

Universidade Federal do Maranhão
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
Mestrado em Ciências da Saúde

**SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO ÍNDICE DE MASSA
CORPORAL NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM PACIENTES
RENAIS CRÔNICOS NÃO DIALÍTICOS: COMPARAÇÃO COM
MÉTODOS PADRÃO OURO E PONTOS DE CORTE**

ANTONIA CAROLINE DINIZ BRITO PINHEIRO

SÃO LUÍS

2018

ANTONIA CAROLINE DINIZ BRITO PINHEIRO

**SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO ÍNDICE DE
MASSA CORPORAL NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM
PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS NÃO DIALÍTICOS:
COMPARAÇÃO COM MÉTODOS PADRÃO OURO E
PONTOS DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Maranhão, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Natalino Salgado Filho
Co-orientador (a): Profa. Dra. Ana Karina França

SÃO LUÍS

2018

Pinheiro, Antonia Caroline Diniz Brito.

Sensibilidade e especificidade do índice de massa corporal no diagnóstico de obesidade em pacientes renais crônicos não dialíticos: comparação com métodos padrão ouro e pontos de corte / Antonia Caroline Diniz Brito Pinheiro. - 2018. 60 f.

Coorientador (a): Ana Karina Teixeira Cunha França. Orientador (a): Natalino Salgado Filho. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde/CCBS, Universidade Federal do Maranhão, Universidade Federal do Maranhão, 2018.

1. Composição corporal. 2. Índice de massa corporal. 3. Insuficiência renal. 4. Tecido adiposo. I. Filho, Natalino Salgado. II. França, Ana Karina Teixeira Cunha. III. Título.

CDD 583. 42

CDU 582. 883

ANTONIA CAROLINE DINIZ BRITO PINHEIRO

SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM PACIENTES RENAI CRÔNICOS NÃO DIALÍTICOS: COMPARAÇÃO COM MÉTODOS PADRÃO OURO E PONTOS DE CORTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Maranhão, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Natalino Salgado Filho
Orientador
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Ana Karina T. C. França
Co-orientadora
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Carolina Abreu de Carvalho
1º Examinador
Instituto Federal do Maranhão

Profa. Dra. Kátia Danielle L. Viana
2º Examinador
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Alcione Miranda dos Santos
3º Examinador
Universidade Federal do Maranhão

AGRADECIMENTOS

A Deus que é tudo, nos possibilitando essa oportunidade e pela força de caminhar e concretizar nossos sonhos e atividades.

Ao professor Dr. Natalino Salgado Filho, meu orientador, pela oportunidade, apoio e pela liberdade de pesquisa.

À professora, co-orientadora Ana Karina Teixeira da Cunha França, pela paciência, pelas orientações dadas com muita competência e carinho, pela atenção concedida e conselhos nas horas que necessitei.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) em especial a professora Alcione Miranda pela valiosa contribuição para minha formação acadêmica.

Ao Serviço de Nefrologia do Hospital Universitário Presidente Dutra, que permitiram a realização da pesquisa, em especial a professora Dra. Andrea Fontenele.

A coordenadora Dra. Erica Carneiro e funcionários do Centro de Prevenção de Doenças Renais (CPDR) pelo apoio técnico e por estarem sempre à disposição para solucionar e esclarecer nossas dúvidas e solicitações.

Aos pacientes que participaram do estudo, por sua disposição, seu tempo despendido, sem os quais esse trabalho não seria realizado.

Ao Prof. Dr. Antônio Augusto Moura da Silva, Coordenador da coorte perinatal de São Luís (estudo BRISA), por conceder a utilização dos aparelhos que foram essenciais para a avaliação nutricional dos pacientes.

