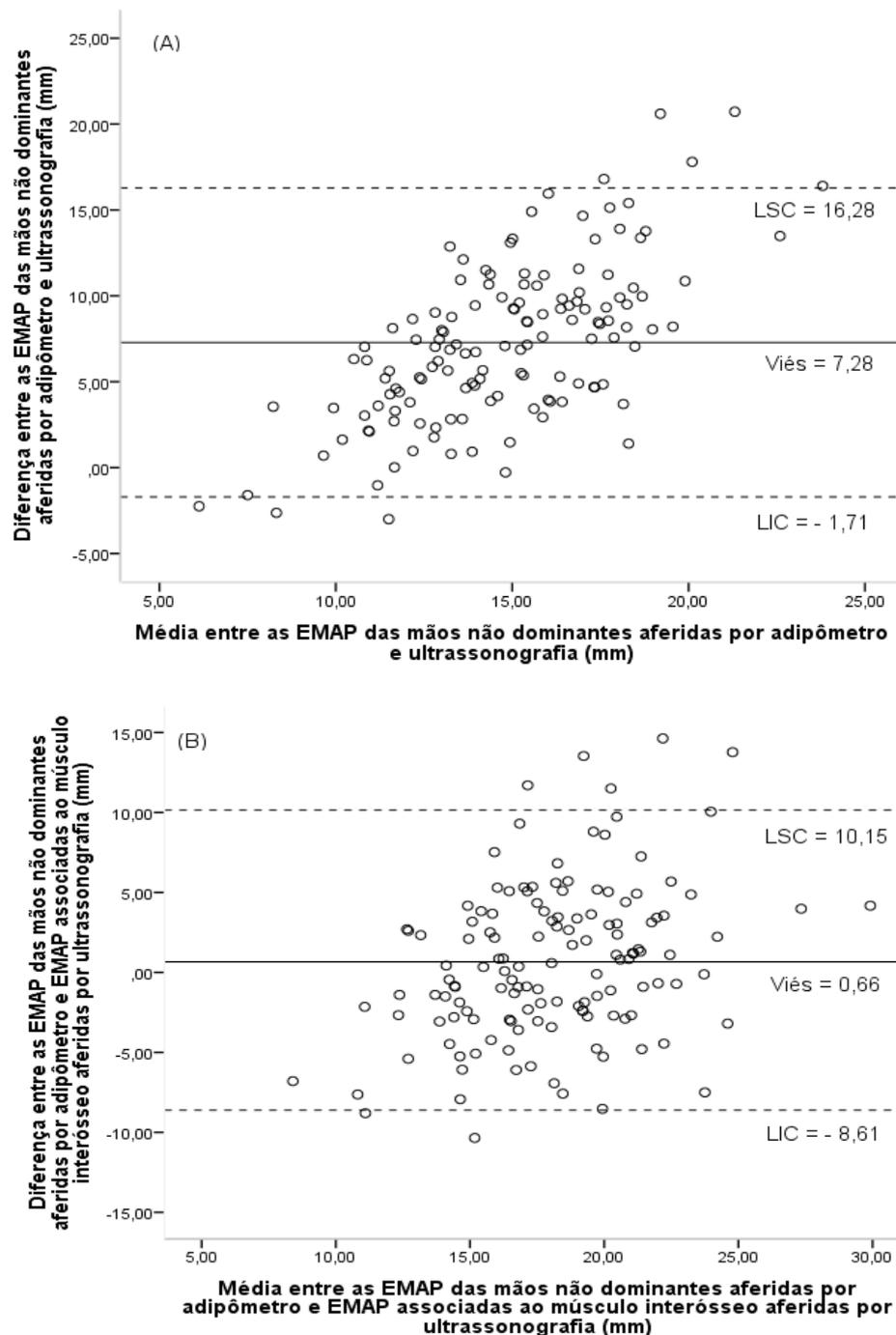
Figura 2 - Gráficos Bland & Altman para avaliação da concordância entre a aferição da EMAP por adipômetro e ultrassonografia (A) e entre a EMAP aferida por adipômetro e EMAP associadas ao interósseo por ultrassonografia (B) das mãos dominantes.



EMAP: espessura do músculo adutor do polegar; LSC: limite superior de confiança; LIC: limite inferior de confiança.

Linha tracejada: média das diferenças das medidas. Linhas pontilhadas: intervalo de 95% das distribuições das diferenças das medidas (média \pm 1,96 x desvio padrão).

Figura 3 - Gráficos Bland & Altman para avaliação da concordância entre a aferição da EMAP por adipômetro e ultrassonografia (A) e entre a EMAP aferida por adipômetro e EMAP associadas ao interósseo por ultrassonografia (B) das mãos não dominantes.



EMAP: espessura do músculo adutor do polegar; LSC: limite superior de confiança; LIC: limite inferior de confiança.

Linha tracejada: média das diferenças das medidas. Linhas pontilhadas: intervalo de 95% das distribuições das diferenças das medidas (média \pm 1,96 x desvio padrão).

As EMAP aferidas por ambos os métodos, foram correlacionadas a outras medidas antropométricas (IMC, CP, CB, CMB, LTM, Índice LTM e BCM). As EMAPS aferidas pelo adipômetro, em ambas as mãos, foram moderadamente correlacionadas a todas as medidas testadas, exceto entre a EMAP da mão dominante com a CMB. Já as EMAP aferidas pela ultrassonografia, de ambas as mãos, foram fracamente correlacionadas à CP, CMB, MM, LTM, Índice LTM e BCM. Quando a espessura do interosseo também foi considerada, os valores da mão dominante foram fracamente correlacionadas à CP, CMB, MM e da mão não dominante foram correlacionadas, além dessas, também ao índice de LTM e BCM.

Tabela 3 - Correlações entre a EMAP obtida por adipômetro, EMAP e a EMAP associada ao músculo interósseo, obtidas pela ultrassonografia, com medidas antropométricas.

Mão dominante						
	EMAP (mm) Adipometro		EMAP (mm) Ultrassonografia		EMAP + Interósseo (mm) Ultrassonografia	
	r	p	r	p	r	p
IMC (kg/m ²)	0,40	<0,001	0,06	0,47	0,10	0,26
CP (cm)	0,54	<0,001	0,16	0,07	0,18	0,04
CB (cm)	0,38	<0,001	0,09	0,28	0,17	0,04
CMB (cm)	0,12	0,17	0,20	0,02	0,26	0,01
LTM (kg)	0,49	<0,001	0,21	0,02	0,11	0,20
Índice LTM (kg/m ²)	0,34	<0,001	0,17	0,04	0,09	0,30
BCM (kg)	0,44	<0,001	0,23	0,01	0,14	0,12
Mão não dominante						
	EMAP (mm) Adipometro		EMAP (mm) Ultrassonografia		EMAP + Interósseo (mm) Ultrassonografia	
	r	p	r	p	r	p
IMC (kg/m ²)	0,39	<0,001	0,09	0,29	0,08	0,36
CP (cm)	0,54	<0,001	0,20	0,02	0,19	0,03
CB (cm)	0,44	<0,001	0,11	0,19	0,15	0,09
CMB (cm)	0,30	0,001	0,22	0,01	0,27	0,001
LTM (kg)	0,31	<0,001	0,20	0,02	0,12	0,16
Índice LTM (kg/m ²)	0,50	<0,001	0,14	0,05	0,21	0,02
BCM (kg)	0,43	<0,001	0,21	0,01	0,21	0,02

EMAP: espessura do músculo adutor do polegar, IMC: índice da massa corporal, CP: circunferência da panturrilha, CB: circunferência braquial, CMB: circunferência muscular braquial, MM: massa magra, LTM: tecido de massa magra, BCM: massa celular corporal,.

DISCUSSÃO

A avaliação da composição corporal é fundamental para a prestação de cuidados nutricionais aos portadores da DRC ³. Assim, a avaliação da massa muscular, por meio de técnicas simples, de baixo custo e confiáveis torna-se relevante.

Na literatura não há até o momento estudos que analisaram a EMAP de portadores de DRC em tratamento conservador. Tão pouco é descrito a utilização da ultrassonografia para a avaliação desse músculo, limitando a comparação dos nossos resultados. Thieme²¹ avaliaram a EMAP, utilizando adipômetro e ultrassonografia, em pacientes candidatos à cirurgia eletiva de médio e grande porte do sistema digestório e encontraram valores inferiores aos do presente estudo para a EMAP da mão dominante (11,30mm) e não dominante (10,33mm) aferidas com adipômetro. Já os resultados obtidos pela ultrassonografia foram semelhantes aos nossos achados (11,10 mm e 11,30 mm para as mãos dominantes e não dominantes, respectivamente). Os valores médios da EMAP aferidos por adipômetro nesse estudo foram inferiores ao encontrado em indivíduos saudáveis e mais jovens^{7, 22} e superiores a outros estudos com indivíduos enfermos, como pacientes infectados pelo HIV^{23,24} e em unidades de tratamento intensivo hospitalar²⁵. Oliveira et al.²⁶ e Pereira et al.²⁷ avaliaram portadores da DRC em tratamento dialítico, obtendo valores médios inferiores aos nossos: $10,0 \pm 4,5\text{mm}$ e $11,9 \pm 1,6\text{mm}$ para ambos os sexos, respectivamente. Esse achado pode ser justificado pelo fato que na fase não-dialítica, a prevalência de depleção de massa muscular é menor que na dialítica²⁸.

Para reduzir a imprecisão dos resultados, recomenda-se que a massa muscular seja aferida por métodos com elevada acurácia, como a ressonância magnética ou equivalente previamente validado, como a ultrassonografia²⁹. A ultrassonografia permite a visualização e quantificação do tamanho, espessura e volume dos músculos⁸ apresenta acurácia e forte correlação com ressonância magnética, tomografia computadorizada³⁰ e densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA)⁹, sendo considerada referência para avaliação de compartimentos musculares. A técnica tem sido utilizada para avaliação de indivíduos saudáveis, institucionalizados e doentes crônicos ou agudos^{8, 31, 32}. Entretanto, ressalta-se que o envelhecimento, a sarcopenia e algumas doenças podem afetar a qualidade da imagem obtida, uma vez que os músculos tornam-se mais ecogênicos, ou seja, com maior brilho ou opacidade, o que dificulta a identificação da fáscia muscular e, portanto, a delimitação entre suas estruturas durante a verificação da imagem ultrassonográfica³³. Sua reprodutibilidade também pode variar conforme estrutura muscular avaliada, o posicionamento do indivíduo³⁴ e a compressão do músculo provocada por uma pressão excessiva pelo transdutor³⁵.

Sabendo-se que a ultrassonografia é uma tecnologia onerosa e limitada nos serviços de saúde, sua concordância com um método mais barato e acessível é importante para a prática clínica. Assim, a utilização desse exame de imagem para verificar a EMAP pode aumentar e confirmar a acurácia da sua medida por adipômetro. Nesse estudo foi constatada fraca concordância entre as medidas comparadas, exceto entre a EMAP associada ao músculo

interósseo da mão não dominante, a qual apresentou concordância moderada ($r= 0,50$). O adipômetro tende a superestimar a medida da EMAP em 7,80 mm na mão dominante e 7,28mm na mão não dominante quando comparada à medida dessa por ultrassonografia. Uma possível justificativa é que a aferição utilizando o adipômetro inclui as espessuras do músculo adutor do polegar e do músculo interósseo, pele e quantidades mínimas de gordura. Ao somar a espessura do músculo interósseo, os vieses foram reduzidos para 0,81 mm e 0,66 mm, respectivamente, e a concordância elevou, de 0,11 para 0,33 na mão dominante e de 0,17 para 0,50 na mão não dominante. Não foram encontrados outros estudos que avaliaram a concordância entre esses métodos para determinação da EMAP, contudo Thieme ²¹ identificou correlação moderada entre eles.

As correlações entre a EMAP aferida com adipômetro, de ambas as mãos, com outras medidas antropométricas, foram superiores às obtidas pela ultrassonografia. A EMAP aferida por adipômetro foi moderadamente correlacionada a medidas antropométricas como o IMC e indicadores da massa muscular como a CP, CB, CMB, LTM, Índice LTM e BCM, semelhante ao encontrado por outros autores ^{6, 23 - 27}. Já a EMAP aferida pela ultrassonografia, foi fracamente correlacionada à CP, CMB, LTM, Índice LTM e BCM. Quando a espessura do interosseo também foi considerada, as medidas foram fracamente correlacionadas à CP, CB, CMB, LTM e BCM. Em outro estudo²¹, a EMAP aferida por ultrassonografia se correlacionou moderadamente com a área muscular braquial corrigida, força de preensão manual e CMB. Esses achados sugerem que a medida da EMAP é indicativa da massa muscular, contudo recomenda-se que a interpretação seja realizada com cautela, uma vez que as correlações foram fracas ou moderadas. Além disso, ao avaliar a correlação da EMAP com outras medidas antropométricas, algumas considerações devem ser realizadas, dadas as possíveis imprecisões dessas. Segundo Al-Gindan et al.³⁶, as medidas antropométricas tendem a superestimar a massa muscular quando comparadas a um padrão de referência. Além disso os autores ressaltam que não há evidências suficientes para que a massa muscular avaliada localmente – por meio de circunferências e espessuras de dobras cutâneas – possa ser utilizada para estimar com precisão a massa muscular de todo o corpo. Contudo, essas medidas apresentam diversas vantagens, como a simplicidade e facilidade para aferições, rapidez, baixo custo, não são invasivas e fornecerem resultados imediatos, características que as tornam aplicáveis e muito utilizadas na prática clínica ³⁷.

Por fim, algumas restrições quanto ao uso da EMAP devem ser especificadas. Não há estudos que avaliaram a sua reprodutibilidade intra e interavaliadores ²⁷, fatores como a posição do indivíduo durante a aferição, a mão de dominância e o instrumento utilizado podem

influenciá-la ³⁸ e se o adipômetro ou transdutor da ultrassonografia não forem aplicados no ponto anatômico correto, a medida não corresponderá ao real valor da EMAP ²².

Entre as limitações deste estudo estão a natureza transversal e a ausência de um padrão-ouro para avaliação da massa muscular, limitando a validade dos achados. Contudo, embora apresente limitações, o estudo é relevante devido à importância do tema e a originalidade.

CONCLUSÃO

A EMAP, aferida por adipômetro e ultrassonografia, apresentou concordância pobre entre os métodos, exceto entre a EMAP associada ao músculo interósseo da mão não dominante, a qual apresentou concordância moderada.

A medida da EMAP, aferida por ambos os métodos, é preditora da massa muscular em portadores da doença renal crônica em tratamento conservador, uma vez que foi correlacionada a outros marcadores desse compartimento. Contudo, tais correlações foram fracas ou moderadas, o que sugere que a interpretação deve ser realizada com cautela e de forma complementar na avaliação da composição corporal.

APLICAÇÃO PRÁTICA

A avaliação nutricional de pacientes renais crônicos é fundamental, uma vez que a depleção de massa muscular tem sido consistentemente associada a um pior prognóstico. Contudo, na prática clínica a avaliação da composição corporal desses indivíduos é limitada. Dessa forma, a avaliação da EMAP torna-se promissora devido ao fato de ser um procedimento simples, de baixo custo, pouco invasivo e que é capaz de estimar a massa muscular, detectar alterações relacionadas à desnutrição e auxiliar o monitoramento do estado nutricional.

REFERÊNCIAS

1. Fahal IH. Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. *Nephrol Dial Transplant*. 2014; 29(9): 1655-1665. DOI: <https://doi.org/10.1093/ndt/gft070>.
2. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis*. 2014; 64(3): 383-393. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.03.020>.
3. 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2016.02.025>.
4. Cuppari L, Kamimura MA. Nutritional evaluation in chronic kidney disease: challenges in clinical practice. *J Bras Nefr*. 2009; 17: 28-35.
5. Neves EB et al. Comparação do percentual de gordura obtido por bioimpedância, ultrassom e dobras cutâneas em adultos jovens. *Rev Bras Med Esporte*. 2013; 19:5.
6. Lameu EB, Gerude MF, Corrêa RC, Lima KA. Adductor policis muscle: a new anthropometric parameter. *Rev. Hosp. Clín. Fac. Med*. 2004; 59(2):57-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0041-87812004000200002>.
7. Bielemann RM, Horta BL, Orlandi SP, et al. Is adductor pollicis muscle thickness a good predictor of lean mass in adults? *Clin Nutr*. 2016;35(5):1073-1077. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.07.022>.
8. FUKUMOTO, Y.; IKEZOE, T; TATEUCHI, H. et al. Muscle mass and composition of the hip, thigh and abdominal muscles in women with and without hip osteoarthritis. *Ultrasound in Med. & Biol.*, v. 38, n. 9, p.1540-1545, 2012.
9. PINEAU, J.C. et al. Ultrasound techniques applied to body fat measurement in male and female athletes. **J Athl Train**, v.44, n.2, p.142-147, 2009.
10. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br> . Acesso em 07 de agosto de 2017.
11. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, et al. Global prevalence of chronic kidney disease—a systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2016; 11(7), e0158765. DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0158765>.
12. Fagundes AA, Barros DC, Dura HA, Sardinha LMV, Pereira MM, Leão MM. SISVAN: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Ministério da Saúde. 2004.
13. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*.1994; 21(1):55-67

14. WHO Expert Committee on Physical Status. The Use and Interpretation of Anthropometry: Report of a WHO Expert Committee. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1995. World Health Organization Technical Report Series 854.
15. Harrison GG, Buskirk ER, Lindsay Carter JE, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, Roche AF & Wilmore J (1988): Skinfold thicknesses and measurement technique. In Anthropometric Standardisation Reference Manual, eds TG Lohman, AF Roche & R Martorell, p 55–70. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
16. Wabel P, Rode C, Moissl U, Chamney P, Wizemann V. Accuracy of bioimpedance spectroscopy (BIS) to detect fluid status changes in hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2007; 22(6): 129.
17. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, et al. CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med*. 2009; 150(9):604-12.
18. KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl*. 2013; 3(5).
19. Fleiss JL, Cohen J. The equivalence of weighted Kappa and the intraclass correlation coefficient as a measures of reliability. *Education Psychol Measurem*. 1973; 33(3):613-9.
20. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; 1(8476):307-10. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(86\)90837-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(86)90837-8)
21. Thieme, Rubia Daniela. Espessura Do Músculo Adutor Do Polegar Aferida Por Ultrassonografia Como Preditora De Desfecho Em Cirurgia Do Sistema Digestório. 2014.
22. Gonzalez MC, Duarte RRP, Orlandi SP, Bielemann RM, Barbosa-Silva TG. Adductor pollicis muscle: a study about its use as a nutritional parameter in surgical patients. *Clin Nutr*. 2015;34(5):1025-9.
23. Cortez AF, Tolentino JC, Aguiar MRA, Elarrat RM, Passos RBF. Association between adductor pollicis muscle thickness, anthropometric and immunological parameters in HIV-positive patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2016;17:105-109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2016.09.004>.
24. Neves AM, Führer CD, Almeida JCD, Hammes TO. The thickness of the adductor pollicis muscle as a nutrition assessment tool in patients infected with the human immunodeficiency virus. *Clin Biomed Res*. 2016;36(4):214-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/2357-9730.66344>.
25. Ghorabi S, Ardehali H, Amiri Z, Vahdat Shariatpanahi Z. Association of the adductor pollicis muscle thickness with clinical outcomes in intensive care unit patients. *Nutr Clin Pract*. 2016; 31(4):523-526. DOI:<https://doi.org/10.1177/0884533615621547>.
26. Oliveira CMC, Kubrusly M, Mota RS, Choukroun G, Neto JB, Silva CAB. Adductor pollicis muscle thickness: a promising anthropometric parameter for patients with chronic

renal failure. *J Ren Nutr.* 2012;22(3):307-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2011.07.006>.

27. Pereira RA, Caetano AL, Cuppari L, Kamimura MA. Adductor pollicis muscle thickness as a predictor of handgrip strength in hemodialysis patients. *J Bras Nefr.* 2013; 35(3):177-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20130029>.
28. McIntyre CW, Selby NM, Sigrist M, Pearce LE, Mercer TH, Naish PF. Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis-independent chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2006; 21(8): 2210-2216.
29. Gonzalez, M.C., Duarte, R.R.P., Budziareck, M.B. Adductor pollicis muscle: reference values of its thickness in a healthy population. *Clin Nutr.* 2009;29:261–278.
30. O'Sullivan, C., Meaney, J., Boyle, G., Gormley, J., Stokes, M. The validity of rehabilitative ultrasound imaging for measurement of trapezius muscle thickness. *Manual Therapy*, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2008.12.005>.
31. Van Kan GA, Cderbaum JM, Cesari M, et al. Sarcopenia: biomarkers and imaging (International Conference on Sarcopenia Research). *J Nutr Health Aging.* 2011;15(10):834–846.
32. English CK, Thoirs KA, Fisher L, McLennan H, Bernhardt J. Ultrasound is a reliable measure of muscle thickness in acute stroke patients, for some, but not all anatomical sites: a study of the intra-rater reliability of muscle thickness measures in acute stroke patients. *Ultrasound Med Biol* 2012; 38:368–376.
33. Walker, F.O., Cartwright, M.S., Wiesler, E.R., Caress, J. Ultrasound of nerve and muscle. *Clin Neurophysiol.* 2004;115:495–507.
34. Thoirs, K.; English, C. Ultrasound measures of muscle thickness: Intraexaminer reliability and influence of body position. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2009; 29(6): 440-446.
35. Mayans D, Cartwright MS, Walker FO. Neuromuscular ultrasonography: quantifying muscle and nerve measurements. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2012; 23:133–148. doi: 10.1016/j.pmr.2011.11.009.
36. Al-Gindan YY, Hankey CR, Leslie W, Govan L, Lean ME. Predicting muscle mass from anthropometry using magnetic resonance imaging as reference: a systematic review. *Nutr Rev.* 2014;72(2):113-26.
37. Lee RC, Wang ZM, Heymsfield SB. Skeletal muscle mass and aging: regional and whole-body measurement methods. *Can J Appl Physiol.* 2001;26(1):102–22.
38. Cobero FE, Gomes MCB, Silva AP, Bernardi JLD, McLellan KCP. Adductor pollicis muscle measurement is associated with anthropometric indicator of muscle mass and fat mass of hospitalized patients. *J Brazilian Soc Food Nutr.* 2012; 37(2):174-182. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/nutrire.2012.014>.

ARTIGO ORIGINAL II
ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR PARA AVALIAÇÃO
NUTRICIONAL DE PORTADORES DA DOENÇA RENAL CRÔNICA EM
TRATAMENTO CONSERVADOR

RESUMO:

Objetivo: Avaliar a associação da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) com o estado nutricional e propor pontos de corte para depleção de massa muscular em idosos portadores da doença renal crônica (DRC) em tratamento conservador. **Metodologia:** Estudo epidemiológico, delineamento transversal, incluindo portadores de DRC estágios 3 a 5, acima dos 60 anos. Obteve-se dados socioeconômicos, clínicos, prática de atividade física e antropométricos. A EMAP foi descrita e comparada de acordo com o estágio da DRC, dados socioeconômicos, atividade física e estado nutricional e correlacionados com idade, taxa de filtração glomerular e variáveis antropométricas. Foram produzidas curvas Receiver Operating Characteristic (ROC) considerando-se como padrão de referência a classificação do índice de tecido magro. O ponto de corte foi definido pelo índice Youden. **Resultados:** Avaliou-se 137 indivíduos. A EMAP foi inferior nos desnutridos e/ou com depleção de massa muscular, no sexo masculino foi superior nos praticantes de atividade física ($p < 0,05$). A medida se correlacionou moderadamente com IMC, circunferência da panturrilha e braquial, tecido de massa magra, índice de tecido magro e massa celular corporal ($r < 0,7$) e negativamente com a idade ($r = -0,34$). A análise da curva ROC determinou pontos de corte de 15,33 mm para o sexo feminino e 20,33 mm para o masculino, com acurácia de 72,22% e 62,50%, respectivamente. **Conclusão:** A EMAP é capaz de estimar a massa muscular e o ponto de corte sugerido é útil para afastar a probabilidade de depleção de massa muscular. Recomenda-se que seja utilizada de forma complementar na avaliação nutricional.

Palavras chave: Antropometria; Avaliação Nutricional; Músculos; Doença Renal Crônica; Tratamento Conservador

ADDUCTOR POLLICIS MUSCLE THICKNESS TO NUTRITIONAL ASSESSMENT OF CARRIERS OF CHRONIC RENAL DISEASE IN CONSERVATIVE TREATMENT

ABSTRACT

Objective: To evaluate the association of adductor pollicis muscle thickness (APMT) with the nutritional status and propose cutoff points for muscle mass depletion in elderly patients with chronic kidney disease (CKD) in conservative treatment. **Methodology:** Epidemiological study, cross-sectional design, including patients with CKD stages 3 to 5, above 60 years. Socioeconomic, clinical, physical activity and anthropometric data were obtained. The APMT was described and compared according to the stage of CKD, socioeconomic data, physical activity and nutritional status and correlated with age, glomerular filtration rate and anthropometric variables. Receiver Operating Characteristic (ROC) curves were produced considering the classification of the lean tissue index as the reference standard. The cut-off point was defined by the Youden index. **Results:** We evaluated 137 individuals. APMT was lower in the malnourished and / or depleted in muscle, in males it was higher in physical activity ($p < 0.05$). The measure correlated moderately with BMI, calf and brachial circumference, lean mass, lean tissue index and body cell mass ($r < 0.7$) and negatively with age ($r = -0.34$). Analysis of the ROC curve determined cut points of 15.33 mm for females and 20.33 mm for males, with accuracy of 72.22% and 62.50%, respectively. **Conclusion:** APMT is able to estimate muscle mass and the suggested cutoff point is useful to rule out the likelihood of muscle mass depletion. It is recommended that it be used in a complementary way in the nutritional evaluation.

Key Words: Anthropometry; Nutritional Assessment; Muscles; Chronic Kidney Disease; Conservative Treatment.

ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) apresenta prevalência crescente em muitos países, tornando-se um dos maiores desafios para a saúde pública, uma vez que possui importantes impactos econômicos e sociais¹. Estima-se uma prevalência global de 11 a 13% considerando-se todos os estágios².

A desnutrição nos portadores da DRC é comum e a sua probabilidade aumenta linearmente com a diminuição da taxa de filtração glomerular (TFG)³. Apresenta etiologia multifatorial, incluindo fatores como anorexia, acidose metabólica, aumento do estresse oxidativo, ação de citocinas inflamatórias, aumento do catabolismo e diminuição de síntese proteica^{4, 5}. Constitui um dos principais fatores que afetam adversamente o prognóstico e é associada a um maior tempo de internação, morbidades e mortalidade⁶. As modificações que ocorrem na composição corporal e na capacidade funcional, como diminuição da massa muscular e declínio da função e força muscular^{7,8,9} estão relacionadas à depressão, complicações cardiometabólicas, pior qualidade de vida e prognóstico, assim a avaliação nutricional desses indivíduos é relevante¹⁰.

A avaliação da massa magra apresenta limitações, uma vez que as alterações no volume de água corporal e massa óssea nos portadores da doença contribuem para erros na avaliação da composição corporal¹¹. Dessa forma, novas medidas antropométricas surgem para completar lacunas existentes em praticidade, custo, fidedignidade e reprodutibilidade, como a Espessura do Músculo Adutor do Polegar (EMAP)¹².

A avaliação da EMAP é um procedimento simples, de baixo custo e pouco invasivo. Tal músculo é o único possível de ser aferido de forma direta; é influenciado pelo estado nutricional, catabolismo energético e inatividade física; sofre mínima interferência da gordura e água corporal^{12, 13, 14, 15} e apresenta correlação com a massa magra^{13, 14, 16, 17, 18}, sendo útil para auxiliar o monitoramento do estado nutricional^{12, 14, 19}.

O presente estudo objetiva avaliar a associação da EMAP com o estado nutricional e propor pontos de corte para a avaliação de depleção de massa muscular em idosos portadores da DRC em tratamento conservador.

MÉTODOS

DESENHO DO ESTUDO E SELEÇÃO DA AMOSTRA

Estudo epidemiológico, de delineamento transversal, no qual foram avaliados portadores da DRC em tratamento conservador, nos estágios 3 a 5, de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 60 anos, em acompanhamento no Centro Estadual de Atenção Especializada (CEAE)/ Instituto Mineiro de Ensino e Pesquisa em Nefrologia (IMEPEN) de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. O local é referência de atendimento e abrange uma população de 837.991 pessoas, residentes em 37 municípios da região²⁰.

Para o cálculo amostral, utilizou-se o software Epi InfoTM (6.04 version, Centers for Disease Control and Prevention, EUA). Considerou-se a população residente nas cidades abrangidas pelo serviço²⁰, a prevalência da doença nos estágios 3 a 5 (10,6%)², erro padrão de 2%, nível de confiança de 99% e 20% de perdas, totalizando uma amostra de 120 indivíduos.

Os critérios de inclusão foram: ser portador da DRC nos estágios 3 a 5 em acompanhamento no CEAE/ IMEPEN; idade maior ou igual a 60 anos e não ser primeira consulta no local. Os critérios de exclusão foram: presença de enfermidades hipermetabólicas; fratura em uma das mãos; amputação de algum membro; ser cadeirante e/ou utilizar marca-passo. Os participantes que atendiam aos critérios de inclusão foram selecionados aleatoriamente a partir da agenda de atendimentos. Em seguida, por meio de contato telefônico, foram efetuadas a busca ativa, a sensibilização e esclarecimento sobre o projeto e os agendamentos das avaliações.

Em conformidade às questões éticas, foi obtida a aprovação do Comitê de Ética institucional (parecer: 1.323.441 – CAAE: 48067815.2.0000.5260), sendo requisitadas as assinaturas das participantes em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

VARIÁVEIS DO ESTUDO

Inicialmente, os participantes responderam um questionário contendo informações socioeconômicas, presença de enfermidades, lesões e/ou fraturas nas mãos recentemente, lado dominante e prática de atividade física, sendo considerados como fisicamente ativos aqueles que relataram no mínimo 150 minutos de prática semanal²¹.

O peso foi aferido em Balança Tanita IronmanTM (modelo BC-553; Tanita Corporation, Japão). Para a estatura, utilizou-se Estadiômetro Altuxata® (Altuxata, Brasil). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado e classificado de acordo com Lipschitz²², conforme recomendado pelo Ministério da Saúde do Brasil²³.

A circunferência da panturrilha (CP) foi aferida com o indivíduo sentado, joelho flexionado em um ângulo de 90° e a fita foi posicionada horizontalmente, na área de maior diâmetro da panturrilha esquerda. Valores inferiores a 31 cm foram classificados como depleção de massa muscular²⁴. A circunferência braquial (CB) foi aferida no braço esquerdo, no ponto médio entre o acrômio e o olecrano. Para avaliar a adequação considerou-se as recomendações de Frisancho²⁵. A prega cutânea tricípital (PCT) foi aferida na linha média posterior do braço esquerdo, entre o acrômio e o olecrano, em triplicata e considerou-se a média aritmética simples entre os dois valores mais próximos. Posteriormente, calculou-se a circunferência muscular braquial (CMB) utilizando-se a equação de Harrison et al.²⁶ e a adequação foi determinada segundo Frisancho²⁵.

Para avaliação da composição corporal, utilizou-se a bioimpedância tetrapolar Body Composition Monitor™ (modelo BCM; Fresenius Medical Care), a qual distingue a massa muscular da sobrecarga de líquidos patológicos²⁷, apresenta concordância com métodos considerados padrão ouro, como a densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA)²⁸ e é específica para pacientes com insuficiência renal, sendo aplicável em todos os estágios da doença²⁹. Foram obtidos os seguintes dados: tecido de massa magra (LTM), que representa a massa corporal sem tecido adiposo e excesso de água extracelular; índice de tecido magro, o qual é calculado pelo quociente entre LTM/ altura², e a massa celular corporal (BCM), que consiste na massa celular metabolicamente ativa, excluindo o líquido extracelular desse tecido. Os resultados obtidos foram classificados de acordo com as recomendações do fabricante³⁰. Previamente ao exame os participantes foram orientados realizar de jejum de oito horas; não praticar exercícios físicos, não consumir álcool e alimentos contendo cafeína nas 12 horas anteriores ao teste; utilizar roupas leves e retirar objetos de metal no momento da avaliação.

A aferição da EMAP foi realizada com o indivíduo sentado, mãos relaxadas e apoiadas no joelho e os braços apoiados sobre a coxa, com o cotovelo flexionado em 90° aproximadamente. Os participantes foram orientados a manter o dedo polegar afastado, formando um ângulo de aproximadamente 90° com o dedo indicador. O adipômetro analógico Lange® (Beta Technology Inc.®, EUA) foi aplicado no músculo adutor do polegar situado no vértice do triângulo imaginário formado pela extensão do polegar e do dedo indicador¹². As medidas foram realizadas em ambas as mãos, em triplicata e a média dos valores mais próximos foram considerados.

A partir do exame da creatinina, a TFG foi calculada pela equação de CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration)³¹ e classificada em estágios segundo o KDIGO (2012)³².

Todos os dados foram coletados em uma única avaliação, de modo individual, por uma equipe devidamente treinada e supervisionada por uma pesquisadora sênior.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Primeiramente foram realizadas análises exploratórias a fim de verificar a integridade e a coerência dos dados. As variáveis quantitativas foram avaliadas quanto à presença de outliers e o tipo de distribuição pelo teste Kolmogorov-Smirnov.

A análise descritiva da amostra foi realizada de acordo com o sexo. Variáveis contínuas com distribuição normal foram representadas por média \pm desvio-padrão e comparadas por meio do teste t de Student; as variáveis não paramétricas foram descritas com valores medianos, mínimos e máximos e realizou-se o teste de Mann-Whitney. Já as variáveis categóricas foram apresentadas com frequências absolutas e relativas e utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson.

Os valores médios da EMAP foram descritos e comparados pelo teste t de Student de acordo com estágio da DRC, dados socioeconômicos, prática de atividade física e estado nutricional. As correlações entre a EMAP com idade, TFG e variáveis antropométricas foram avaliadas pela correlação de Pearson ou de Spearman. Foram consideradas como correlações fracas aquelas inferiores a 0,30; moderadas entre 0,30 e 0,70 e fortes quando superiores a 0,70. As análises foram realizadas pelo software Statistical Package for the Social Sciences® (versão 17.0; SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), com nível de significância estabelecido em 5,0%.

Foram produzidas curvas Receiver Operating Characteristic (ROC) considerando como padrão de referência a classificação do índice de tecido magro menor ou igual ao percentil 10, de acordo com o sexo e idade³⁰. O ponto de corte foi definido pelo índice de Youden, que representa o valor de melhor equilíbrio entre a sensibilidade e especificidade. Os valores de acurácia, sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e seus respectivos intervalos de confiança de 95% foram avaliados. Para isso, utilizou-se o software MedCalc™ (versão 17.9.7).

RESULTADOS

A amostra foi composta por 137 indivíduos, sendo 60,6% do sexo masculino, com média de idade de $72,89 \pm 7,66$ anos. Apresentaram renda mediana mensal de aproximadamente um salário mínimo (937,00 reais ou 293,73 dólares) e baixa escolaridade, uma vez que a maioria (67,6%) possui até o ensino fundamental incompleto.

Sobre o estadiamento da DRC, 14,7% foram classificados no estágio 3A, a maioria (52,2%) no estágio 3B, 27,2% no 4 e apenas 5,9% no estágio 5. Além disso, grande parte da amostra apresentou outra morbidade associada à DRC, como HAS (86,9%), DM (51,1%) ou ambas (48,2%). Em relação ao estado nutricional, há um elevado número de indivíduos com excesso de peso (60,3%) e baixa prevalência de desnutrição (9,6%), segundo o IMC.

Na tabela 1 são apresentadas as características da amostra de acordo com o sexo. Destaca-se que as mulheres apresentam valores superiores de IMC e inferiores de massa muscular (avaliada pela CP, CMB, bioimpedância e EMAP) em relação aos homens.

Tabela 1 – Características gerais dos portadores de doença renal crônica em tratamento conservador de Juiz de Fora, MG, de acordo com o sexo.

Variável	Feminino	Masculino	<i>p</i>
Idade (anos)	74,17 ± 7,22	72,30 ± 8,12	0,171 *
Renda (reais)	937,00 (150,00 – 2000,00)	1000,00 (937,00 – 5000,00)	0,005 †
Renda (dólares)	293,73 (47,02 – 626,96)	313,48 (293,73 – 1567,40)	0,005 †
Escolaridade (Ensino fundamental incompleto)	43 (79,6)	61 (73,5)	0,542 §
Prática de atividade física	19 (35,2)	32 (38,1)	0,857 §
Presença de DM	27 (50)	43 (51,2)	1,00 §
Presença de HAS	50 (92,6)	70 (83,3)	0,128 §
Presença de HAS e DM	27 (50)	39 (46,4)	0,729 §
TFG (ml/min/1,73m ²)	33,29 ± 11,02	34,36 ± 11,73	0,596 *
IMC (kg/m ²)	29,85 ± 5,17	27,79 ± 4,89	0,019 *
CP (cm)	35,18 ± 3,37	36,85 ± 3,83	0,011 *
CB (cm)	32,00 (21,00 – 38,00)	30,00 (23,50 – 39,00)	0,065 †
CMB (cm)	23,29 ± 2,42	24,77 ± 3,18	0,004 *
LTM (kg)	29,86 ± 8,37	42,65 ± 9,03	<0,001 *
Índice de tecido magro (kg/m ²)	12,70 (8,00- 24,90)	15,62 ± 3,06	<0,001 †
BCM (kg)	16,10 (7,90 – 33,40)	24,58 ± 6,27	<0,001 †
EMAP dominante (mm)	17,22 ± 3,65	20,45 ± 5,10	<0,001 *
EMAP não dominante (mm)	16,44 ± 3,92	19,74 ± 4,90	<0,001 *

* Teste T de Student. † Teste de Mann – Whitney. § Teste Qui quadrado.

Variáveis contínuas com distribuição normal, representadas por valores médios ± desvio padrão.

Variáveis não paramétricas, representadas por valores medianos, mínimos e máximos. Variáveis categóricas, representadas de acordo com as frequências absolutas e relativas.

DM: diabetes mellitus tipo I ou II, HAS: hipertensão arterial sistêmica, TFG: taxa de filtração glomerular, IMC: índice da massa corporal, CP: circunferência da panturrilha, CB: circunferência braquial, CMB: circunferência muscular braquial, LTM: tecido de massa magra, BCM: massa celular corporal, EMAP: espessura do músculo adutor do polegar.

Após a análise da EMAP em ambas as mãos, constatou-se que essas foram similares e fortemente correlacionados no sexo feminino e masculino ($r = 0,88$ e $r = 0,84$, respectivamente). Por isso, para as análises subsequentes avaliou-se apenas a EMAP da mão dominante.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios e desvio-padrão da EMAP de acordo com o estágio da DRC, dados socioeconômicos, prática de atividade física e estado nutricional. A medida foi inferior nos indivíduos, de ambos os sexos, classificados como abaixo do peso, segundo o IMC, e com depleção de massa muscular de acordo com a CP, CB e índice de tecido magro. No sexo masculino, a EMAP foi superior nos ativos.

Tabela 2 – Espessura do músculo adutor do polegar de acordo com o estágio da doença renal crônica, dados socioeconômicos, prática de atividade física e estado nutricional, estratificada por sexo.