À FAPEMA pelo suporte financeiro que viabilizou a realização deste projeto,

Aos meus pais Carlos e Dóris Brito e meus irmãos Ilka e Carlinhos Brito que se fizeram presentes em todos os momentos. Expresso minha enorme gratidão pela colaboração, incentivo e por acreditarem em minha capacidade de vencer. A Demerval Neto, um verdadeiro companheiro e pilar fundamental, pelo apoio, amor, paciência e incentivo incessante.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	ii
LISTA DE TABELAS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1. Introdução	01
2. Referencial teórico	03
2.1 Doença Renal Crônica	03
2.2 Composição corporal do paciente renal crônico	05
2.3 Avaliação nutricional em renais crônicos	06
3. Objetivos	09
3.1 Objetivo geral	09
3.2 Objetivos específicos	09
4. Material e métodos	10
5. Resultados	14
5.1 CAPÍTULO I – Artigo: Sensibilidade e especificidade do índice de massa corporal no diagnóstico de obesidade em pacientes renais crônicos não dialíticos: comparação com métodos padrão ouro e proposta de pontos de corte.	14
6. Conclusão	31
7. Considerações finais	31
8. Referências bibliográficas	32
APÊNDICES	41
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	41
APÊNDICE B - TCLE	46
ANEXOS	49
ANEXO I – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	49
ANEXO II – NORMAS DA REVISTA PARA PUBLICAÇÃO	50
ANEXO III – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO	54

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AF	Atividade física
AUC	Area Underas Curve
BIA	Bioimpedância
CC	Circunferência da cintura
DEP	Desnutrição energético proteica
DEXA	Absorciometria radiológica de dupla energia
DM	Diabetes mellitus
DRC	Doença renal crônica
DRT	Doença renal terminal
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
IMC	Índice de Massa corporal
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
MM	Massa magra
NKF	National Kidney Foundation
OMS	Organização Mundial da saúde
PCR	Proteína C reativa
PDA	Pletismografia por deslocamento de ar
%GC	Percentual de gordura corporal
ROC	Receiver-Operator Curve
SM	Salário mínimo
TFG	Taxa de filtração glomerular
TFGe	Taxa de filtração glomerular estimada
TRS	Terapia renal substitutiva

LISTA DE TABELAS

		Pág.
Tabela 1	Características sociodemográficas e clínicas de pacientes renais em tratamento conservador	28
Tabela 2	Características nutricionais de pacientes renais em tratamento conservador.....	29
Tabela 3	Correlação de Pearson entre o e IMC com o percentual de gordura total obtido por DEXA e PDA.....	29
Tabela 4	Área sob Curva do IMC com o percentual de gordura total obtido por DEXA e PDA.....	29
Tabela 5	Sensibilidade e Especificidade dos pontos de corte do IMC em relação à medida de gordura corporal (DEXA e PDA) em pacientes renais de ambos os sexos.....	30

RESUMO

Introdução: O estado nutricional é um importante preditor de prognóstico na doença renal crônica (DRC), inclusive na fase pré-diálise. A obesidade tem sido identificada como um distúrbio nutricional altamente comum e medidas antropométricas universalmente usadas para seu diagnóstico na população geral podem não apresentar a mesma performance em indivíduos com DRC. **Objetivo:** Verificar a sensibilidade e especificidade do índice de massa corporal com o percentual de gordura (%GC), obtido por meio da absorciometria com raios X de dupla energia (DEXA) e pletismografia de deslocamento aéreo (PDA) de pacientes renais crônicos em tratamento conservador. **Métodos:** Foram aferidas medidas de peso e estatura para obtenção do índice de massa corporal (IMC). O DEXA e PDA foram utilizados para determinação do %GC e foram considerados métodos padrão-ouro para avaliação da sensibilidade e especificidade. **Resultados:** Foram avaliados 78 pacientes, com média de idade de $54,4 \pm 13,9$ anos. Houve maior prevalência de sobrepeso/obesidade (55,2%), segundo o IMC, e do %GC alto, de acordo com DEXA (69,2%) e PDA (53,8%). O IMC apresentou correlação estatisticamente significativa com o %GC obtidos pelos dois métodos em ambos os sexos ($p < 0,05$). Para detectar %GC alto, o IMC de 25 kg/m^2 apresentou melhores valores de sensibilidade e especificidade para DEXA (73,3% e 66,7%, respectivamente) e PDA (77,3% e 52,9%, respectivamente) para os homens e para o DEXA (79,9% e 46,7%, respectivamente) nas mulheres, porém o IMC de 26 kg/m^2 para a PDA nas mulheres seria mais acurado (70,0% e 73,7%, respectivamente). **Conclusão:** Foi elevada a prevalência de pacientes com excesso de gordura corporal. Os pontos de corte para o IMC não foram adequados nesses pacientes e sugere que valores de $\text{IMC} = 25 \text{ kg/m}^2$ para homens e $\text{IMC} = 26 \text{ kg/m}^2$ para as mulheres apresentam maior acurácia para diagnóstico de obesidade.