	EMAP					
	Feminino			Masculino		
	n	Média ± DP	<i>p</i> *	n	Média ± DP	<i>p</i> *
Estágio DRC						
Estágio 3 (A ou B)	37	17,59 ± 4,03	0,201	54	20,35 ± 5,57	0,776
Estágios 4 ou 5	17	16,41 ± 2,59		28	20,69 ± 4,35	
Escolaridade						
Ensino fundamental incompleto	43	17,08 ± 3,15	0,681	61	20,30 ± 5,41	0,550
Ensino fundamental completo	11	17,79 ± 5,36		21	21,09 ± 4,34	
Renda mensal						
≤ 937,00 reais	40	17,55 ± 3,50	0,228	41	19,77 ± 5,05	0,228
> 937,00 reais	14	16,29 ± 4,03		42	21,13 ± 1,17	
Atividade física						
Ativo	44	17,10 ± 3,68	0,605	59	21,19 ± 5,34	0,042
Sedentário	10	17,77 ± 3,68		24	18,67 ± 4,13	
IMC						
≥ 22kg/m ²	51	17,55 ± 3,44	0,006	72	21,15 ± 4,71	0,001
< 22kg/m ²	3	11,67 ± 3,06		10	15,50 ± 5,81	
CP						
≥ 31cm	49	17,61 ± 3,54	0,013	78	20,91 ± 4,81	0,001
< 31cm	5	13,40 ± 2,57		5	13,37 ± 5,17	
CB						
≥ 90% adequação	51	17,55 ± 3,44	0,006	69	21,25 ± 4,72	0,001
< 90% adequação	3	11,67 ± 3,06		14	16,53 ± 5,40	
CMB						
≥ 90% adequação	48	17,14 ± 3,36	0,640	45	20,84 ± 4,73	0,458
< 90% adequação	5	17,89 ± 5,89		38	20,00 ± 5,59	
Índice de tecido magro						
≥ p10	35	18,22 ± 3,43	0,005	56	21,48 ± 5,05	0,043
< p10	19	15,39 ± 3,40		24	19,47 ± 3,44	

*Teste t de Student.

DP: desvio-padrão; EMAP: espessura do músculo adutor do polegar; DRC: doença renal crônica; IMC: índice da massa corporal, CP: circunferência da panturrilha, CB: circunferência braquial, CMB: circunferência muscular braquial.

A EMAP no sexo feminino foi correlacionada de forma positiva e moderada ao IMC, CP, CB, massa magra e BCM e fracamente à LTM e índice de tecido magro. Já no sexo masculino, apresentou correlações positivas e moderadas com o IMC, CP, CB, massa magra, LTM e BCM, correlação fraca com o índice de tecido magro e negativa e moderada com a idade (Tabela 3).

Tabela 3 – Correlação entre a espessura do músculo adutor do polegar da mão dominante com idade, taxa de filtração glomerular e variáveis antropométricas.

	EMAP dominante					
	Feminino		Masculino		Total	
	r	p	r	p	r	p
Idade (anos)	-0,072	0,605 *	-0,415	<0,001 *	-0,335	<0,001 *
TFG (ml/min/1,73m ²)	0,157	0,256 *	0,026	0,818 *	0,074	0,039 *
IMC (kg/m ²)	0,492	<0,001 *	0,524	<0,001 *	0,400	<0,001 *
CP (cm)	0,568	<0,001 *	0,496	<0,001 *	0,544	<0,001 *
CB (cm)	0,319	0,019 †	0,439	<0,001 †	0,315	<0,001 †
CMB (cm)	0,134	0,335 *	0,102	0,360 *	0,118	0,171 *
Massa magra (kg)	0,538	<0,001 *	0,523	<0,001 *	0,587	<0,001 *
LTM (kg)	0,285	0,037 *	0,351	0,001 *	0,489	<0,001 *
Índice tecido magro (kg/m ²)	0,281	0,040 †	0,267	0,016 *	0,340	<0,001 *
BCM (kg)	0,310	0,023 †	0,319	0,004 *	0,442	<0,001 *

* Correlação de Pearson; † Correlação de Spearman.

TFG: taxa de filtração glomerular, IMC: índice da massa corporal, CP: perímetro da panturrilha, CB: perímetro braquial, CMB: perímetro muscular braquial, LTM: tecido de massa magra, BCM: massa celular corporal, EMAP: espessura do músculo adutor do polegar.

A análise da curva ROC determinou para o sexo feminino um ponto de corte de 15,33 mm e para o sexo masculino de 20,33 mm. Sendo mais específico para o sexo feminino (80,0%) e mais sensível para o sexo masculino (70,8%). Ressalta-se que tais valores apresentaram acurácia de 72,22% e 62,50%, respectivamente (Figura 1 e Tabela 4).

Figura 1. Curva Receiver Operating Characteristic (ROC) para poder discriminatório da depleção de massa muscular segundo a espessura do músculo adutor do polegar.

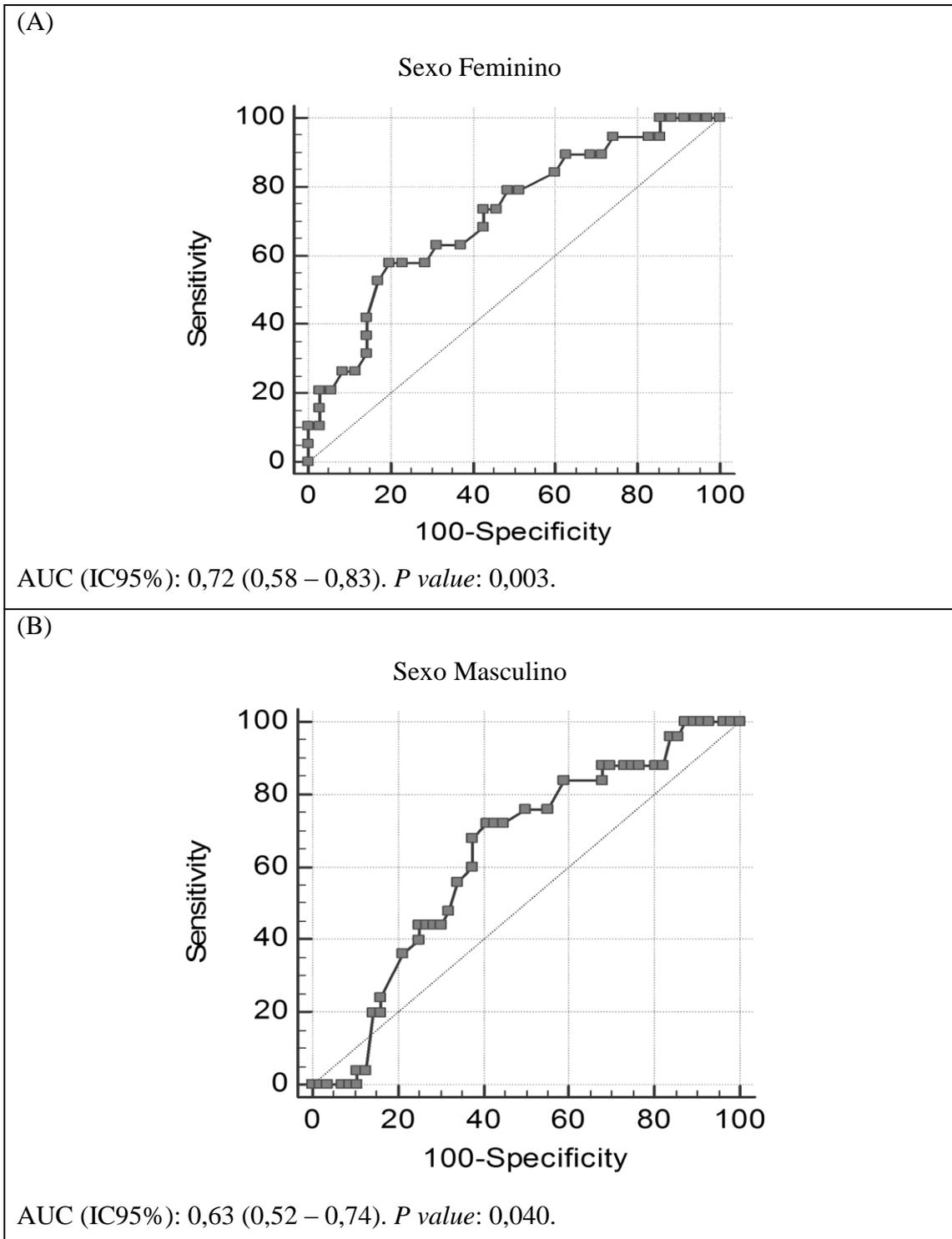


Tabela 4 - Poder discriminatório da espessura do músculo adutor do polegar para depleção de massa muscular em portadores de doença renal crônica, de acordo com sexo.

	Feminino	Masculino
Ponto de corte (mm)	15,33	20,33
Índice Youden	0,38	0,31
Acurácia (%) (95% CI)	72,22 (58,36 – 83,54)	62,50 (50,96 – 73,08)
Sensibilidade (95% CI)	57,89 (33,50 - 79,75)	70,83 (48,91 – 87,38)
Especificidade (95% CI)	80,00 (63,06 - 91,56).	58,93 (44,98 – 71,90)
VPP (95% CI)	61,11 (42,22 – 77,16)	42,50 (33,01 – 52,58)
VPN (95% CI)	77,78 (66,82 – 85,88)	82,50 (70,89 – 90,13)

VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo.

Considerando esses pontos de corte, 33,3% das mulheres e 43,4% apresentam depleção de massa muscular. A prevalência obtida por essa medida no sexo feminino foi muito superior ao obtido pelas outros indicadores, a saber: IMC (5,6%), CP (9,3%), CB (5,6%) e CMB (11,1%); contudo, foi semelhante ao diagnóstico pelo índice de tecido magro, o qual foi de 35,2%. Já no sexo masculino, foi superior à prevalência de desnutrição segundo o IMC (12,2%), CP (6%), CB (16,9%) e índice de tecido magro (30%), sendo similar aos resultados da CMB (45,8%).

DISCUSSÃO

No presente estudo, a EMAP foi significativamente inferior nos indivíduos classificados como desnutridos e/ ou com depleção de massa muscular segundo diversos parâmetros. Apresentou correlação com outras medidas antropométricas, como IMC, CP, CB, massa magra, BCM, LTM e índice de tecido magro. O ponto de corte proposto apresentou acurácia de 72,22% para o sexo feminino e de 62,50%, para o sexo masculino.

Os valores médios da EMAP obtidos ($20,45 \pm 5,10$ mm no sexo masculino e $17,22 \pm 3,65$ mm no sexo feminino) foram inferiores ao encontrado em estudos com populações saudáveis e mais jovens, como os de Gonzalez et al.¹⁹ (cujos valores foram $26,1 \pm 4,4$ mm e $19,8 \pm 3,3$ mm, para homens e mulheres, respectivamente) e Bielemann et al.¹⁸ ($24,2 \pm 4,2$ mm para ambos os sexos). Contudo, foi superior a outros estudos com indivíduos saudáveis realizados por Ghorabi et al. (2014)³³ (valores médios para o sexo masculino e feminino de $14,6 \pm 3,2$ mm e $11,2 \pm 2,4$ mm, respectivamente) e o de Lameu et al. (2004)¹² (homens: $12,5 \pm 2,9$ mm e mulheres: $10,5 \pm 2,3$ mm). Nossos achados também foram superiores a outros estudos

com indivíduos enfermos, como pacientes infectados pelo HIV ambulatoriais³⁴ e em uma emergência hospitalar³⁵, candidatos à cirurgia de grande porte no trato gastrointestinal¹⁴, pacientes internados em enfermarias³⁶ e em unidades de tratamento intensivo hospitalares^{37,38}.

Não foram encontrados na literatura outros trabalhos que avaliaram a EMAP em portadores de DRC em tratamento conservador, apenas com pacientes em tratamento dialítico, como os realizados por Oliveira et al.³⁹ e Pereira et al.⁴⁰, os quais apresentaram valores médios inferiores aos desse estudo: $10,0 \pm 4,5$ mm e $11,9 \pm 1,6$ mm, para ambos os sexos, respectivamente. Isso é justificado pelo fato que nos estágios referentes à fase não-dialítica, a prevalência de desnutrição é menor que na fase dialítica⁴¹. Nesses estudos, os autores concluíram que a EMAP é um marcador promissor do estado nutricional⁴⁰ e que pode ser um parâmetro útil para o diagnóstico precoce da desnutrição, avaliação do risco para hospitalização e mortalidade³⁹.

Em relação aos distintos valores da EMAP encontrados nos estudos, algumas considerações devem ser reportadas. Primeiramente, as características da amostra como sexo, idade, raça/cor, tamanho corporal, condições nutricionais e de saúde interferem nos resultados^{12,13,14}. Neste estudo, embora a amostra seja composta por idosos e portadores de uma doença que leva ao comprometimento da massa muscular, a prevalência de indivíduos com excesso de peso foi elevada e a de desnutrição foi baixa, o que pode ter superestimado os valores. Outro fator que pode refletir em divergências são as inadequações metodológicas, uma vez que pesquisas que identificam valores muito discrepantes podem estar pautadas em erros relacionados a calibração e ao tipo de instrumento adotado para a aferição¹⁹, a variabilidade intra e interavaliadores e o pinçamento incorreto do ponto anatômico, uma vez que medidas muito baixas representam a espessura da dobra cutânea perto do músculo, e não da EMAP¹⁸.

A EMAP apresentou diferença entre os sexos, sendo superior no sexo masculino, assim como o verificado por outros autores^{12,18,33,34,39}. A composição da massa muscular esquelética é influenciada pelos níveis de testosterona, por isso os homens frequentemente apresentam maior densidade muscular⁴². A medida também foi influenciada pela idade, uma vez que apresentou correlação negativa com essa ($r = -0,335$), assim como o identificado por Pereira et al.⁴⁰ ao avaliar portadores de DRC em tratamento dialítico ($r = -0,32$). Sabe-se que a espessura desse músculo tende a reduzir com o avançar da idade, sendo mais significativa a partir dos 65 anos^{12,33}. O envelhecimento reduz a quantidade de fibras do tipo 2 devido às alterações neurogênicas que induzem à denervação, algo que somado a sua menor produção de adenosina trifosfato mitocondrial provoca a redução da massa muscular⁴². Tal fato deve ser considerado em nossa amostra, uma vez que essa apresentou idade média de $72,89 \pm 7,66$ anos.

Outro fator que parece interferir na EMAP é a lateralidade. Embora não exista consenso sobre o lado a ser avaliado, grande parte dos estudos opta pela mão dominante, assim como o trabalho pioneiro de Lameu et al.¹². Uma possível justificativa para essa escolha seria porque esse músculo é responsável pela realização da oposição do polegar, um movimento presente em quase todas as atividades rotineiras, sendo mais requerido na mão dominante. Assim, há uma tendência para se preferir a aferição dessa mão, já que o músculo mais exercitado tende a atrofiar-se mais rapidamente em uma situação de desnutrição¹³.

Os resultados apresentam evidências de que a EMAP pode ser utilizada como indicador da massa muscular, uma vez que se manteve associada e correlacionada a outras medidas antropométricas que avaliam o mesmo compartimento (CP, CB, massa magra, LTM, BCM e índice de tecido magro), semelhante ao encontrado por outros autores^{12, 33 - 35, 39}. Contudo, essa interpretação deve ser realizada com cautela, uma vez que as medidas antropométricas apresentam limitações, como a tendência a superestimar a massa muscular quando comparadas a um padrão de referência⁴³

O ponto de corte sugerido é útil para afastar a probabilidade de depleção de massa muscular, uma vez que homens com EMAP superior a 19,33 mm e mulheres com EMAP superior a 15,33 mm têm 82,5% e 77,8%, respectivamente, de chance de não possuírem depleção de massa muscular (valores preditivos negativos). Contudo, para confirmação do diagnóstico da depleção de massa muscular, recomendamos que a medida seja associada a outros indicadores antropométricos.

Salienta-se que testes sensíveis são importantes para a detecção precoce da depleção de massa muscular em portadores da DRC, sendo fundamentais para reduzir os riscos inerentes à presença da sarcopenia, prevenir a síndrome da fragilidade, promover o bem estar⁸ e melhor prognóstico³⁷. Além disso, há evidências que uma pior condição nutricional no início do tratamento dialítico contribui para uma menor sobrevida e maiores complicações⁶. Entretanto, não há um protocolo ideal para a avaliação nutricional desses indivíduos, sendo recomendado empregar uma combinação de indicadores a fim de melhorar a precisão e a acurácia do diagnóstico nutricional⁴⁴. Em geral, a massa muscular avaliada por absorptiometria dupla de raios X (DEXA) é sugerida como método ideal, porém a baixa disponibilidade e o alto custo limitam seu uso na prática clínica⁴⁵. Dessa forma, métodos alternativos como a EMAP, tornam-se relevantes.

Entre as limitações deste trabalho estão a natureza transversal do estudo, a qual não permite determinar a relação causa e efeito e a aplicabilidade da medida para avaliar o prognóstico clínico e mudanças na composição corporal a longo prazo; a ausência de um

padrão-ouro para avaliação da massa muscular limitando a validade dos pontos de corte propostos, e o fato do estudo ser projetado para avaliação de idosos com DRC em tratamento conservador, limitando a extrapolação dos resultados para outros grupos. Contudo, embora apresente limitações, o estudo é relevante devido à importância do tema e a originalidade.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a medida da EMAP pode ser utilizada para a avaliação nutricional de portadores da DRC em tratamento conservador, uma vez que se manteve associada a outras medidas antropométricas (CP, CB, massa magra, LTM, BCM e índice de tecido magro) demonstrando ser capaz de estimar a massa muscular. A adoção do ponto de corte proposto é útil para afastar a probabilidade de depleção de massa muscular e deve ser utilizada de forma complementar na avaliação nutricional.

REFERÊNCIAS

1. Bastos RMR, Bastos MG, Ribeiro LC, Bastos, RV, Teixeira MTB. Prevalence of chronic kidney disease, stages 3, 4 and 5 in adults. *Rev Assoc Med Bras.* 2009; 55(1): 40-44. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302009000100013>
2. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, et al. Global prevalence of chronic kidney disease—a systematic review and meta-analysis. *PloS one.* 2016; 11(7), e0158765. DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0158765>
3. Kovesdy CP1, George SM, Anderson JE, Kalantar-Zadeh K. Outcome predictability of biomarkers of protein-energy wasting and inflammation in moderate and advanced chronic kidney disease. *Am J Clin Nutr.* 2009;90(2):407-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2008.27390>.
4. Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2013.01.001>.
5. Taraz M, Taraz S, Dashti-Khavidaki S. Association between depression and inflammatory/anti-inflammatory cytokines in chronic kidney disease and end-stage renal disease patients: A review of literature. *Hemodial Int.* 2015; 19:11-22. DOI: <https://doi.org/10.1111/hdi.12200>.
6. Wing MR, Yang W, Teal V. Race modifies the association between adiposity and inflammation in patients with chronic kidney disease: Findings from the chronic renal insufficiency cohort study. *Obesity.* 2014; 22(5):1359-1366. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.20692>.
7. Kim JC, Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Frailty and protein-energy wasting in elderly patients with end stage kidney disease. *J Am Soc Nephrol.* 2013;24(3):337-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2012010047>.
8. Fahal IH. Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. *Nephrol Dial Transplant.* 2014; 29(9): 1655-1665. DOI: <https://doi.org/10.1093/ndt/gft070>.
9. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2014; 64(3): 383-393. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.03.020>.
10. 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2016.02.025>.
11. Cuppari L, Kamimura MA. Nutritional evaluation in chronic kidney disease: challenges in clinical practice. *J Bras Nefr.* 2009; 17: 28-35.

12. Lameu EB, Gerude MF, Corrêa RC, Lima KA. Adductor policis muscle: a new anthropometric parameter. *Rev. Hosp. Clín. Fac. Med.* 2004; 59(2):57-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0041-87812004000200002>.
13. Andrade PV, Lameu EB. Espessura do músculo adutor do polegar: um novo indicador prognóstico em pacientes clínicos. *Rev Bras Nutr Clín.* 2007;22(1):28-35.
14. Bragagnolo R, Caporossi FS, Dock-Nascimento DB, Aguilar-Nascimento JE. Adductor pollicis muscle thickness: a fast and reliable method for nutritional assessment in surgical patients. *Rev Col Bras Cir.* 2009;36(5):371-376. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69912009000500003>.
15. Freitas BJS, Mesquita LC, Teive NJV, Souza SR. Classical Anthropometry and the Adductor Pollicis Muscle to Determine the Nutritional Prognosis in Patients with Cancer. *Rev Bras Cancerol.* 2010; 56(4):415-422.
16. Caporossi FS, Caporossi C, Borges Dock-Nascimento D, de Aguilar-Nascimento JE. Measurement of the thickness of the adductor pollicis muscle as a predictor of outcome in critically ill patients. *Nutr Hosp.* 2012;27(2):490-495. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0212-16112012000200021>.
17. Rosa TC, Arakaki DG, Arruda EC, Rodrigues AS, Raslan M, Freitas KC. Adductor pollicis muscle: potential anthropometric parameter in hospitalized individuals. *Acta Scientiarum. Health Sciences.* 2015;37(2):111-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/actascihealthsci.v37i2.25990>.
18. Bielemann RM, Horta BL, Orlandi SP, et al. Is adductor pollicis muscle thickness a good predictor of lean mass in adults? *Clin Nutr.* 2016;35(5):1073-1077. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.07.022>.
19. Gonzalez MC, Duarte RR, Budziareck MB. Adductor pollicis muscle: reference values of its thickness in a healthy population. *Clin Nutr.* 2010; 29(2): 268-271. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.08.012>.
20. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br> . Acesso em 07 de agosto de 2017.
21. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 9a ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. p.2-18.
22. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care.* 1994; 21(1):55-67.
23. Fagundes AA, Barros DC, Dura HA, Sardinha LMV, Pereira MM, Leão MM. SISVAN: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Ministério da Saúde. 2004.
24. WHO Expert Committee on Physical Status. The Use and Interpretation of Anthropometry: Report of a WHO Expert Committee. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1995. World Health Organization Technical Report Series 854.

25. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor (MI): University of Michigan Press; 1990.
26. Harrison GG, Buskirk ER, Lindsay Carter JE, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, Roche AF & Wilmore J (1988): Skinfold thicknesses and measurement technique. In Anthropometric Standardisation Reference Manual, eds TG Lohman, AF Roche & R Martorell, p 55–70. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
27. Wabel P, Rode C, Moissl U, Chamney P, Wizemann V. Accuracy of bioimpedance spectroscopy (BIS) to detect fluid status changes in hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2007; 22(6): 129.
28. Hecking M, Antlanger M, Winnicki W, et al. Blood volume-monitored regulation of ultrafiltration in fluidoverloaded hemodialysis patients: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2012; 13: 79. DOI: <https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-79>.
29. Wizemann V, Moissl U, Chamney O, Wabel P. Differences in hydration status between healthy, Pre-ESRD, dx and tx subgroups can be distinguished clearly with bioimpedance spectroscopy. *Physiol Meas*. 2006:1.
30. Wieskotten, S, Moissl, U, Chamney, P, Wabel, P. Reference ranges for human body composition and fluid overload. *Measurement*. 2006; 27; 921-33.
31. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, et al. CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med*. 2009;150(9):604-12.
32. KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl*, 2013; 3(5):14.
33. Ghorabi S, Vahdat Shariatpanahi Z, Amiri Z. Measurement of adductor pollicis muscle thickness in a healthy population in Iran and its correlation with other anthropometric parameters. *Mal J Nutr*. 2014; 20(2):237-243.
34. Cortez AF, Tolentino JC, Aguiar MRA, Elarrat RM, Passos RBF. Association between adductor pollicis muscle thickness, anthropometric and immunological parameters in HIV-positive patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2016;17:105-109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2016.09.004>.
35. Neves AM, Führer CD, Almeida JCD, Hammes TO. The thickness of the adductor pollicis muscle as a nutrition assessment tool in patients infected with the human immunodeficiency virus. *Clin Biomed Res*. 2016;36(4):214-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/2357-9730.66344>.
36. Cobero FE, Gomes MCB, Silva AP, Bernardi JLD, McLellan KCP. Adductor pollicis muscle measurement is associated with anthropometric indicator of muscle mass and fat mass of hospitalized patients. *J Brazilian Soc Food Nutr*. 2012; 37(2):174-182. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/nutrire.2012.014>.

37. Ghorabi S, Ardehali H, Amiri Z, Vahdat Shariatpanahi Z. Association of the adductor pollicis muscle thickness with clinical outcomes in intensive care unit patients. *Nutr Clin Pract*. 2016; 31(4):523-526. DOI:<https://doi.org/10.1177/0884533615621547>.
38. Karst FP, Monteiro R, Vieira SB. Relationship between adductor pollicis muscle thickness and subjective global assessment in a cardiac intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(4):369-75. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20150062>.
39. Oliveira CMC, Kubrusly M, Mota RS, Choukroun G, Neto JB, Silva CAB. Adductor pollicis muscle thickness: a promising anthropometric parameter for patients with chronic renal failure. *J Ren Nutr*. 2012;22(3):307-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2011.07.006>.
40. Pereira RA, Caetano AL, Cuppari L, Kamimura MA. Adductor pollicis muscle thickness as a predictor of handgrip strength in hemodialysis patients. *J Bras Nefr*. 2013; 35(3):177-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20130029>.
41. McIntyre CW, Selby NM, Sigrist M, Pearce LE, Mercer TH, Naish PF. Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis-independent chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant*. 2006; 21(8): 2210-2216.
42. Schiaffino S, Reggiani C. Fiber types in mammalian skeletal muscles. *Physiol Rev*. 2011;91(4):1447-531.
43. Al-Gindan YY, Hankey CR, Leslie W, Govan L, Lean ME. Predicting muscle mass from anthropometry using magnetic resonance imaging as reference: a systematic review. *Nutr Rev*. 2014;72(2):113-26.
44. Locatelli F, Fouque D, Heimbürger O, et al. Nutritional status in dialysis patients: a European Consensus. *Nephrol Dial Transplant*., 2002; 17(4):563 -72. DOI: <https://doi.org/10.1093/ndt/17.4.563>.
45. Mijnders DM, Meijers JM, Halfens RJ, 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;14:170–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2012.10.009>.

8 - CONCLUSÃO

A EMAP, aferida por adipômetro e ultrassonografia, apresentou concordância pobre entre os métodos, exceto entre a EMAP associada ao músculo interósseo da mão não dominante, a qual apresentou concordância moderada.

Conclui-se que a medida da EMAP pode ser utilizada como preditora do estado nutricional de portadores da doença renal crônica em tratamento conservador, uma vez que se manteve associada e correlacionada a outras medidas antropométricas (CP, CB, massa magra, LTM, BCM e índice de tecido magro), demonstrando ser capaz de estimar a massa muscular. Contudo, tais correlações foram fracas ou moderadas, o que sugere que a interpretação deve ser realizada com cautela e de forma complementar na avaliação da composição corporal.

A adoção do ponto de corte proposto é útil para afastar a probabilidade de depleção de massa muscular uma vez que homens com EMAP superior a 19,33 mm e mulheres com EMAP superior a 15,33 mm têm 82,5% e 77,8%, respectivamente, de chance de não possuírem depleção de massa muscular. Contudo, para confirmação do diagnóstico, recomendamos que a medida seja associada a outros indicadores antropométricos.

Por fim, reforça-se que a DRC está associada a desvios nutricionais, como a desnutrição e a depleção de massa muscular. Nesse estudo foi verificado que, embora a prevalência de desnutrição, de acordo com o IMC, tenha sido baixa (9,6% nos idosos e nula nos adultos), a depleção de massa muscular foi prevalente, chegando a 33,7% quando avaliado o índice de tecido magro. Sabe-se que a massa muscular apresenta um papel protetor na sobrevivência desses indivíduos e que a depleção dessa está relacionada a pior prognóstico. Por isso, a avaliação da composição nutricional dos portadores da DRC é fundamental. A medida da EMAP poderá auxiliar nessa avaliação, contribuindo para a identificação precoce de indivíduos com possibilidade de apresentar depleção de massa muscular.

REFERÊNCIAS

- AHIMA, R.S.; LAZAR, M.A. The health risk of obesity—better metrics imperative. **Science**, v. 341, n. 6148, p. 856-858, 2013.
- ALLISSON, S.P. Malnutrition disease and outcome. **Nutrition**, v. 16, p. 590- 593, 2000.
- ARAÚJO, I.C. et al. Nutritional parameters and mortality in incident hemodialysis patients. **J Ren Nutr**, v. 16, p. 27-35, 2006.
- ARMSTRONG, T.; BONITA, R. Capacity building for an integrated noncommunicable disease risk factor surveillance system in developing countries. **Ethnicity & disease**, v. 13, n. 2 Suppl 2, p. S13-8, 2002.
- BASTOS, M.G. et al. Doença Renal Crônica: problemas e soluções. **J Bras Nefrol**, v. 26, n. 4, 2004.
- BASTOS, R.M.R. et al. Prevalência da doença renal crônica nos estágios 3,4 e 5 em adultos. **Rev Assoc Med Bras**, v.55, n.1, p.40- 44, 2009.
- BASTOS, M.G.; KIRSZTAJN, G.M. 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**, v. 33, n. 1, p.93-108, 2011.
- BATISTA, L.K.C. et al. Manuseio da doença renal crônica em pacientes com hipertensão e diabetes. **J Bras Nefrol**, v.27, n.1, p.8- 14, 2005.
- BENTO, D. B. et al. Percepção de pacientes hipertensos cadastrados no Programa HiperDia de um município do sul do Brasil sobre a doença e o manejo terapêutico. **Rev Bras Farm**, v.89, n.3, p.194-198, 2008.
- BIELEMANN, R.M. et al. Is adductor pollicis muscle thickness a good predictor of lean mass in adults? **Clin Nutr**, v.35, p. 1073–1107, 2015.
- BRAGAGNOLO, R. et al. Espessura do músculo adutor do polegar: um método rápido e confiável na avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos. **Rev Col Bras Cir**, v. 36, n.5, p. 371-376, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Informática do SUS. **HiperDia: sistema de cadastramento e acompanhamento de hipertensos e diabéticos**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1168/GM, de 15 de junho, de 2004**. Institui a política nacional de atenção portador de doenças renal. Cadernos de Atenção Especializada. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004a.

BRASIL. Vigilância alimentar e nutricional - **Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004b.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica – DRC no Sistema Único de Saúde**. Brasília, DF, 2014a.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 389, de 13 de março de 2014**. Define os critérios para a organização da linha de cuidado da Pessoa com Doença Renal Crônica (DRC) e institui incentivo financeiro de custeio destinado ao cuidado ambulatorial pré-dialítico. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília, DF, n. 50, 14 mar. 2014b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Relatório de gestão 2011**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/hGgzM7>>. Acesso em: 13 dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Prevenção clínica de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e renais**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. (Cadernos de Atenção Básica; 14) (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <http://goo.gl/kOg8k0>. Acesso em: 10 jan. 2017.

BRUCE, M.A. et al. Social environmental stressors, psychological factors and kidney disease. **J Investig Med**, v. 57, n. 4, p. 583-589, 2009.

BUCHARLES, S. G. E.; PECOITS FILHO, R. Doença renal crônica: Mecanismos da progressão e abordagem terapêutica. **J Bras Nefrol**, v.31, n.1, p.6-12, 2009.

CAMPBELL, K.L. et al. Randomized controlled trial of nutritional counseling on body composition and dietary intake in severe CKD. **Am J KidneyDis**, v. 51, p. 748 – 758, 2008.

CARRERO, J.J. et al. Muscle atrophy, inflammation and clinical outcome in incident and prevalent dialysis patients. **Clinical nutrition**, v. 27, n. 4, p. 557-564, 2008.

CARRERO, Juan Jesus et al. The emerging pleiotrophic role of adipokines in the uremic phenotype. **Current opinion in nephrology and hypertension**, v. 19, n. 1, p. 37-42, 2010.

CARRERO, J.J. 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). **Journal of Renal Nutrition**, v. 23, n. 2, p. 77-90, 2013.

CARRERO, J.J.; AVESANI, C.M. Pros and cons of body mass index as a nutritional and risk assessment tool in dialysis patients. In: **Seminars in dialysis**. 2015. p. 48-58.

CARRERO, J.J. et al. Screening for muscle wasting and dysfunction in patients with chronic kidney disease. **Kidney international**, v. 90, n. 1, p. 53-66, 2016.

CERVI, A.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. **Revista de nutrição**, 2005.

CHADBAN, S. J. et al. Prevalence of kidney damage in Australian adults: the AusDiab Kidney Study. **J Am Soc Nephrol**, v.14, s.2, n. 7, p.131-138, 2010.

CHAMNEY, P.W. et al. A whole-body model to distinguish excess fluid from the hydration of major body tissues. **Am J Clin Nutr**, v.85, p. 80-89, 2007.

CHEN, Chih-Ken et al. Depression and suicide risk in hemodialysis patients with chronic renal failure. **Psychosomatics**, v. 51, n. 6, p. 528-528. e6, 2010.

CIANCIARUSO, B. et al. Metabolic effects of two low protein diets in chronic kidney disease stage 4-5: a randomized controlled trial. **Nephrol Dial Transplant**, v.23, p. 636 – 644, 2008.

CORDEIRO, B.A. et al. Sensibilidade e especificidade do índice de massa corporal (IMC) no diagnóstico de obesidade em idosos: comparação com a absorptometria por raio-x dupla energia (DEXA) e proposta de novos pontos de corte. 2006.

COSTA, R.F. **Composição corporal: Teoria e prática da avaliação**, São Paulo, Manole,2001.

COSTA DE OLIVEIRA, C. M. et al. Desnutrição na insuficiência renal crônica: qual o melhor método diagnóstico na prática clínica? **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.32, n.1, p. 57-70, 2010.

CREPALDI, C. et al. Application of Body Composition Monitoring to Peritoneal Dialysis Patients. **Contrib Nephrol**, v. 163, p. 1 – 6, 2009.

CUPPARI, L.; KAMIMURA, M.A.; Avaliação nutricional na doença renal crônica: desafios na prática clínica, **J Bras Nefr**, v.31, p.28-35, 2009.

CUPPARI, L. Diagnosis of obesity in chronic kidney disease: BMI or body fat?. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 28, n. suppl 4, p. 119-121, 2013.

CUPPARI, L. et al. **Nutrição na doença renal crônica**, São Paulo: Manole, 2013.

DEVINS, G.M. et al. Pre dialysis psychoeducational intervention extends survival in CKD: a 20 years follow-up. **Am J Kidney Dis.**, v. 46, p. 1088-1098, 2005.

DUENHAS, M.R. et al. Influence of renal function on spontaneous dietary intake and on nutritional status of chronic renal insufficiency patients. **Eur J Clin Nutr**, v.57, p.1473- 1478, 2003.

DWYER, J.T. et al. Are nutritional status indicators associated with mortality in the Hemodialysis (HEMO) Study?. **Kidney international**, v. 68, n. 4, p. 1766-1776, 2005.

EGGERS, P.W. Has the incidence of end-stage renal disease in the USA and other countries stabilized?. **Current opinion in nephrology and hypertension**, v. 20, n. 3, p. 241-245, 2011.

EJERBLAD, E. al. Obesity and risk for chronic renal failure. **Journal of the American society of nephrology**, v. 17, n. 6, p. 1695-1702, 2006.

ENGLISH, C. K.; THOIRS, K. A.; FISHER, L. et al. Ultrasound is a reliable measure of muscle thickness in acute stroke patients, for some, but not all anatomical sites: a study of the intra-rater

reliability of muscle thickness measures in acute stroke patients. *Ultrasound in med. & biol.*, v. 38, n. 3, p. 368-376, 2012.

FAHAL, Ibrahim H. Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. ***Nephrology Dialysis Transplantation***, v. 29, n. 9, p. 1655-1665, 2014.

FERREIRA, C. D. M. **Análise de custos da doença renal crônica nos estágios 3 a 5 pré-dialítico para o Sistema Único de Saúde**. 2012. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

FIELDING, R.A. et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. ***Journal of the American Medical Directors Association***, v. 12, n. 4, p. 249-256, 2011.

FLAKOLL, Paul J. et al. Bioelectrical impedance vs air displacement plethysmography and dual-energy X-ray absorptiometry to determine body composition in patients with end-stage renal disease. ***Journal of Parenteral and Enteral Nutrition***, v. 28, n. 1, p. 13-21, 2004.

FOUQUE, D.C. et al. Guideline on nutrition. ***Nephrol Dial Transplant***, v. 22, supl. 2, p. 45-87, 2007.

FOX, Caroline S. et al. Predictors of new-onset kidney disease in a community-based population. ***Jama***, v. 291, n. 7, p. 844-850, 2004.

FRANCO, T. B.; MAGALHÃES JÚNIOR, H. M. Integralidade na assistência à saúde: a organização das linhas do cuidado. In: MERHY, E. E. et al. *O trabalho em Saúde: olhando e experienciando o SUS no cotidiano*. 2. ed. São Paulo: HUCITEC, 2004. Disponível em <http://www.saude.sp.gov.br/resources/profissional/aceso_rapido/gtae/saude_pessoa_idosa/linha_de_cuidado_obrigatorio_1.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2016.

FREITAS, B.J.S.A. et al. Antropometria clássica e músculo adutor do polegar na determinação do prognóstico nutricional em pacientes oncológicos. ***Rev Bras Cancerol***, v.56, n.4, p.415-422, 2010.

FRIEDMAN, A.N. et al. Short-term changes after a weight reduction intervention in advanced diabetic nephropathy. ***Clinical Journal of the American Society of Nephrology***, v. 8, n. 11, p. 1892-1898, 2013.

FRISANCHO, A.R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Michigan: **The University of Michigan Press**, 1990.

FUKUMOTO, Y.; IKEZOE, T; TATEUCHI, H. et al. Muscle mass and composition of the hip, thigh and abdominal muscles in women with and without hip osteoarthritis. *Ultrasound in Med. & Biol.*, v. 38, n. 9, p.1540-1545, 2012.

FUNDAÇÃO INSTITUTO MINEIRO DE ESTUDOS E PESQUISA EM NEFROLOGIA (IMEPEN). **Centro Hiperdia**. Disponível em: <<http://www.imepen.com/hiperdia/>>. Acesso em: 07 de agosto de 2015.

- GONZALEZ, M.C. et al. Adductor pollicis muscle: reference values of its thickness in a healthy population. **Clin Nutr** ;v. 29, p. 268-271, 2010.
- GUARNIERI, G. et al. Mechanisms of Malnutrition in uremia. **J Renal Nutr**,v. 13, p. 153-7, 2003.
- GUIDA, B. et al. Impedance vector distribution by body mass index and conventional bioelectrical impedance analysis in obese women. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 13, n. 2, p. 72-79, 2003.
- HAMER, R.A.; EL NAHAS, A. M. The burden of chronic kidney disease: is rising rapidly worldwide. **BMJ: British Medical Journal**, v. 332, n. 7541, p. 563, 2006.
- HARRISON, G.G. et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. **Champaign: Human Kinetics Books**; p. 55-70, 1988.
- HECKING, M. et al. Blood volume-monitored regulation of ultrafiltration in fluidoverloaded hemodialysis patients: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v. 13, p. 79, 2012.
- HEIWE, S.; JACOBSON, S.H. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 64, n. 3, p. 383-393, 2014.
- HERZOG C.A. et al. Cardiovascular disease in chronic kidney disease. A clinical update from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). **Kidney Int** 2011; 80(6): 572-586.
- HILL, N.R. et al. Global prevalence of chronic kidney disease—a systematic review and meta-analysis. **PloS one**, v. 11, n. 7, p. e0158765, 2016.
- HOERGER, T.J. et al. The Future Burden of CKD in the United States: A Simulation Model for the CDC CKD Initiative. **Am J Kidney Dis**, v. 65, n.3, p. 403-411, 2015.
- HOWARD, K. et al. Cost- effectiveness of early detection and intervention to prevent progression of chronic kidney disease in Australia. Melbourne: **Kidney Health Australia**, 2006.
- HOY W.E. et al. Nephron number, Hypertension, Renal Disease and Renal Failure. **J Am Soc Nephrol**, v. 16, p. 2557-2564, 2005.
- HSU C-Y.; CHERTOW, G.M. Elevations of serum phosphorus and potassium in mild to moderate chronic renal insufficiency. **Nephrol Dial Transplant**, v. 17, p. 1419- 1425, 2002.
- HSU, Cy et al. Body mass index and risk for end-stage renal disease. **Annals of internal medicine**, v. 144, n. 1, p. 21-28, 2006.
- IKIZLER, T.A. et al. Association of morbidity with markers of nutrition and inflammation in chronic hemodialysis patients: a prospective study. **Kidney Int**, v. 55, p. 1945-51, 1999.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br> . Acesso em 07 de agosto de 2016.

JHA, V. G. et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. **The Lancet**, v. 382, n. 9888, p. 260-272, 2013.

JOHANSEN, K.L. et al. Low level of self-reported physical activity in ambulatory patients new to dialysis. **Kidney international**, v. 78, n. 11, p. 1164-1170, 2010.

JÚNIOR, A.C.A. Consolidando a rede de atenção às condições crônicas: experiência da rede Hiperdia de Minas Gerais. *Inovação na Gestão do SUS: Experiências Locais*, 2011.