Palavras-chaves: Composição corporal; Insuficiência renal; Tecido adiposo; Índice de massa corporal.

ABSTRACT

Introduction: Nutritional status is an important predictor of prognosis in chronic kidney disease (CKD), including pre-dialysis. Anthropometric measures universally used for the diagnosis of obesity in the general population may not present the same performance in individuals with CKD. **Aim:** To verify the sensitivity and specificity of the body mass index (BMI) in relation to the percentage of body fat (%BF) obtained by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) and air displacement plethysmography (PDA) for patients with non-dialysis chronic kidney disease. **Methods:** The BMI was obtained. DEXA and ADP were used to determine %BF and they were considered gold standard methods. **Results:** A total of 78 patients were evaluated, a mean age of 54.4 ± 13.9 years old. There was a higher prevalence of overweight/obesity (55.2%), according to BMI, and high %BF, according to DEXA (69.2%) and ADP (53.8%). The BMI showed a statistically significant correlation with the %BF obtained by both methods and in both sexes ($p < 0.05$). To detect high %BF, the BMI of 25 kg/m^2 had better sensitivity and specificity values for DEXA (73.3% and 66.7%, respectively) and ADP (77.3% and 52.9%, respectively) in men, and for DEXA (79.9% and 46.7%, respectively) in women. However, the BMI of 26 kg/m^2 for ADP in women would be more accurate (70.0% and 73.7%, respectively). **Conclusion:** The prevalence of patients with excess body fat was elevated. The cutoff points for BMI were not adequate in these patients and suggested that $\text{BMI} = 25 \text{ kg / m}^2$ for men and $\text{BMI} = 26 \text{ kg / m}^2$ for the best diagnostic conditions of obesity.

KeyWords: Body composition; Renal insufficiency; Adipose tissue; Body mass index.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade tornou-se uma epidemia mundial e foi projetado que sua prevalência irá crescer em 40% na próxima década (KOVESDY, 2017). Esta crescente expansão está relacionada ao aumento do risco de diabetes, doenças cardiovasculares e também para a doença renal crônica (TSUJIMOTO, 2014).

Algumas das consequências renais deletérias da obesidade podem ser mediadas por outras comorbidades, tais como diabetes mellitus ou hipertensão, mas também há efeitos da adiposidade que podem afetar diretamente os rins, induzidos pela atividade endócrina do tecido adiposo por meio da produção de adiponectina, leptina e resistina (SHARMA, 2009). Estes incluem o desenvolvimento de inflamação, estresse oxidativo, metabolismo lipídico anormal, ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona e aumento da produção de insulina e da resistência à insulina (RUAN, 2009).

A obesidade tem sido identificada como um distúrbio nutricional também frequente em pacientes com DRC (DECLÈVES, 2015) e a literatura tem apontado que um índice de massa corporal (IMC) elevado é um dos mais fortes fatores de risco para o desenvolvimento de doença renal crônica (TSUJIMOTO, 2014). Este parece estar associado à redução da taxa de filtração de glomerular estimada (TFGe), com perda mais rápida ao longo do tempo e com a incidência de doença renal em estágio terminal (LU et al, 2015).