KALANTAR-ZADEH, K. et al. Reverse epidemiology of cardiovascular risk factors in maintenance dialysis patients. **Kidney international**, v. 63, n. 3, p. 793-808, 2003.

KAMIMURA, M.A. et al. Comparison of skinfold thicknesses and bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat in patients on long-term haemodialysis therapy. **Nephrol Dial Transplant**, v. 18, p. 101-105, 2003.

KAMIMURA, M.A. et al. Métodos de avaliação nutricional no paciente com doença renal crônica. In: CRUZ, J.; CRUZ, H.M.M.; BARROS, R.T. (Ed.). *Atualidades em nefrologia*. São Paulo: Sarvier, 2006.

KARST, F.P. et al. Relação da espessura do músculo adutor do polegar e avaliação subjetiva global em unidade de terapia intensiva cardiológica. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 27, n. 4, p. 369-375, 2015.

KDOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. **Am J Kidney Dis**, v. 39, n.2, p 1- 246, 2002.

KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of chronic Kidney Disease. **Kidney Int Suppl**, v.3, n. 5-14,2013.

KIM, J.C.; KALANTAR-ZADEH, K.; KOPPLE, J.D. Frailty and protein-energy wasting in elderly patients with end stage kidney disease. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 24, n. 3, p. 337-351, 2013.

KOPPLE, J.D. et al. Relationship between nutritional status and the glomerular filtration rate: results from the MDRD study. **Kidney Int**, v. 57, p. 1688-703, 2000.

KOVESDY, C.P. et al. Outcome predictability of biomarkers of protein-energy wasting and inflammation in moderate and advanced chronic kidney disease. **The American journal of clinical nutrition**, v. 90, n. 2, p. 407-414, 2009.

KOVESDY, C.P.; KOPPLE, J.D.; KALANTAR-ZADEH, K. Management of protein-energy wasting in non-dialysis-dependent chronic kidney disease: reconciling low protein intake with nutritional therapy. **The American journal of clinical nutrition**, v. 97, n. 6, p. 1163-1177, 2013

KUCZMARSKI, M.F. et al. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. **J Am Diet Assoc**, v.100, p. 59- 66, 2000.

KWAKERNAAK, A.J. et al. Central body fat distribution associates with unfavorable renal hemodynamics independent of body mass index. **Journal of the American Society of Nephrology**, p. ASN. 2012050460, 2013.

LAMEU, E.B. et al. Adductor policis muscle: a new anthropometric parameter. **Rev. Hosp. Clín. Fac. Med.**, v.59,n.2,p.57-62, 2004.

LEBRÃO, Maria Lúcia; DUARTE, Yeda A. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial. In: Saúde, bem-estar e envelhecimento: o projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial. OPAS, 2003.

LEVEY, A.S. et al. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). **Kidney Int**, v.67, p.2089-2100, 2005.

LEVEY, A.S. et al.; CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. **Ann Intern Med**, v. 150, p. 604- 612, 2009.

LEVEY, A.S. et al. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: improving global outcomes (KDIGO). **Kidney Int**, v. 67, n. 6, p. 2089-2100, 2010.

LINDHOLM, B. et al. What are the causes of protein-energy malnutrition in chronic renal insufficiency? **Am J Kidney Dis**, v. 39, p. 422- 5, 2002.

LIPSCHITZ, D.A. Screening for nutritional status in the elderly. **Journal Europe**, v.21, n.1, p.55-67, 1994.

LOCATELLI, F. et al. Nutritional status in dialysis patients: a European Consensus. **Nephrol Dial Transplant.**, v.17, n. 4, p. 563 -572, 2002.

LOZANO, R. et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, p. 2095-128, 2013.

LU, J.L. et al. Association of body mass index with outcomes in patients with CKD. **Journal of the American Society of Nephrology**, p. ASN. 2013070754, 2014.

LUCIANO, E.P. et al . Estudo prospectivo de 2151 pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador com abordagem multidisciplinar no Vale do Paraíba, SP. **J Bras Nefr**, v. 34, n. 3, p. 226-234, 2012.

MAK, Robert H. et al. Wasting in chronic kidney disease. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 2, n. 1, p. 9-25, 2011.

MARTINS, D. et al. Chronic Kidney Disease in Disadvantaged Populations. **Int J Nephrol**, v. 12, p. 1-6, 2012.

MATSUSHITA, K. et al. Risk implications of the new CKD Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) equation compared with the MDRD Study equation for estimated GFR: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. **Am J Kidney Dis**, v. 55, p. 648- 659, 2010.

- McINTYRE, C.W. et al. Patients receiving maintenance dialysis have more severe functionally significant skeletal muscle wasting than patients with dialysis-independent chronic kidney disease. **Nephrol Dial Transplant.**, v. 21, n. 8, p. 2210-2216, 2006.
- MERKIN, S.S. et al. Area socioeconomic status and progressive CKD: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 46, n. 2, p. 203-213, 2005.
- MIRA, T. K.; ANDREW, D. R. Nephrolithiasis and loss of kidney function. **Curr Opin Nephrol Hypertens**, v. 22, n. 4, p. 390-396, 2013.
- MITCH, W.E. Beneficial responses to modified diets in treating patients with chronic kidney disease. **Kidney Int Suppl**, p. 133-135, 2005.
- MOISSL, U., et al., Body fluid volume determination via body composition spectroscopy in health and disease. **Physiol. Meas**, v.27, p. 921-933, 2006.
- MORLEY, J.E. et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 12, n. 6, p. 403-409, 2011.
- MOURA, L. et al . Prevalência de autorrelato de diagnóstico médico de doença renal crônica no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Rev. bras. epidemiol.**, v. 18, supl. 2, p. 181-191, 2015.
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. National Institute of Diabetes & Digestive & Kidney Diseases. Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease in the United States. Bethesda, MD: USRDS, 2013.
- NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. **Am J Kidney Dis**, v.39, p.1-266, 2002.
- NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. **Prevention: get healthy**. 2014. Disponível em: <<http://www.kidney.org/prevention/gethealthy.cfm>>. Acesso em: 21 dez. 2016.
- NEMER, A.G.A.; NEVES, F.J.; FERREIRA, J.E.S.; **Manual de solicitação e interpretação de exames laboratoriais**, 1ed, Revinter, 2010, 103p.
- NEVES, E.B. et al. Comparação do percentual de gordura obtido por bioimpedância, ultrassom e dobras cutâneas em adultos jovens. **Rev Bras Med Esporte**, v.19, n.5, 2013.
- O'SULLIVAN, C.; MEANEY, J.; BOYLE, G. et al. The validity of rehabilitative ultrasound imaging for measurement of trapezius muscle thickness. **Manual Therapy**, v. 14, n.5, p.572-578, 2009.
- OLIVEIRA, C.M.V. **Reprodutibilidade do método da circunferência da cintura e sua validade como marcador de gordura visceral nos pacientes com doença renal crônica**. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal de São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, D.R.; FRANGELLA, V.S. Adductor pollicis muscle and hand grip strength: potential methods of nutritional assessment in outpatients with stroke. **Einstein**, v.8, p.467-472, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva: WHO, (Technical Report Series, 854), p. 375-409, 1995.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Obesity: Preventing and managing the global epidemic** – Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 1998.

PEIXOTO, E. R. M., et al. Diálise planejada e a utilização regular da atenção primária à saúde entre os pacientes diabéticos do Município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 29, n. 6, p. 1241-1250, 2013.

PERAZELLA, M.A. Onco-nephrology: renal toxicities of chemo therapeutic agents. **Clin J Am Soc Nephrol**, v. 7, p.1713-1721, 2012.

PEREIRA, R.A. et al. Espessura do músculo adutor do polegar como preditor da força de prensão manual nos pacientes em hemodiálise. **J Bras Nefr**, v.35, n.3, p.177-184, 2013.

PEREIRA, R.A. et al. Sarcopenia in chronic kidney disease on conservative therapy: prevalence and association with mortality. **Nephrology Dialysis Transplantation**, p. gfv133, 2015.

PIFER, T.B. et al. Mortality risk in hemodialysis patients and changes in nutritional indicators: DOPPS. **Kidney Int**, v.62, p. 2238-45, 2002.

PINEAU, J.C. et al. Ultrasound techniques applied to body fat measurement in male and female athletes. **J Athl Train**, v.44, n.2, p.142-147, 2009.

PINTO-SIETSMA, S.J. et al. A central body fat distribution is related to renal function impairment, even in lean subjects. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 41, n. 4, p. 733-741, 2003.

ROCCO, M.V. et al. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO Study. **Kidney Int**, v. 65, p. 2321-34, 2004.

RODRIGUEZ, R.A. et al. Kidney Disease in Disadvantaged Populations. **International journal of nephrology**. 2012.

ROMÃO JUNIOR, J. E. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. **J Bras Nefr**, v.26, n.3, p.1-4, 2004.

SALGADO FILHO, N.; BRITO, D. J. A. Doença renal crônica: a grande epidemia deste milênio. **J Bras Nefr**, v.28, n.3, p.1-5, 2006.

SANCHES, Fabiana MR et al. Waist circumference and visceral fat in CKD: a cross-sectional study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 52, n. 1, p. 66-73, 2008.

SESSO, R.; GORDAN, P. Dados disponíveis sobre a doença renal crônica no Brasil. **J Bras Nefr**, v.29, n.1, p.9-12, 2007.

SESSO, R. et al. Relatório do Censo Brasileiro de Diálise, 2008 Relatório do Censo Brasileiro de Diálise, 2008. **J Bras Nefr**, v.30, p. 233 – 238, 2008.

SHARMA, K. et al. Adiponectin regulates albuminuria and podocyte function in mice. **The Journal of clinical investigation**, v. 118, n. 5, p. 1645-1656, 2008.

SILVA, M.I.B. et al. Agreement between anthropometry and bioelectrical impedance for measuring body fat in nonobese and obese nondialyzed chronic kidney disease patients. **Journal of renal nutrition**, v. 18, n. 4, p. 355-362, 2008.

SILVEIRA, E.A.; KAC, G.; BARBOSA, L.S. Prevalência e fatores associados à obesidade em idosos residentes em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: classificação da obesidade segundo dois pontos de corte do índice de massa corporal. **Cad Saúde Pública**, v. 25, n. 7, p. 1569-77, 2009.

SKALI, H. et al. Prognostic assessment of estimated glomerular filtration rate by the new Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration equation in comparison with the Modification of Diet in Renal Disease Study equation. **Am Heart J**, v. 162, p. 548- 554, 2011.

SMITH, E.R. et al. Fetuin-A-containing calciprotein particles reduce mineral stress in the macrophage. **PloS one**, v. 8, n. 4, p. e60904, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Censo de diálise. SBN, 2013. Disponível em: <http://www.sbn.org.br>. Acesso em: 10 dez. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. Censo de diálise. SBN, 2015. Disponível em: <http://www.sbn.org.br>. Acesso em: 10 dez. 2016.

SOUZA, V.A. et al . Sarcopenia na doença renal crônica. **J. Bras. Nefrol**, v. 37, n. 1, p. 98-105, 2015 .

STENVINKEL, P. et al. Are there two types of malnutrition in chronic renal failure? Evidence for relationships between malnutrition, inflammation and atherosclerosis (MIA syndrome). **Nephrol Dial Transplant**, v.15, p. 953-60, 2000.

STENVINKEL, P.; ZOCCALI, C.; IKIZLER, T. Alp. Obesity in CKD—what should nephrologists know?. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 24, n. 11, p. 1727-1736, 2013.

SU, C.T. et al. Changes in anthropometry and mortality in maintenance hemodialysis patients in the HEMO Study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 62, n. 6, p. 1141-1150, 2013.

TARAZ, M., TARAZ, S., DASHTI-KHAVIDAKI, S. Association between depression and inflammatory/anti-inflammatory cytokines in chronic kidney disease and end-stage renal disease patients: A review of literature. **Hemodialysis International**, v. 19, p. 11-22, 2015.

VIVEKANAND, J.H.A. et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. **The Lancet**, v. 382, n. 9888, p. 260-272, 2013.

WABEL, P. et al. Accuracy of bioimpedance spectroscopy (BIS) to detect fluid status changes in hemodialysis patients. **Nephrol Dial Transplant**, v. 22, n. Suppl 6, p. 129, 2007.

WANG, A.Y. et al. Evaluation of handgrip strength as a nutritional marker and prognostic indicator in peritoneal dialysis patients. **Am J Clin Nutr**, v.81, p. 79-86, 2005.

WANG, Y. et al. Association between obesity and kidney disease: A systematic review and meta-analysis. **Kidney Int**, v.73, p. 19–33, 2008.

WARNOCK, D.G. Uremic acidosis. **Kidney Int**, v. 34, p.278- 287, 1998.

WICKMAN C.; KRAMER H. Obesity and kidney disease: Potential mechanisms. **Semin Nephrol**, v. 33, p. 14–22, 2013.

WIESKOTTEN, S. et al. Reference ranges for human body composition and fluid overload. **Measurement**, v. 27, p. 921-933, 2006.

WILHELM-LEEN, E.R. et al. Frailty and chronic kidney disease: the third national health and nutrition evaluation survey. **The American journal of medicine**, v. 122, n. 7, p. 664-671, 2009.

WING, M.R. et al. Race modifies the association between adiposity and inflammation in patients with chronic kidney disease: Findings from the chronic renal insufficiency cohort study. **Obesity**, v. 22, n. 5, p. 1359-1366, 2014.

WIZEMANN, V et al. Differences in hydration status between healthy, Pre-ESRD, dx and tx subgroups can be distinguished clearly with bioimpedance spectroscopy. **Physiol Meas**, p. 1, 2006.

WORKENEH, B.T.; MITCH, W.E. Review of muscle wasting associated with chronic kidney disease. **The American journal of clinical nutrition**, v. 91, n. 4, p. 1128S-1132S, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. World Health Organization, 1998.

YEE, J. Onco-nephrology: time to intravasate. **Adv Chronic Kidney Dis.**, v. 21, n. 1, p. 1-3, jan. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE I – ARTIGO DE REVISÃO SISTEMÁTICA

UTILIZAÇÃO DA ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR NA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**RESUMO**

Objetivo: Revisar de forma sistemática as constatações científicas acerca da eficácia da medida da espessura do músculo adutor do polegar para avaliação nutricional de indivíduos em diversas condições clínicas.

Método: Estudo de revisão sistemática realizado conforme a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

Resultados: Foram incluídos 13 artigos originais publicados entre 2004 e 2016. A medida apresentou-se associada/correlacionada a parâmetros de avaliação do estado nutricional (como peso, índice de massa corporal e Avaliação Subjetiva Global) e a marcadores da massa muscular (como circunferência braquial, circunferência muscular braquial, área muscular braquial, circunferência da panturrilha e massa muscular). Todas essas correlações foram fracas ou moderadas.

Conclusão: A medida pode ser utilizada em diferentes populações, sendo capaz de estimar o estado nutricional e a massa muscular. No entanto, sugere-se que seja empregada de modo complementar à avaliação nutricional, não constituindo um parâmetro único de diagnóstico/monitoramento.

Descritores: Antropometria; Avaliação Nutricional; Estado Nutricional; Composição Corporal; Pesos e Medidas Corporais.

Descriptors: Anthropometry; Nutrition Assessment; Nutritional Status; Body Composition; Body Weights and Measures.

Descriptores: Antropometría, Evaluación Nutricional; Estado Nutricional; Composición Corporal; Pesos y Medidas Corporales.

INTRODUÇÃO

A avaliação nutricional é um procedimento capaz de detectar indivíduos em risco nutricional, que orienta a intervenção clínica no intuito de auxiliar a recuperação e/ou manutenção do estado de saúde⁽¹⁾. A análise da composição corporal é de grande relevância, uma vez que a redução da massa muscular constitui um indicador de desnutrição energético-proteica, estando geralmente associada a piores prognósticos, como a síndrome da fragilidade e a menor sobrevivência^(2,3). Porém, ainda são limitados os métodos para a avaliação direta desse compartimento⁽⁴⁾.

Lameu et al.⁽⁵⁾ sugeriram a aferição da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP), um procedimento simples, não invasivo e de baixo custo. Tal músculo é plano, está fixado entre duas estruturas ósseas e, por isso, é o único possível de ser medido de forma direta, não necessitando de equações ou ajustes para estimativas do seu valor real, fato que o destaca dentre distintas medidas antropométricas utilizadas para avaliação da massa muscular, como a circunferência muscular do braço e a área muscular do braço; ademais, sofre mínima interferência da gordura subcutânea. O déficit nutricional e o catabolismo energético em indivíduos desnutridos levam à redução da EMAP, que também pode atrofiar-se em decorrência da inatividade física⁽⁵⁻⁷⁾. A EMAP vem sendo cada vez mais estudada como parâmetro nutricional tanto em indivíduos enfermos quanto saudáveis. Sendo assim, é potencialmente útil para detectar alterações precoces relacionadas à desnutrição, além de auxiliar o monitoramento da recuperação nutricional^(5,7,8).

Em 2014, Pereira et al.⁽⁹⁾ realizaram uma revisão integrativa sobre evidências do uso da EMAP na avaliação de adultos e idosos. Os pesquisadores concluíram que ela pode ser utilizada com indivíduos saudáveis em diversas condições clínicas, apesar de ainda não existirem pontos de corte para todas as populações. Mais recentemente, Lew et al.⁽¹⁰⁾, por meio de revisão sistemática a respeito da validade da EMAP para identificar o risco de desnutrição em adultos hospitalizados, concluíram que são necessários novos estudos para ratificar a confiabilidade dessa medida e estabelecer seus valores de corte antes que ela seja instituída como componente da triagem nutricional. Apesar desses trabalhos, ainda não há consenso sobre a associação da EMAP com outros marcadores do estado nutricional e, assim, sobre a sua eficácia como instrumento de avaliação.

OBJETIVO

O presente estudo tem o objetivo de revisar de forma sistemática as constatações científicas acerca da eficácia da EMAP como instrumento para avaliação nutricional de indivíduos adultos e/ou idosos, de ambos os sexos, em diversas condições clínicas.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão sistemática da literatura realizado conforme a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), com o objetivo de identificar, selecionar e analisar de maneira crítica estudos relevantes sobre a questão da pesquisa⁽¹¹⁾.

Buscas eletrônicas

As buscas foram realizadas por dois examinadores independentes, em julho de 2017, cumprindo rigorosamente a metodologia pré-estabelecida. Delimitaram-se as buscas a partir de 2004, ano em que foi publicado o estudo pioneiro sobre o tema⁽⁵⁾. Anteriormente, não existia na literatura nenhuma menção à EMAP como parâmetro antropométrico, apenas referências sobre dinamometria, estimulação elétrica do nervo ulnar e miografia acústica do músculo adutor do polegar⁽¹²⁻¹⁴⁾.

Fontes de dados

A estratégia de busca incluiu as seguintes bases de dados: Medline (*National Library of Medicine*) via PubMed, Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (*Scientific Eletronic Library Online*) e Scopus. Para Medline e Scopus, os estudos foram pesquisados por meio do idioma inglês; para SciELO e Lilacs, os estudos foram pesquisados em português e em inglês.

Descritores

Utilizaram-se as respectivas expressões de busca: (a) (“músculo adutor do polegar” AND “antropometria”) OR (“músculo adutor do polegar” AND “avaliação nutricional”); (b) (“*adductor pollicis muscle*” AND “*anthropometry*”) OR (“*adductor pollicis muscle*” AND “*nutritional assessment*”).

Segundo os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), bem como o *Medical Subject Headings* (MeSH), as terminologias “músculo adutor do polegar” e “*adductor pollicis muscle*”

não constam em vocabulário controlado. Porém, julgou-se fundamental utilizá-las, visto que as referências de interesse mencionavam ao menos um desses termos em seu conteúdo.

Crítérios de inclusão

Estudos originais disponibilizados no idioma português e/ou inglês, que analisaram a eficácia da EMAP – sendo esta aferida em concordância com a técnica preconizada por Lameu et al.⁽⁵⁾ – como instrumento para a avaliação nutricional de indivíduos adultos e/ou idosos, de ambos os sexos, em diversas condições clínicas, exibindo estimativas para associações/correlações com desnutrição e/ou marcadores do estado nutricional.

Crítérios de exclusão

Artigos de revisão da literatura, estudos que não discorreram especificamente sobre o assunto pretendido e aqueles cujos resultados limitaram-se à análise descritiva da EMAP sem aprofundamento estatístico, não exibindo, portanto, associações/correlações com variáveis antropométricas.