As definições de obesidade são mais frequentemente baseadas no IMC e, de acordo com a proposta da Organização Mundial de Saúde (OMS), valores de IMC igual ou maior a 25,0 kg/m² e 30,0 kg/m² são utilizados para identificar sobrepeso e obesidade, respectivamente (WHO, 1998). Embora seja fácil a obtenção do IMC, esta é uma estimativa imprecisa da distribuição da gordura corporal, além de não diferenciar massa magra e massa gorda. Desse modo, a gordura corporal pode diferir dentro de um mesmo valor de IMC e há evidências de que pacientes com DRC apresentam maior porcentagem de massa gorda quando comparados à indivíduos controles (NOORI, 2010).

A estimativa do %GC tem melhor aceitabilidade para identificação do excesso de gordura corporal (LOHMAN, 1992). Assim, técnicas laboratoriais têm sido desenvolvidas e aprimoradas para estimativa do %GC como a absorciometria com raios X de dupla energia (DEXA) e pletismografia de deslocamento aéreo (PDA).

A absorciometria com raios X de dupla energia (DEXA) é um método mais preciso do que o IMC para avaliação de gordura corporal, tanto em indivíduos jovens quanto em

idosos, e sensível a pequenas mudanças na composição corporal (VISSER, 2003; HUNTER, 2002). É considerada ferramenta de eleição pelas recomendações de sociedades europeia e americana de nutrição para avaliação da composição corporal dos pacientes renais e vem sendo utilizada como referência em estudos comparativos de composição corporal nos pacientes em hemodiálise (LOCATELLI, 2002; K/DOQI, 2000).

A pletismografia de deslocamento aéreo (PDA) vem sendo adotada na prática clínica e considerada padrão ouro para avaliação da composição corporal (ANJOS, WAHRLICH, 2007). Vários estudos têm sido conduzidos para avaliar sua eficiência tanto nas diversas condições clínicas como em comparação com outras metodologias disponíveis, sendo considerado fidedigno (SOUSA, 2014; ROSSATO, 2014).

A PDA e DEXA, usadas para avaliar a composição corporal de pacientes com DRC, se mostraram sensíveis e eficientes, no entanto a PDA apresenta menos limitações, pois o uso da DEXA é contraindicado em indivíduos obesos, com peso corpóreo total superior a 150 kg e diâmetro da CC que ultrapasse a largura do equipamento (FLAKOLL, 2004).

Considerando o aumento da prevalência de obesidade em pacientes com DRC e que o índice de massa corporal universalmente usado para seu diagnóstico na população geral podem não apresentar a mesma performance nesses indivíduos, este estudo teve como objetivo determinar a sensibilidade e especificidade do IMC para detecção de obesidade em pacientes renais em tratamento conservador por meio da comparação com os índices de adiposidade obtidos pela DEXA e PDA, além de identificar os pontos de corte com melhor acurácia para detecção da gordura corporal nesses indivíduos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Doença Renal Crônica

As alterações no perfil de morbimortalidade da população mundial evidenciaram aumento da doença renal crônica (DRC), considerada um dos maiores desafios da saúde pública deste século, com todas as suas implicações econômicas e sociais (BASTOS et al., 2011).

A DRC é definida classicamente como anormalidades da estrutura ou função dos rins, presentes por mais de três meses e com implicações para a saúde (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002).

Para melhor estruturação do tratamento dos pacientes com DRC, após o diagnóstico, é necessário que todos os pacientes sejam classificados quanto ao estágio da doença (KDIGO, 2012) (Quadro 1), pois essa classificação tem estreita relação com prognóstico, levando-se em consideração principalmente os principais desfechos da DRC: doença cardiovascular, evolução para terapia renal substitutiva (TRS) e mortalidade (LEVEY, 2009).