Identificação e seleção dos estudos

Após a consulta às bases de dados, foram detectados os estudos que estavam duplicados. A identificação e a seleção foram conduzidas de forma independente por dois pesquisadores, os quais efetuaram as leituras dos títulos e, posteriormente, dos resumos. As discordâncias no decurso dessas etapas foram solucionadas em consenso.

Elegibilidade dos estudos

Após a verificação dos resumos, os estudos que atenderam ao tema foram selecionados e, então, procederam-se as leituras das versões completas para a avaliação da elegibilidade. As discordâncias no decurso dessa etapa foram solucionadas prioritariamente em consenso; diante da persistência de controvérsias, um terceiro examinador manifestava o seu parecer.

Após a confirmação da elegibilidade, foi aplicado um questionário de qualidade elaborado pelos próprios autores com base nos procedimentos metodológicos indicados por Armstrong et al.⁽¹⁵⁾, Murad et al.⁽¹⁶⁾ e Costa et al.⁽¹⁷⁾ (Quadro 1). O questionário foi constituído por dez itens, com respostas “sim” ou “não” sobre clareza na identificação dos objetivos, aspectos éticos, adequação metodológica (amostragem, seleção/recrutamento de participantes e coleta de dados), análises estatísticas, apresentação/interpretação dos resultados, limitações e contribuições do estudo. A cada afirmativa, atribuiu-se a pontuação “um”; as respostas

negativas receberam a pontuação “zero”. Para a confirmação da elegibilidade e inclusão nesta revisão, os estudos deveriam atender ao menos 70,0% desses itens. A homogeneidade entre as notas dos dois avaliadores foi verificada por meio do coeficiente de correlação intraclassa (CCI), utilizando-se o *software* SPSS® (versão 20.0; SPSS Inc.®, Chicago, IL, EUA), com nível de significância estabelecido em 5,0%.

Quadro 1 – Critérios de qualidade apreciados para a confirmação da elegibilidade dos estudos a serem incluídos na revisão

Critérios de qualidade	Respostas
1. A questão da pesquisa e os objetivos foram claramente descritos?	Sim ou não.
2. Os aspectos éticos foram atendidos?	Sim ou não.
3. O cálculo amostral e os critérios de elegibilidade, bem como a(s) fonte(s) e os métodos de seleção/recrutamento de participantes foram devidamente apresentados?	Sim ou não.
4. Os procedimentos de avaliação nutricional foram relatados e estavam em concordância com normatizações nacionais/internacionais?	Sim ou não.
5. A dominância das mãos (destro ou canhoto) foi considerada para a aferição da EMAP?	Sim ou não.
6. Os procedimentos para a análise de dados foram efetuados de modo coerente?	Sim ou não.
7. Os fatores de confusão foram controlados nas análises estatísticas?	Sim ou não.
8. Os resultados foram apresentados de forma clara e interpretados corretamente?	Sim ou não.
9. As limitações do estudo, levando em consideração fontes potenciais de viés ou imprecisão, foram mencionadas?	Sim ou não.
10. A conclusão foi sucinta e adequada à questão da pesquisa?	Sim ou não.

Constituição das referências

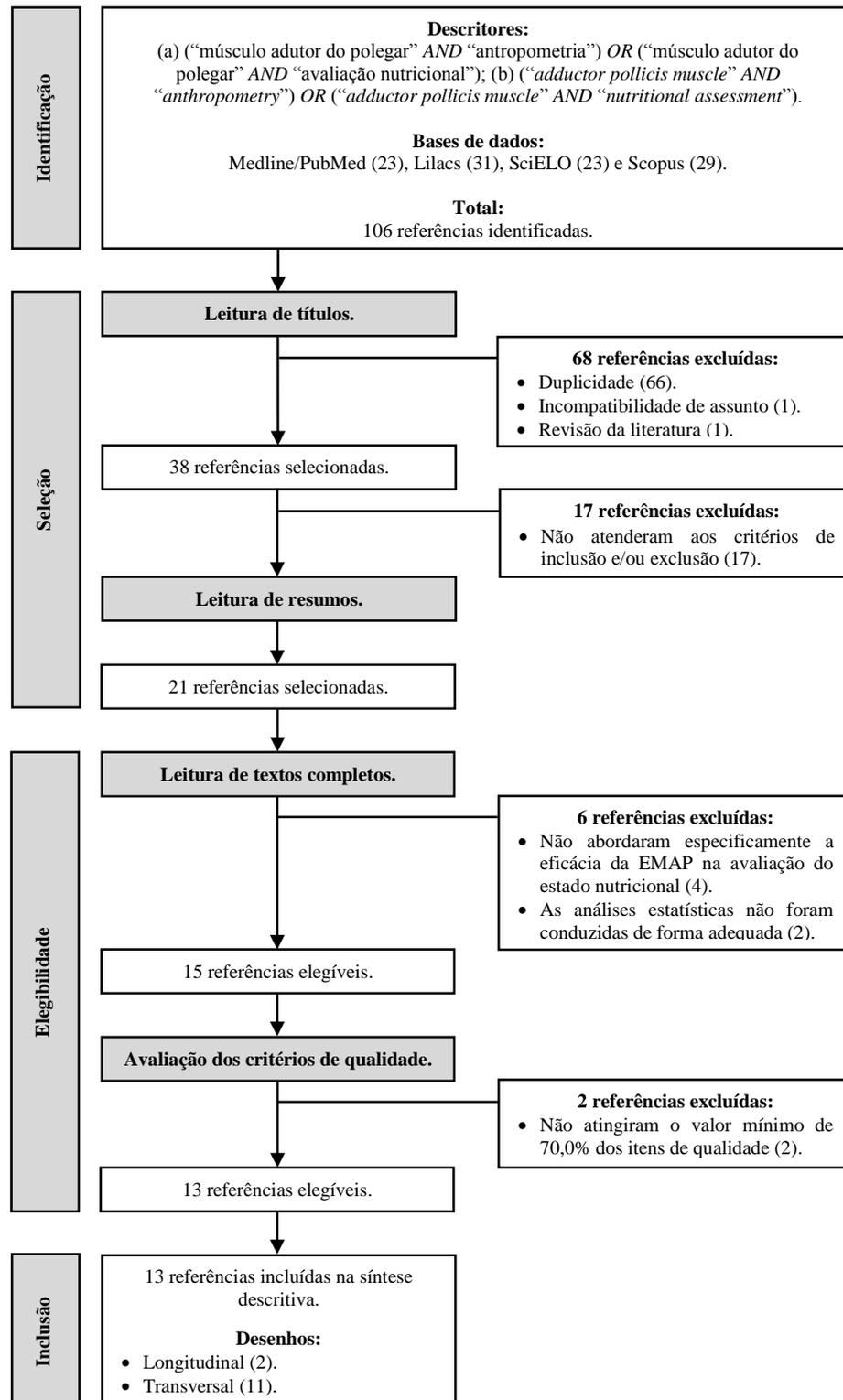
A Figura 1 ilustra o diagrama de fluxo acerca das etapas de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão das referências.

Os examinadores avaliaram os títulos das 106 publicações obtidas nas bases de dados e, então, descartaram 66 por estarem duplicados, além de mais duas pela observação do título: uma tratava-se de revisão sistemática da literatura e outra não discorria sobre o assunto pretendido. Posteriormente, foram efetuadas as verificações de 38 resumos, sendo excluídos 17 por não atenderem aos critérios de inclusão/exclusão. Por fim, foram realizadas apreciações minuciosas de 21 textos completos, resultando em mais seis eliminações por não terem abordado especificamente a eficácia da EMAP na avaliação do estado nutricional e/ou pelo fato das análises estatísticas não terem sido conduzidas de forma adequada.

As 15 referências remanescentes foram submetidas às leituras críticas, dentre as quais duas foram excluídas por não atingirem o valor mínimo de 70,0% dos itens de qualidade. As

pontuações concedidas aos artigos incluídos corresponderam, em média, à $8,3 \pm 0,9$ (primeiro avaliador) e à $8,2 \pm 1,9$ (segundo avaliador). A associação entre as pontuações foi substancial, com CCI = 0,98 (IC 95,0%: 0,93-0,99; $P < 0,001$)

Figura 1 – Diagrama de fluxo acerca das etapas de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão das referências na revisão, 2004-2016



Extração dos dados

Os resultados extraídos dos estudos compuseram um fichamento padronizado com as respectivas informações: autoria, ano de publicação, local de realização do estudo, delineamento, tamanho da amostra (n), objetivos, características da amostra avaliada (medidas de tendência central e dispersão da EMAP) e principais resultados.

RESULTADOS

Foram incluídos 13 estudos publicados no período entre 2004 e 2016, sendo apenas dois longitudinais^(18,19) e os demais de delineamento transversal^(5,7,20-28). Em relação às amostras, dois estudos foram realizados com indivíduos infectados pelo HIV^(20,21), dois com pacientes candidatos à cirurgia^(7,22), dois com pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI)^(23,24), dois com pacientes em enfermaria hospitalar^(25,28), dois com doentes renais crônicos em hemodiálise^(18,27) e três com indivíduos saudáveis^(5,19,26). As características dos estudos incluídos na revisão encontram-se apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Características dos estudos incluídos na revisão, 2004-2016

Autoria (ano)	Local	Delineamento	Objetivos	n	Características da amostra
Cortez et al. (2016) ⁽²⁰⁾	Rio de Janeiro (RJ), Brasil.	Transversal.	Estimar a EMAP e compará-la com parâmetros imunológicos e antropométricos de pessoas infectadas pelo HIV.	103	Pacientes ambulatoriais infectados pelo HIV, de ambos os sexos (54,4% homens), idade de 44,1 ± 11,9 anos.
Neves et al. (2016) ⁽²¹⁾	Porto Alegre (RS), Brasil.	Transversal.	Avaliar o desempenho da EMAP como ferramenta para o diagnóstico de desnutrição em pacientes infectados pelo HIV.	48	Portadores do HIV de uma emergência hospitalar, de ambos os sexos (56,2% mulheres), idade de 43,0 ± 11,2 anos.
Valente et al. (2016) ⁽²²⁾	Vitória (ES), Brasil.	Transversal.	Avaliar a correlação da EMAP com medidas antropométricas, IMC e ASG no diagnóstico nutricional de pacientes cirúrgicos.	150	Pacientes candidatos à cirurgia, de ambos os sexos (56,0% homens), idade de 42,7 ± 12,0 anos.
Ghorabi et al. (2016) ⁽²³⁾	Teerã, Irã.	Transversal.	Avaliar se a EMAP é útil na identificação de desnutrição e na predição de resultados clínicos.	127	Pacientes de uma UTI, de ambos os sexos (54,3% mulheres), idade de 51,3 ± 20,4 anos.
Bielemann et al. (2016) ⁽¹⁶⁾	Pelotas (RS), Brasil.	Coorte.	Avaliar a relação entre a EMAP e a massa muscular em uma amostra de adultos.	3485	Adultos de uma coorte de nascimento de 1982, de ambos os sexos (50,2% mulheres).
Karst et al. (2015) ⁽²⁴⁾	Rio Grande do Sul, Brasil.	Transversal.	Verificar a relação da EMAP com ASG e correlacioná-la a outros métodos antropométricos.	83	Pacientes da UTI de um hospital de cardiologia, de ambos os sexos (62,0% homens), idade de 68,6 ± 12,5 anos.

Gonzalez et al. (2014) ⁽²⁵⁾	Pelotas (RS), Brasil.	Transversal	Testar a validade da EMAP como parâmetro nutricional em pacientes hospitalizados, utilizando a ASG como padrão-ouro.	361	Pacientes internados em uma enfermaria cirúrgica, de ambos os sexos (60,2% mulheres), idade de 49,6 ± 17,8 anos.
Ghorabi et al. (2014) ⁽²⁶⁾	Teerã, Irã.	Transversal.	Determinar a EMAP em diferentes faixas etárias e analisar a sua correlação com outros parâmetros antropométricos em adultos saudáveis.	432	Adultos saudáveis, de ambos os sexos (65,7% mulheres), idade de 37,4 ± 13,4 anos.
Pereira et al. (2013) ⁽²⁷⁾	São Paulo (SP), Brasil.	Transversal.	Testar a EMAP como marcador nutricional em pacientes submetidos à hemodiálise.	73	Pacientes em hemodiálise, de ambos os sexos (57,5% homens), idade de 52,3 ± 17,0 anos.
Cobero et al. (2012) ⁽²⁸⁾	São Paulo (SP), Brasil.	Transversal.	Verificar a associação da EMAP com parâmetros antropométricos e ASG em pacientes hospitalizados.	112	Pacientes internados em enfermarias, de ambos os sexos (59,8% homens), idade de 53,0 ± 17,0 anos.
Oliveira et al. (2012) ⁽¹⁸⁾	Fortaleza (CE), Brasil.	Coorte.	Analisar, em um período de 12 meses de seguimento, a correlação da EMAP com marcadores de impedância, antropometria e parâmetros laboratoriais, bem como a sua associação com morbidade/mortalidade em pacientes em hemodiálise.	143	Pacientes em hemodiálise, de ambos os sexos (58,0% homens), idade de 52,2 ± 16,6 anos.
Bragagnolo et al. (2009) ⁽⁷⁾	Cuiabá (MT), Brasil.	Transversal.	Correlacionar a EMAP com parâmetros antropométricos, bioquímicos e clínicos em pacientes cirúrgicos.	87	Pacientes candidatos à cirurgia de grande porte no trato gastrointestinal internados em enfermaria, de ambos os sexos (51,7% mulheres), idade de 53,8 ± 15,9 anos.
Lameu et al. (2004) ⁽⁵⁾	Rio de Janeiro (RJ), Brasil	Transversal.	Fornecer as primeiras estimativas da EMAP em indivíduos saudáveis.	421	Adultos saudáveis, de ambos os sexos (50,4% mulheres), idade de 44,9 ± 19,4 anos.

ASG, Avaliação Subjetiva Global; EMAP, espessura do músculo adutor do polegar; HIV, Vírus da Imunodeficiência Humana; IMC, índice de massa corporal; n, tamanho amostral; UTI, Unidade de Terapia Intensiva.

Todos os estudos descreveram apropriadamente a metodologia de aferição da EMAP, conforme a proposta de Lameu et al.⁽⁵⁾, e utilizaram a média aritmética simples a partir de três aferições. A maioria adotou adipômetro analógico da marca Lange[®] (5,7,18-21,25,28), três da Cescorf[®] (22,24,27) e dois foram da Vogel[®] (23,26).

Alguns estudos demonstraram que a EMAP apresentava valores superiores no sexo masculino^(5,7,18-20,22,26). A medida também foi influenciada pela idade, com menor valor nos indivíduos mais velhos^(5,25-27). Segundo Lameu et al.⁽⁵⁾ e Ghorabi et al.⁽²⁶⁾, a EMAP aumenta progressivamente até os 65 anos e após esta idade há uma redução significativa. Além disso, no estudo de Ghorabi et al.⁽²³⁾, a EMAP (EMAPD) da mão dominante apresentou valores superiores à da mão não dominante (EMAPND).

Os maiores valores da EMAP foram encontrados nos estudos de Cortez et al.⁽²⁰⁾, realizado com pacientes ambulatoriais infectados pelo HIV (EMAPD = $16,2 \pm 4,3$ mm; EMAPND = $14,8 \pm 4,3$ mm), Ghorabi et al.⁽²³⁾, que incluiu pacientes da UTI (EMAPD = $14,5 \pm 3,6$ mm; EMAPND = $13,4 \pm 3,6$ mm), e Bragagnolo et al.⁽⁷⁾, com pacientes candidatos à cirurgia de grande porte no trato gastrointestinal (EMAPD = $12,6 \pm 3,2$ mm; EMAPND = $12,2 \pm 2,9$ mm). Os menores valores foram dos estudos de Karst et al.⁽²⁴⁾, realizado com pacientes da UTI de um hospital de cardiologia (EMAPd = $8,0 \pm 3,0$ mm; EMAPe = $7,3 \pm 2,7$ mm), Neves et al.⁽²¹⁾, que avaliaram pacientes portadores do HIV de um serviço de emergência hospitalar (EMAPd = $9,6 \pm 4,7$ mm; EMAPe = $8,9 \pm 3,5$ mm), e Pereira et al.⁽²⁷⁾, com pacientes em hemodiálise (EMAP = $10,0 \pm 4,5$ mm).

O Quadro 3 sumariza os principais resultados dos estudos incluídos na revisão. Na maioria, a EMAP foi correlacionada a parâmetros de avaliação do estado nutricional [peso, índice de massa corporal (IMC) e ASG] e a marcadores da massa muscular [circunferência braquial (CB), circunferência muscular braquial (CMB), área muscular braquial (AMB), área muscular braquial corrigida (AMBc), circunferência da panturrilha (CP), massa muscular (MM) e índice de massa muscular (IMM)]; porém, todas essas correlações foram fracas ou moderadas ($r < 0,70$). Segundo Lameu et al.⁽⁵⁾, a EMAP não se mostrou correlacionada a parâmetros de avaliação da gordura corporal, como as medidas da prega cutânea tricípital (PCT) e da área de gordura do braço (AGB), mas Cortez et al.⁽²⁰⁾ e Bragagnolo et al.⁽⁷⁾ detectaram associações com circunferência da cintura (CC) e PCT, respectivamente. Também foram demonstradas correlações com compleição óssea⁽²⁶⁾, força de preensão manual, massa celular, reatância e ângulo de fase⁽²⁷⁾, creatinina e albumina⁽¹⁸⁾.

Quadro 3 – Principais resultados dos estudos incluídos na revisão, 2004-2016

Autoria (ano)	Valores da EMAP (média ± desvio-padrão)			Principais resultados
	Homens	Mulheres	Total	
Cortez et al. (2016) ⁽²⁰⁾	EMAPD = 17,9 ± 3,9 mm. EMAPND = 16,7 ± 3,8 mm.	EMAPD ^a = 14,1 ± 3,8 mm. EMAPND ^a = 12,5 ± 3,8 mm.	EMAPD = 16,2 ± 4,3 mm. EMAPND = 14,8 ± 4,3 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAPD exibiu correlações com peso ($r = 0,52$), IMC ($r = 0,43$), CB ($r = 0,46$), CMB ($r = 0,45$), AMB ($r = 0,42$) e CC ($r = 0,32$). • A EMAPND exibiu correlações com peso ($r = 0,48$), IMC ($r = 0,31$), CB ($r = 0,42$), CMB ($r = 0,40$), AMB ($r = 0,37$) e CC ($r = 0,21$). • Na regressão linear múltipla, os valores da EMAPD foram influenciados pelo peso ($r = 0,31$) e pelo sexo feminino ($r = -0,36$); a EMAPND foi influenciada apenas pelo sexo feminino ($r = -0,42$).
Neves et al. (2016) ⁽²¹⁾	EMAPd = 10,3 ± 4,5 mm. EMAPe = 9,9 ± 4,2 mm.	EMAPd = 8,7 ± 4,7 mm. EMAPe = 8,4 ± 2,4 mm.	EMAPd = 9,6 ± 4,7 mm. EMAPe = 8,9 ± 3,5 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAPd exibiu correlação com peso atual ($r = 0,32$). • A EMAPe exibiu correlações com peso atual ($r = 0,37$), IMC ($r = 0,32$), CB ($r = 0,45$), CMB ($r = 0,41$) e AMB ($r = 0,41$). • Os valores da EMAPe dos pacientes bem nutridos (ASG-A = 10,5 ± 3,6 mm) foram maiores que dos pacientes em risco de desnutrição ou desnutridos (ASG-B + ASG-C = 8,2 ± 3,2 mm). • A EMAPd não diferiu entre ASG-A (11,7 ± 6,2 mm), ASG-B (8,6 ± 3,3 mm) e ASG-C (7,9 ± 2,1 mm).
Valente et al. (2016) ⁽²²⁾	27,4% apresentaram a EMAPD < 13,1 mm (ponto de corte para desnutrição).	56,0% apresentaram a EMAPD < 13,1 mm (ponto de corte para desnutrição).	40% apresentaram a EMAPD < 13,1 mm (ponto de corte para desnutrição).	<ul style="list-style-type: none"> • O estado nutricional definido pela EMAP foi associado com IMC, ASG e risco nutricional. • A EMAP exibiu correlações com IMC ($r = 0,29$), CMB ($r = 0,33$), AMBc ($r = 0,37$) e CP ($r = 0,32$). • Permaneceram no modelo final de regressão linear múltipla as variáveis sexo, IMC, CMB e AMBc, que explicaram 24,0% do valor da EMAP ($R^2 = 0,238$). • A CMB foi a variável que mais influenciou a EMAP, mesmo após ajuste para sexo, IMC e AMBc, com redução de 0,392 mm.
Ghorabi et al. (2016) ⁽²³⁾	NR.	NR.	EMAPD = 14,5 ± 3,6 mm. EMAPND = 13,4 ± 3,6 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAPD e a EMAPND exibiram correlações com CB ($r = 0,62$ e $r = 0,59$, respectivamente), CMB ($r = 0,68$ e $r = 0,66$, respectivamente) e AMB ($r = 0,44$ em ambas).
Bielemann et al. (2016) ⁽¹⁶⁾	EMAPND = 24,2 ± 4,2 mm.	EMAPND ^a = 19,4 ± 3,9 mm.	NR.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAP exibiu correlações, em homens e mulheres, com MM obtida por meio do DEXA ($r = 0,44$ e $r = 0,51$, respectivamente) e IMM ($r = 0,51$ e $r = 0,57$, respectivamente). • Os coeficientes de regressão da EMAP na predição da MM foram semelhantes para homens (β: 0,7; IC 95%: 0,64-0,78) e mulheres (β: 0,71; IC 95%: 0,65-0,76). • A EMAP, em homens e mulheres, respectivamente, explicou 19,0% e 26,0% na variação da MM, e 26,0% e 33,0% na variação do IMM.

Karst et al. (2015) ⁽²⁴⁾	NR.	NR.	EMAPd = 8,0 ± 3,0 mm. EMAPe = 7,3 ± 2,7 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAPd e a EMAPe exibiram correlações com IMC ($r = 0,45$ e $r = 0,44$, respectivamente) e CP ($r = 0,58$ e $r = 0,57$, respectivamente). • A área sob a curva ROC da EMAPd com ASG foi de 0,82 (IC 95%: 0,73-0,91).
Gonzalez et al. (2014) ⁽²⁵⁾	EMAPD [‡] : ASG-A = 23,0 mm (21,0-25,0 mm); ASG-B = 18,0 mm (16,0-20,0 mm); ASG-C = 17,0 mm (15,0-18,0 mm). EMAPND [‡] : ASG-A = 22,0 mm (20,0-25,0 mm); ASG-B = 18,0 mm (16,0-20,0 mm); ASG-C = 16,0 mm (12,0-18,0 mm).	EMAPD [‡] : ASG-A = 26,0 mm (25,0-28,0 mm); ASG-B = 19,5 mm (16,5-22,0 mm); ASG-C = 18,0 mm (15,0-20,0 mm). EMAPND [‡] : ASG-A = 25,0 mm (24,0-28,0 mm); ASG-B = 18,0 mm (15,5-20,0 mm); ASG-C = 16 (15,0-20,0 mm).	NR.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAPD e a EMAPND exibiram correlações com idade ($r = -0,28$ em ambas), peso ($r = 0,52$ e $r = 0,56$, respectivamente), altura ($r = 0,19$ e $r = 0,18$, respectivamente), IMC ($r = 0,44$ e $r = 0,50$, respectivamente) e SGA ($r = -0,61$ e $r = -0,60$, respectivamente). • A EMAPD e a EMAPND foram diferentes entre pacientes classificados como ASG-A, quando comparados aos ASG-B e ASG-C. • Identificou-se uma tendência linear significativa: quanto menor o estado nutricional, menor a EMAP. • O estado nutricional (ASG) foi o fator que mais determinou a EMAP, mesmo após ajuste: quando comparados aos pacientes ASG-A, os ASG-B apresentaram queda de 4,59 mm e 4,56 mm em EMAPD e EMAPND, respectivamente; os ASG-C, apresentaram queda de 6,51 mm (EMAPD) e 6,14 mm (EMAPND). • A EMAP abaixo do percentil 5 representou maior risco de desnutrição energético-proteica, tanto para os lados dominante como não dominante (RR = 3,99 e 3,92, respectivamente). • A EMAP exibiu baixa sensibilidade (EMAPD = 34,9%; EMAPND = 37,7%), mas alta especificidade (EMAPD = 98,7%, EMAPND = 97,8%) para identificar desnutrição energético-proteica.
Ghorabi et al. (2014) ⁽²⁶⁾	EMAPDb = 14,6 ± 3,2 mm. EMAPNDb = 13,7 ± 3,2 mm.	EMAPD ^{a,b} = 11,2 ± 2,4 mm. EMAPND ^{a,b} = 10,2 ± 2,4 mm.	NR.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAPD e a EMAPND exibiram correlações com peso ($r = 0,60$ em ambas), IMC ($r = 0,46$ e $r = 0,45$, respectivamente), CB ($r = 0,51$ e $r = 0,52$, respectivamente), CMB ($r = 0,46$ em ambas), AMB ($r = 0,47$ em ambas) e compleição óssea ($r = 0,57$ e $r = 0,56$ respectivamente). • A EMAP foi progressivamente maior de acordo com a compleição óssea e apresentou associação com idade: o valor da EMAP aumentou progressivamente até os 65 anos, seguida de uma redução significativa acima dessa idade.
Pereira et al. (2013) ⁽²⁷⁾	EMAP [†] = 10,8 ± 4,9 mm.	EMAP [†] = 9,0 ± 3,7 mm.	EMAP [†] = 10,0 ± 4,5 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAP exibiu correlações com idade ($r = -0,32$), força de prensão manual ($r = 0,40$), albumina sérica ($r = 0,27$), massa celular ($r = 0,40$), reatância ($r = 0,27$) e ângulo de fase ($r = 0,38$). • Não houve correlações com ASG, peso, IMC, CB, CMB, AMB, MM e creatinina sérica. • Na análise de regressão linear ajustada para sexo, idade e tempo em hemodiálise, a EMAP foi preditora da força de prensão manual ($r = 0,59$).
Cobero et al. (2012) ⁽²⁸⁾	NR.	NR.	EMAPD = 12,4 ± 5,1 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAPD exibiu correlações com peso atual ($r = 0,24$), IMC ($r = 0,20$), PCT ($r = 0,24$), CB ($r = 0,22$) e CP ($r = 0,26$).

				<ul style="list-style-type: none"> • A EMAP dos pacientes classificados com ASG-A não foi diferente daqueles com ASG-B e ASB-C.
Oliveira et al. (2012) ⁽¹⁸⁾	EMAP [†] = 12,3 ± 1,5 mm.	EMAP ^{†a} = 11,2 ± 1,5 mm.	EMAP [†] = 11,9 ± 1,6 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAP exibiu correlações com IMC ($r = 0,37$), CB ($r = 0,44$), CMB ($r = 0,49$), AMB ($r = 0,45$), porcentagem da massa celular ($r = 0,29$), ângulo de fase ($r = 0,40$), resistência ($r = -0,403$), creatinina ($r = 0,23$) e albumina ($r = 0,21$).
Bragagnolo et al. (2009) ⁽⁷⁾	NR.	NR.	EMAPD = 12,6 ± 3,2 mm. EMAPND = 12,2 ± 2,9 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAP exibiu correlações com IMC, CM, PCT e CMB (os valores de r não foram divulgados). • A EMAP dos pacientes classificados com ASG-A foi maior que daqueles com ASG-B e ASG-C. • Nas curvas ROC da EMAP na identificação de desnutrição energético-proteica, a sensibilidade foi de 72,4% para a EMAPD (ponto de corte = 13,4 mm) e de 77,3% para a EMAPND (ponto de corte = 13,1 mm); a especificidade foi de 100% para ambas. • A classificação da EMAP, em ambas as mãos, apresentou associações com peso atual, IMC, CB, PCT e CMB.
Lameu et al. (2004) ⁽⁵⁾	EMAPD = 12,5 ± 2,9 mm.	EMAPD ^a = 10,5 ± 2,3 mm.	EMAPD = 11,5 ± 2,8 mm.	<ul style="list-style-type: none"> • A EMAP exibiu correlações com IMC ($r = 0,40$), CMB ($r = 0,42$), AMB ($r = 0,40$) e CP ($r = 0,36$), mas não foi correlacionada com parâmetros de gordura, como a PCT e a AGB. • A EMAP apresentou associação com idade: o valor da EMAP aumentou progressivamente até os 46-65 anos, seguida de uma redução significativa acima de 65 anos.

AGB, área de gordura braquial; AMB, área muscular braquial; AMBc, área muscular braquial corrigida; ASG, Avaliação Subjetiva Global; ASG-A, bem nutridos; ASG-B, moderadamente desnutridos; ASG-C, desnutridos severamente; CB, circunferência braquial; CC, circunferência da cintura; CMB, circunferência muscular braquial; CP, circunferência da panturrilha; DEXA, densitometria por dupla emissão de raios-X; EMAP, espessura do músculo adutor do polegar; EMAPd, espessura do músculo adutor do polegar da mão direita; EMAPD, espessura do músculo adutor do polegar da mão dominante; EMAPe, espessura do músculo adutor do polegar da mão esquerda; EMAPND, espessura do músculo adutor do polegar da mão não dominante; IC, intervalo de confiança; IMC, índice de massa corporal; IMM, índice de massa muscular; MM, massa muscular; NR, não relatado; PCT, prega cutânea tricipital; ROC, *receiver operating characteristic*; RR, risco relativo.

[†] A aferição da EMAP foi realizada no braço sem acesso vascular.

[‡] Variável descrita por meio de mediana (intervalo interquartil).

^a Diferença estatisticamente significativa entre os sexos ($P < 0,05$).

^b Diferença estatisticamente significativa entre os lados de aferição da EMAP ($P < 0,05$).

DISCUSSÃO

Na presente revisão foi constatado que a EMAP pode ser avaliada em diferentes idades e condições clínicas, apresentando valores superiores em indivíduos mais jovens, do sexo masculino e do lado dominante. O valor médio teve grande variação, oscilando de $7,3 \pm 2,7$ mm a $16,2 \pm 4,3$ mm. Na maioria dos estudos, a EMAP foi associada/correlacionada a parâmetros de avaliação do estado nutricional e/ou a marcadores de massa muscular.

É reconhecido que o sexo e a idade são determinantes do teor muscular, justificando os achados em comum. A composição da massa muscular esquelética é influenciada pelos níveis de testosterona, por isso os homens frequentemente apresentam maior densidade muscular. Já

o avanço da idade reduz a quantidade de fibras do tipo 2 devido às alterações neurogênicas que induzem à denervação, algo que somado a sua menor produção de adenosina trifosfato mitocondrial provoca a redução da massa muscular⁽²⁹⁾.

Outro fator que parece interferir na EMAP é a lateralidade, uma vez que a mão dominante apresenta valores maiores que a não dominante. Embora não exista consenso sobre o lado a ser avaliado, grande parte dos estudos optou pela mão dominante, assim como o trabalho pioneiro de Lameu et al.⁽⁵⁾. Uma possível justificativa para essa escolha seria porque esse músculo é responsável pela realização da oposição do polegar, um movimento presente em quase todas as atividades rotineiras, sendo mais requerido na mão dominante. Assim, há uma tendência para se preferir a aferição dessa mão, já que o músculo mais exercitado tende a atrofiar-se mais rapidamente em uma situação de desnutrição⁽⁶⁾.

Sugere-se que a EMAP seja influenciada por outras variáveis, como a compleição óssea⁽⁵⁾ –havendo um aumento progressivo da medida de acordo com o tamanho corporal – e a realização de trabalhos manuais⁽⁸⁾.

A raça/cor também pode contribuir para as diferenças nos valores. Pesquisas têm demonstrado que negros e hispânicos têm maior densidade mineral óssea e massa muscular do que brancos^(30,31). Segundo Ghorabi et al.⁽²⁴⁾, que avaliaram iranianos, essa pode ser uma razão para os elevados valores da EMAP encontrados em seu estudo. Contudo, os resultados de Lameu et al.⁽⁵⁾ não apresentaram variações segundo a raça/cor. Com exceção dos dois estudos supracitados, os demais não consideraram as características raciais nas análises, o que pode representar um viés.

Sabe-se que déficit nutricional, catabolismo energético, doenças, inatividade física e diminuição da atividade laboral levam à depleção muscular e, conseqüentemente, à redução da EMAP⁽⁵⁻⁷⁾. Dessa forma, é esperado que indivíduos enfermos e/ou hospitalizados apresentem valores inferiores ao da população saudável. De fato, verificaram-se que os valores médios encontrados nos estudos com indivíduos saudáveis^(5,19,26) foram superiores aos de estudos com indivíduos portadores de HIV⁽²¹⁾, pacientes de UTI⁽²⁴⁾ e em hemodiálise⁽²⁷⁾. Todavia, outras pesquisas realizadas com populações enfermas apresentaram valores médios superiores à população saudável, como as realizadas com pacientes ambulatoriais infectados pelo HIV⁽²⁰⁾, pacientes na UTI⁽²³⁾ e indivíduos candidatos à cirurgia de grande porte no trato gastrointestinal⁽⁷⁾.

Em relação aos distintos valores da EMAP, algumas considerações devem ser reportadas. Primeiramente, conforme já mencionado, as características da amostra (sexo, idade, raça/cor, tamanho corporal, condições nutricionais e de saúde) influenciam os resultados⁽⁵⁻⁷⁾.

Outro fator que pode refletir em divergências são as inadequações metodológicas. Segundo Gonzalez et al.⁽⁸⁾, pesquisas que identificam valores muito discrepantes podem estar pautadas por erros devido à variabilidade intra/interavaliadores e ao pinçamento incorreto do ponto anatômico; medidas muito baixas representam, na verdade, a espessura da dobra cutânea perto do músculo, e não da EMAP⁽¹⁹⁾. A calibração e o tipo de instrumento adotado para a aferição também interferem. Cyrino et al.⁽³²⁾, ao compararem as médias de espessuras de dobras cutâneas utilizando os adipômetros Lange[®] e Cescorf[®], encontraram diferenças entre eles, sendo que o Lange[®] apresentou medidas superiores.

Os estudos evidenciaram correlações da EMAP com outros métodos de avaliação do estado nutricional, por exemplo: peso, IMC, ASG, CB, CMB, AMB, AMBc, CP, MM e IMM^(5,7,18-26,28). Isso sugere que a medida em questão é indicativa do estado nutricional e da massa muscular. Ressalta-se que apenas o estudo de Bieleman et al.⁽¹⁶⁾ associou a EMAP com a massa muscular aferida por um instrumento considerado padrão-ouro – densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) –, o que acentua uma limitação das demais evidências.

A medida também foi correlacionada com creatinina e albumina, fato que denota a possibilidade da EMAP refletir o teor de proteínas viscerais^(18,27). No entanto, todas essas correlações foram fracas ou moderadas ($r < 0,70$) e por isso recomenda-se que a interpretação dos resultados seja cautelosa. As diferenças demográficas e clínicas entre as populações pesquisadas, o tamanho das amostras e possíveis imprecisões das aferições antropométricas constituem algumas justificativas para o abrandamento dessas correlações⁽³²⁻³³⁾.

Em uma recente revisão sistemática, Al-Gindan et al.⁽³⁴⁾ demonstraram que as medidas antropométricas superestimam a massa muscular ao serem comparadas a um padrão de referência. Não obstante, os autores ressaltaram que não há evidências suficientes para que a massa muscular avaliada localmente – por meio de circunferências e espessuras de dobras cutâneas – possam ser utilizadas para estimar com precisão a massa muscular de todo o corpo. Mas essas medidas apresentam diversas vantagens, como simplicidade e facilidade para aferições, rapidez e baixo custo, além do fato de não serem invasivas e fornecerem resultados imediatos, características que as tornam muito utilizadas na prática clínica⁽³⁵⁾.

Algumas restrições quanto ao uso da EMAP também devem ser especificadas. Não há estudos que avaliaram a sua reprodutibilidade intra/interavaliadores, o que direciona para a relevância do treinamento profissional na obtenção dessa medida⁽²⁷⁾. Fatores como a posição do indivíduo durante a aferição, a mão de dominância e o instrumento utilizado podem influenciá-la⁽²⁸⁾. Ademais, se o adipômetro não for aplicado no ponto anatômico correto, a medida não corresponderá ao real valor da EMAP⁽⁸⁾. Outra limitação é a ausência de padrões

de referência específicos para distintos ciclos de vida e condições clínicas. Destaca-se que essa medida ainda não foi avaliada em populações mais jovens (crianças e adolescentes).

Estudos futuros deverão medir a confiabilidade da aferição da EMAP intra/interavaliadores, analisar a aplicabilidade da medida em crianças e adolescentes, bem como submeter às análises amostras probabilísticas de indivíduos saudáveis e não saudáveis, de diferentes faixas etárias, a fim de estabelecer pontos de corte, considerando-se idade, sexo, raça/cor, dominância e condição clínica para detectar o risco de desnutrição. Também são fundamentais mais estudos que comparem a EMAP com instrumentos considerados padrão-ouro na avaliação da composição corporal – a pesagem hidrostática, a pletismografia e a DEXA, por exemplo – para reforçar a utilização desse parâmetro. Novos estudos longitudinais devem ser incentivados, com o intuito de esclarecer a inferência causal e estabelecer a utilidade da EMAP para avaliar as modificações após intervenções nutricionais.

Limitações do estudo

Dentre as limitações dos estudos incluídos na revisão, incluem-se: (a) os tipos de delineamento (11 dos 13 artigos foram de delineamento transversal, o que dificulta a interpretação dos mecanismos que influenciam os valores de EMAP e impossibilita a determinação de causalidade); (b) o tamanho das amostras (em muitos, os cálculos amostrais não foram descritos por completo, fato que limita as generalizações dos achados); e (c) as análises de dados (ajustes de possíveis variáveis de confusão nem sempre foram realizados).

Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

Os serviços de saúde demandam por indicadores antropométricos simples e de baixo custo, com pertinência clínica e coerência fisiopatológica, destinados à avaliação complementar do estado nutricional, tal como a EMAP. Nesse âmbito, o presente estudo de revisão destaca-se pela relevância e contemporaneidade. Por meio de síntese sistemática da literatura foi possível constatar que a EMAP constitui um instrumento promissor para diagnóstico/monitoramento de indivíduos adultos e idosos, de ambos os sexos, em diversas condições clínicas, encorajando, assim, o seu uso por parte dos profissionais de saúde, bem como a realização de novas pesquisas a fim de sanar as lacunas que ainda permanecem conflitantes.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a avaliação da EMAP pode ser utilizada em diferentes populações e é capaz de estimar o estado nutricional e a massa muscular, pois foi correlacionada, mesmo que de forma fraca ou moderada, aos respectivos indicadores antropométricos: peso, IMC, ASG, CB, CMB, AMB, AMBc, CP, MM e IMM.

A utilização dessa medida é relativamente recente e, embora a metodologia para a sua avaliação seja bem definida, algumas questões ainda precisam ser esclarecidas, por exemplo: a confiabilidade intra/interavaliadores, a lateralidade ideal e as influências da calibração e do tipo de adipômetro utilizados para a aferição. Além disso, é necessário identificar pontos de corte para a classificação do estado nutricional.

Em razão das limitações, recomenda-se cautela para a sua interpretação. Ademais, sugere-se que ela seja empregada de modo complementar na avaliação nutricional, não constituindo um parâmetro único de diagnóstico/monitoramento.

REFERÊNCIAS

1. Thibault R, Genton L, Pichard C. Body composition: why, when and for who? *Clin Nutr.* 2012;31(4):435-47.
2. Leal VO, Stockler-Pinto MB, Farage NE, Aranha LN, Fouque D, Anjos LA, et al. Handgrip strength and its dialysis determinants in hemodialysis patients. *Nutrition.* 2011;27(11-12):1125-9.
3. Bourdel-Marchasson I, Joseph PA, Dehail P, Biran M, Fauz P, Rainfray M, et al. Functional and metabolic early changes in calf muscle occurring during nutritional repletion in malnourished elderly patients. *Am J Clin Nutr.* 2001;73(4):832-8.
4. Waitzberg DL, Terra RM. Função muscular e sua relação com nutrição e desnutrição. In: Waitzberg DL. *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.* 3.ed. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 321-5.
5. Lameu EB, Gerude MF, Campos AC, Luiz RR. The thickness of the adductor pollicis muscle reflects the muscle compartment and may be used as a new anthropometric parameter for nutritional assessment. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2004;7(3):293-301.
6. Andrade PV, Lameu EB. Espessura do músculo adutor do polegar: um novo indicador prognóstico em pacientes clínicos. *Rev Bras Nutr Clín.* 2007;22(1):28-35.
7. Bragagnolo R, Caporossi FS, Dock-Nascimento DB, Aguilar-Nascimento JE. Espessura do músculo adutor do polegar: um método rápido e confiável na avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos. *Rev Col Bras Cir.* 2009;36(5):371-6.
8. Gonzalez MC, Duarte RR, Budziareck MB. Adductor pollicis muscle: reference values of its thickness in a healthy population. *Clin Nutr.* 2010;29(2):268-71.
9. Pereira CA, Moreno JG, El Kik RM. Utilização da espessura do músculo adutor do polegar na avaliação nutricional. *Rev Cienc Saude.* 2014;7(2):109-14.
10. Lew CH, Ong F, Miller M. Validity of the adductor pollicis muscle as a component of nutritional screening in the hospital setting: a systematic review. *Clin Nutr ESPEN.* 2016;16:1-7.
11. Galvão TF, Pansani TS, Harrad D. Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação PRISMA. *Epidemiol Serv Saúde.* 2015;24(2):35-42.
12. Edwards RH, Young A, Hosking GP. Human skeletal muscle function: description of tests and normal values. *Clin Sci Mol Med.* 1977;52(3):283-90.

13. Eikermann M, Groeben H, Husing J, Peters J. Accelerometry of adductor pollicis muscle predicts recovery of respiratory function from neuromuscular blockade. *Anesthesiology*. 2003;98(6):1333-7.
14. Lameu E, Gerude MF. Músculo adutor do polegar. In: Lameu E, ed. *Clínica Nutricional*. Rio de Janeiro, RJ: Editora Revinter. 2005: p. 189-96.
15. Armstrong R, Waters E, Jackson N, Oliver S, Popay J, Shepherd J, et al. Guidelines for systematic reviews of health promotion and public health interventions. Australia: Melbourne University; 2007.
16. Murad MH, Montori VM, Loannidis JPA, Jaeschke R, Devereaux PJ, Prasad K, et al. How to read a systematic review and meta-analysis and apply the results to patient care users guides to the medical literature. *JAMA*. 2014;312(2):171-9.
17. Costa CAD, Tonial CT, Garcia PCR. Association between nutritional status and outcomes in critically-ill pediatric patients—a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2016;92(3):223-9.
18. Oliveira CMC, Kubrusly M, Mota RS, Choukroun G, Neto JB, Silva CAB. Adductor pollicis muscle thickness: a promising anthropometric parameter for patients with chronic renal failure. *J Ren Nutr*. 2012;22(3):307-16.
19. Bielemann RM, Horta BL, Orlandi SP, Barbosa-Silva TG, Gonzalez, MC, Assunção MC, et al. Is adductor pollicis muscle thickness a good predictor of lean mass in adults? *Clin Nutr*. 2016;35(5):1073-7.
20. Cortez AF, Tolentino JC, Aguiar MRA, Elarrat RM, Passos RBF. Association between adductor pollicis muscle thickness, anthropometric and immunological parameters in HIV-positive patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2016;17:105-9.
21. Neves AM, Führer CD, Almeida JCD, Hammes TO. Músculo adutor do polegar como ferramenta de avaliação nutricional em pacientes portadores do vírus da imunodeficiência humana. *Clin Biomed Res*. 2016;36(4):214-21.
22. Valente KP, Silva NMF, Faioli AB, Barreto MA, Moraes RAG, Guandalini VR. Espessura do músculo adutor do polegar na avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos. *Einstein*. 2016;14(1):18-24.
23. Ghorabi S, Ardehali H, Amiri Z, Vahdat Shariatpanahi Z. Association of the adductor pollicis muscle thickness with clinical outcomes in intensive care unit patients. *Nutr Clin Pract*. 2016;31(4):523-6.

24. Karst FP, Monteiro R, Vieira SB. Relação da espessura do músculo adutor do polegar e avaliação subjetiva global em unidade de terapia intensiva cardiológica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(4):369-75.
25. Gonzalez MC, Duarte RRP, Orlandi SP, Bielemann RM, Barbosa-Silva TG. Adductor pollicis muscle: a study about its use as a nutritional parameter in surgical patients. *Clin Nutr*. 2015;34(5):1025-9.
26. Ghorabi S, Vahdat Shariatpanahi Z, Amiri Z. Measurement of adductor pollicis muscle thickness in a healthy population in Iran and its correlation with other anthropometric parameters. *Mal J Nutr*. 2014; 20(2):237-43.
27. Pereira RA, Caetano AL, Cuppari L, Kamimura MA. Espessura do músculo adutor do polegar como preditor da força de preensão manual nos pacientes em hemodiálise. *J Bras Nefrol*. 2013;35(3):177-84.
28. Cobero FE, Gomes MCB, Silva AP, Bernardi JLD, McLellan KCP. Adductor pollicis muscle measurement is associated with anthropometric indicator of muscle mass and fat mass of hospitalized patients. *J Brazilian Soc Food Nutr*. 2012;37(2):174-82.
29. Schiaffino S, Reggiani C. Fiber types in mammalian skeletal muscles. *Physiol Rev*. 2011;91(4):1447-531.
30. Wagner DR, Heyward VH. Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review. *Am J Clin Nutr*. 2000;71(6):1392-402.
31. Araujo AB, Chiu GR, Kupelian V, Hall SA, Williams RE, Clark RV et al. Lean mass, muscle strength, and physical function in a diverse population of men: a population-based cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2010;10:508.
32. Cyrino ES, Okano AH, Glaner MF, Romanzini M, Gobbo LA, Makoski A, et al. Impacto da utilização de diferentes compassos de dobras cutâneas para a análise da composição corporal. *Rev Bras Med Esp*. 2003;9(3):145-9.
33. Guo SS, Siervogel RM, Chumlea C. Epidemiological applications of body composition. The effects and adjustment of measurement errors. *Ann N Y Acad Sci* 2000; 904(1):312-6.
34. Al-Gindan YY, Hankey CR, Leslie W, Govan L, Lean ME. Predicting muscle mass from anthropometry using magnetic resonance imaging as reference: a systematic review. *Nutr Rev*. 2014;72(2):113-26.
35. Lee RC, Wang ZM, Heymsfield SB. Skeletal muscle mass and aging: regional and whole-body measurement methods. *Can J Appl Physiol*. 2001;26(1):102-22.

APÊNDICE III – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP/UFJF**36036-900 JUIZ DE FORA - MG – BRASIL****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Associação da espessura do músculo adutor do polegar obtida por ultrassom e adipômetro com o estado nutricional em pacientes renais crônicos”. Nesta pesquisa pretendemos avaliar o seu estado nutricional, utilizando dados antropométricos, dietéticos e bioquímicos. O motivo que nos leva a estudar é a importância de avaliar o estado nutricional de indivíduos portadores da doença renal crônica em tratamento conservador possibilitando um maior conhecimento sobre o quadro nutricional e, conseqüentemente, uma intervenção mais eficaz do risco nutricional da população. Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: aplicação de um questionário com dados socioeconômicos e, ainda serão avaliados as características antropométricas (peso, altura, percentual de gordura corporal, massa muscular, espessura do músculo adutor do polegar e força de preensão manual) e de consumo alimentar dos usuários (por meio de recordatório alimentar de 24 horas e questionário de frequência alimentar). Também serão feitas consulta aos resultados dos exames laboratoriais realizados como rotina no Instituto Mineiro de Ensino e Pesquisa em Nefrologia (IMEPEN). Todas as avaliações serão realizadas por pessoal devidamente treinado. Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, etc. A pesquisa contribuirá para aprofundar os conhecimentos na avaliação de pacientes renais crônicos e, conseqüentemente viabilizar um melhor atendimento deste público.

Para participar deste estudo o Sr (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito a indenização. O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o Sr. (a) é atendido (a) pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, no Instituto Mineiro de Ensino e Pesquisa em Nefrologia (IMEPEN) e a outra será fornecida ao Sr. (a). Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa “Associação da espessura do músculo adutor do polegar obtida por ultrassom e adipômetro com a força de prensão muscular e estado nutricional em pacientes renais crônicos”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20 .

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

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

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humano-UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

Nome do Pesquisador Responsável: Michele Pereira Netto

Endereço: Departamento de Nutrição/ ICB. Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário,

Bairro São Pedro.

CEP: . 36036-900/ Juiz de Fora – MG

Fone: (32) 21023234

E-mail: Michele.netto@ufjf.edu.br

ANEXOS

ANEXO A – CARTA DE ACEITAÇÃO DA REVISÃO SISTEMÁTICA

22/05/2018

ScholarOne Manuscripts

Revista Brasileira de Enfermagem

Decision Letter (REBEn-2017-0913.R1)**From:** editor2.reben@abennacional.org.br**To:** priscilamp_jf@hotmail.com**CC:****Subject:** Revista Brasileira de Enfermagem - Decision on Manuscript ID REBEn-2017-0913.R1**Body:** 19-May-2018

Dear Miss Pereira:

It is a pleasure to accept your manuscript entitled "ESPESSURA DO MÚSCULO ADUTOR DO POLEGAR PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA" in its current form for publication in the Revista Brasileira de Enfermagem no fluxo contínuo de 2018. The comments of the reviewer(s) who reviewed your manuscript are included at the foot of this letter. Congratulations!

Favor aguardar o contato do escritório editorial para darmos continuidade ao processo de editoração

Att,
Dulce

Thank you for your fine contribution. On behalf of the Editors of the Revista Brasileira de Enfermagem, we look forward to your continued contributions to the Journal.

Sincerely,
Prof. Dulce Barbosa
Editor-in-Chief, Revista Brasileira de Enfermagem
editor2.reben@abennacional.org.br, dulce.barbosa@unifesp.br

Associate Editor
Comments to the Author:
(There are no comments.)

Entire Scoresheet:
Reviewer: 1

Recommendation: Accept

Comments:
Prezados Autores,
Parabéns pelo trabalho. Após revisão minuciosa feito pelos senhores, me sinto plenamente satisfeito com a versão final do manuscrito.

Additional Questions:
Does the manuscript contain new and significant information to justify publication?: Yes
Do the Title and Abstract (Summary) clearly and accurately describe the content of the article?: Yes

Is the problem significant and concisely stated?: Yes

Are the methods appropriate and described comprehensively?: Yes

Are the interpretations and conclusions justified by the results?: Yes

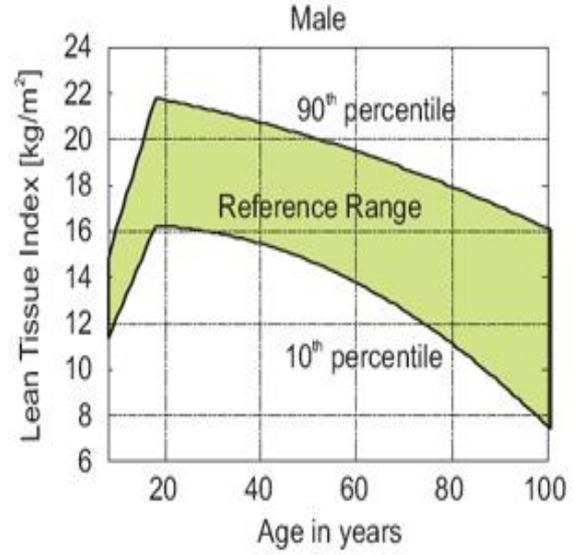
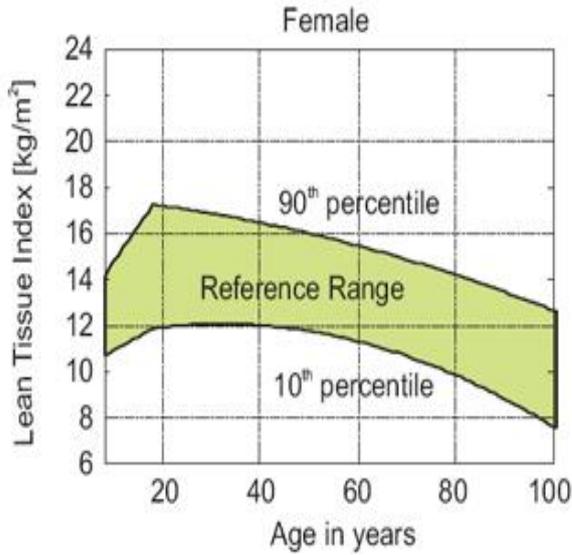
Is adequate reference made to other work in the field?: Yes

The manuscript follows appropriate guidelines and recommendations to elaborate reports like PRISMA (to systematic reviews), STROBE (to observational studies), CONSORT (to clinical trials), COREQ (to qualitative research) and so on?: Yes

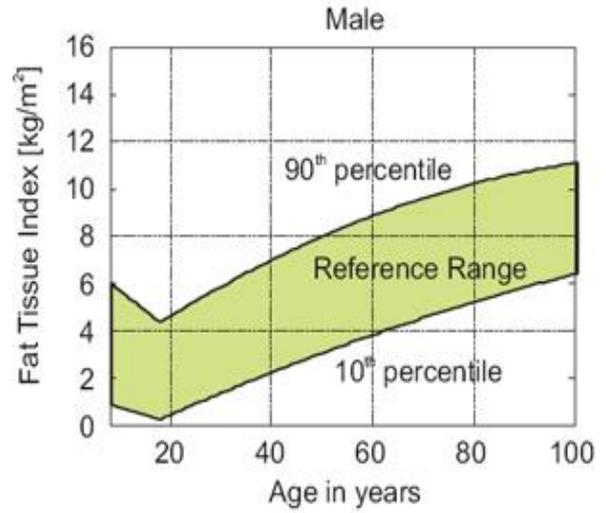
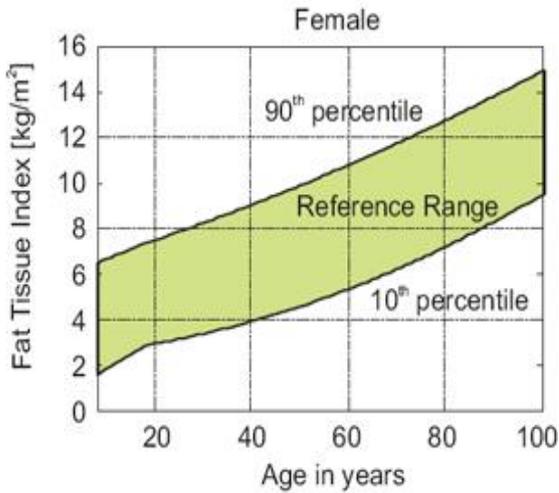
Length of article is: Adequate

ANEXO B - VALORES DE REFERÊNCIA BIOIMPEDÂNCIA TETRAPOLAR *BODY COMPOSITION MONITOR (BCM), FRESenius MEDICAL CARE*

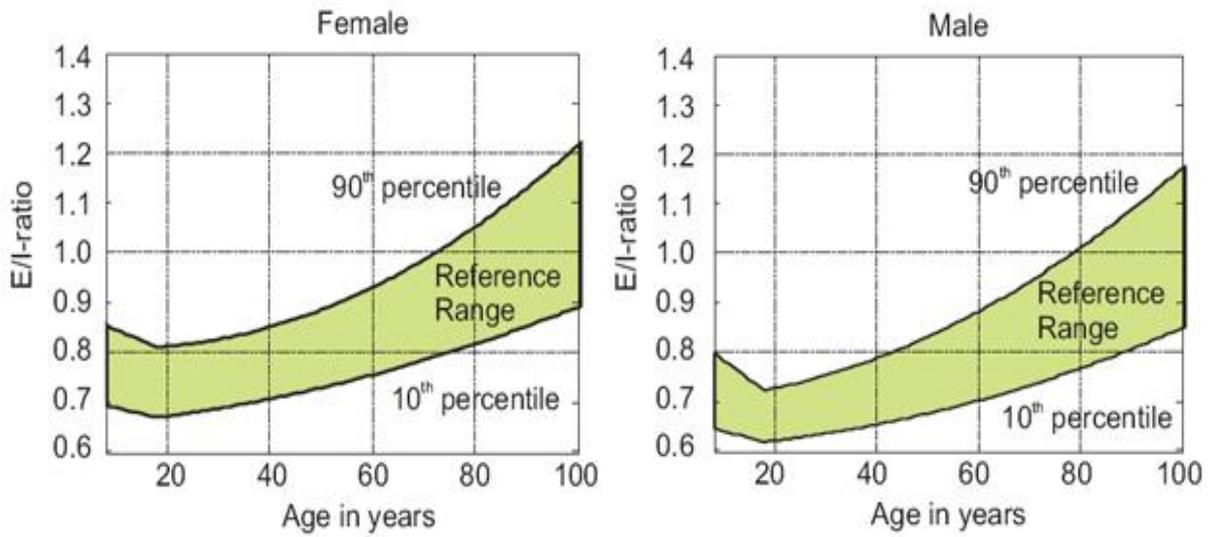
- Índice de tecido magro:



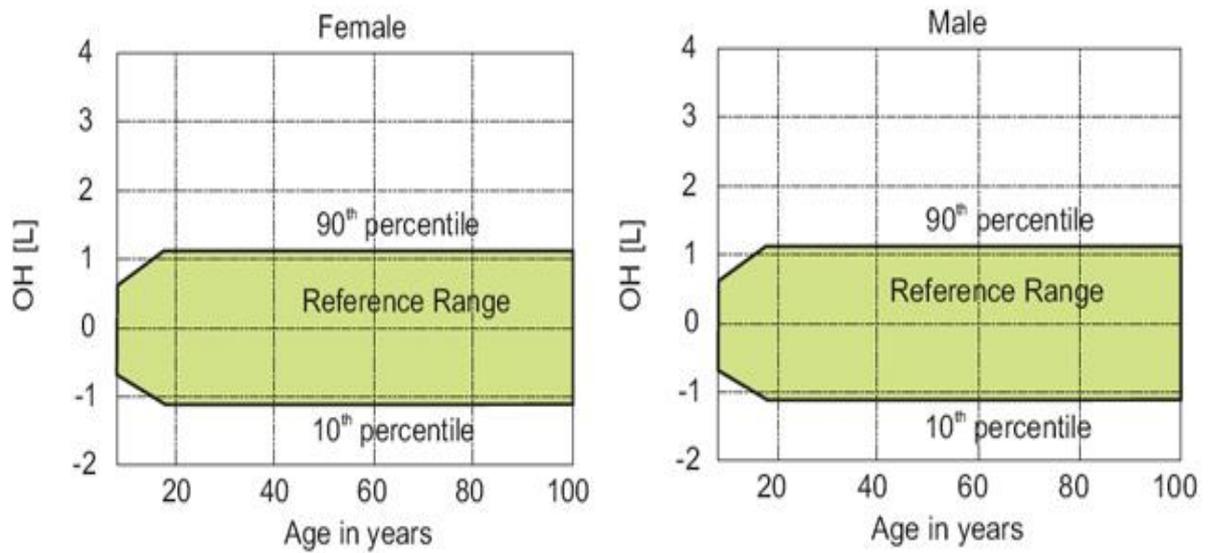
- Índice de tecido de gordura:



- Razão de água Extracelular e Intracelular (E/I)



- Hipervolemia (Overhydration – OH)



Fonte: WIESKOTTEN et al. 2006

ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ETICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA/MG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Associação da espessura do músculo adutor do polegar obtida por ultrassom e adipômetro com a força de preensão muscular e estado nutricional em pacientes renais crônicos

Pesquisador: Michele Pereira Netto

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 44566615.0.0000.5147

Instituição Proponente: Departamento de Nutrição

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.147.858

Data da Relatoria: 09/07/2015

Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto esta clara e detalhada de forma objetiva. Descreve as bases científicas que justificam o estudo.

Objetivo da Pesquisa:

Apresenta clareza e compatibilidade com a proposta de estudo. Apresenta clareza e compatibilidade com a proposta de estudo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo, considerando que os indivíduos não sofrerão qualquer dano ou sofrerão prejuízo pela participação ou pela negação de participação na pesquisa e benefícios esperados, estão adequadamente descritos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SÃO PEDRO **CEP:** 38.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br