Quadro 1. Classificação da DRC

Estágio	TFG (ml/min/1,73m ²)
1	≥ 90
2	60 – 89
3a	45 – 59
3b	30 – 44
4	15 – 29
5	< 15

Fonte: KDIGO, 2012.

Estágio 1 :Fase de função renal normal sem lesão renal – importante do ponto de vista epidemiológico, pois inclui pessoas integrantes dos chamados grupos de risco para o desenvolvimento da doença renal crônica (hipertensos, diabéticos, parentes de hipertensos, diabéticos e portadores de DRC, etc.), que ainda não desenvolveram lesão renal.

Estágio 2: Fase de insuficiência renal funcional ou leve ocorre no início da perda de função dos rins. Nesta fase, os níveis de ureia e creatinina plasmáticos ainda são normais, não há sinais ou sintomas clínicos importantes de insuficiência renal e somente métodos acurados de avaliação da função do rim (métodos de depuração, por exemplo) irão detectar estas anormalidades. Os rins conseguem manter razoável controle do meio interno.

Estágio três (3 A e 3 B): Fase de insuficiência renal laboratorial ou moderada - nesta fase, embora os sinais e sintomas da uremia possam estar presentes de maneira discreta, o paciente mantém-se clinicamente bem. Na maioria das vezes, apresenta somente sinais e sintomas ligados à causa básica (lúpus, hipertensão arterial, diabetes mellitus, infecções urinárias, etc.) Avaliação laboratorial simples já nos mostra quase sempre, níveis elevados de ureia e de creatinina plasmáticos.

Estágio 4: o paciente já se ressentido de disfunção renal. Apresenta sinais e sintomas marcados de uremia. Dentre estes a anemia, a hipertensão arterial, o edema, a fraqueza, o mal-

estar e os sintomas digestivos são os mais precoces e comuns. Estágio 5: corresponde à faixa de função renal na qual os rins perderam o controle do meio interno, tornando-se este bastante alterado para ser incompatível com a vida. Nesta fase, o paciente encontra-se intensamente sintomático. Suas opções terapêuticas são os métodos de depuração artificial do sangue (diálise peritoneal ou hemodiálise) ou o transplante renal. (ROMÃO, 2008; KDIGO, 2012).

As prevalência e incidência da DRC varia amplamente entre os diferentes países que publicam suas estatísticas, quase todas se referindo à DRC apenas em suas fases finais, correspondendo ao estágio 5. A prevalência estimada de indivíduos com diferentes graus de disfunção renal (estágios de 1 a 5) varia de 8 a 16%, o que representa um enorme contingente de pessoas que potencialmente necessitarão de terapia renal substitutiva, se apresentarem progressão de sua DRC para fases finais (VIVEKANAND et al., 2013).

Os dados disponíveis não permitem identificar a real situação da DRC na fase pré-dialítica no Brasil (SESSO et al., 2014). O estudo de Dutra et al (2014) mostra prevalência de 13,6% de doença renal crônica (DRC), definida como uma taxa de filtração glomerular (TFG) estimada menor do que $60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$. No entanto a população estudada, refletindo a composição étnica do estado de Santa Catarina, é significativamente diferente do restante do país, pela forte predominância caucasiana. É bem conhecido o maior risco de falência renal e necessidade de terapia renal substitutiva entre os afrodescendentes. Assim, é aceitável supor que a prevalência de DRC possa ser ainda mais elevada em regiões do país com marcante presença de afrodescendentes.

Braga et al., (2013), avaliando 1273 hipertensos adultos, de ambos os sexos, em Recife-PE encontrou disfunção renal em 82,6% dos indivíduos, sendo que a maioria da amostra estava inserida no estágio 2 da DRC (70,8%), seguido do estágio 3 (28,2%). França et al (2009), São Luís – MA estudaram 297 hipertensos com idade acima dos 20 anos e encontraram prevalência de $\text{TFG} < 60 \text{ ml/min/1,73m}^2$ em 24,6%.

Hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), envelhecimento populacional e mais recentemente a obesidade constituem os principais fatores de risco para desenvolver DRC. (VIVEKANAND et al., 2013). A HAS é um grave problema de saúde pública, onde se estima que mais de 32 milhões de brasileiros tenham a doença, sendo que mais de um terço destes desconhecem a presença da mesma (ANDRADE et al., 2015). Quando associada à DM, a HAS é responsável por cerca de 50% dos casos de pacientes em terapia renal substitutiva (FRANÇA et al., 2010).

A incidência aumenta de quatro a oito vezes em indivíduos com mais de 70 anos, denotando o caráter da DRC como doença do idoso. (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2013).

A obesidade tem sido ressaltada como fator associado à DRC, fato que preocupa, pois no início do século XXI estimou-se cerca de 312 milhões de adultos obesos no mundo (JHA, 2013). Acresce-se que o elevado índice de massa corporal (IMC) contribui para o desenvolvimento de DRC em indivíduos sem hipertensão arterial ou diabetes mellitus (CHAMDRA, 2014).

2.2 Composição corporal no paciente renal

A redução da função renal contribui para o desenvolvimento de um quadro nutricional adverso, caracterizado pela depleção de reservas de gordura e proteína, especialmente de tecido muscular (DRUML, 2005). O estado nutricional aparece como um importante preditor de prognóstico na DRC, inclusive na fase pré-diálise (HAUSCHILD, 2014).

A presença de desnutrição energético-proteica (DEP) em pacientes com DRC é elevada e varia entre 37 a 48%, dependendo do índice nutricional utilizado (NERBASS, CUPPARI, 2013). Apesar dessa elevada prevalência, nos estágios referentes à fase não dialítica, a DEP é menor comparada à fase dialítica (MCLNTYRE et al., 2006). Além disso, estudos transversais e longitudinais, realizados na fase não dialítica da DRC, apresentaram média do IMC indicativa de sobrepeso/obesidade ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$). A obesidade também tem sido identificada como um distúrbio nutricional de proporções endêmicas altamente comuns nesses pacientes (DUMLER, KILATES, 2005; POSTORINO, 2009).

Em indivíduos afetados pela obesidade, ocorre um mecanismo (provavelmente) compensatório de hiperfiltração para atender às mais altas demandas metabólicas associadas ao aumento do peso corporal. O aumento da pressão intraglomerular pode danificar a estrutura renal e aumentar o risco de desenvolvimento de DRC a longo prazo. (KOVESDY et al., 2017).

O efeito deletério da obesidade sobre os rins estende-se a outras complicações, o IMC mais elevado está associado a um aumento da prevalência (SCALES et al., 2012) e incidência (TAYLOR et al., 2005) de nefrolitíase e está associada a vários tipos de neoplasias malignas, particularmente câncer renal (BHASKARAN et al., 2014; ARNOLD et al., 2015).

Em geral, as associações entre obesidade e os piores resultados renais persistem, mesmo após ajustes para possíveis mediadores dos efeitos cardiovasculares e metabólicos da obesidade, tais como hipertensão arterial e diabetes mellitus, sugerindo que a obesidade pode afetar a função renal através de mecanismos, que em parte não estão relacionados a essas complicações (HSU, 2006; VIVANTE et al., 2012).

Estudos populacionais mostraram associação entre as medidas de obesidade e o desenvolvimento e progressão da DRC. Um maior IMC está associado à presença e ao desenvolvimento de proteinúria em indivíduos sem doença renal. (CHANG, 2013). E aparece associado à redução da TFGe, (FOSTER, 2008) com perda mais rápida de TFGe ao longo do tempo LU et al., (2015) e com a incidência de DRT (HSU, 2006). Níveis elevados de IMC, obesidade classe II e acima, têm sido associados a uma progressão mais rápida da DRC, em pacientes com DRC pré-existente (LU et al., 2014).

2.3 Avaliação nutricional em renais crônicos

O IMC tem sido utilizado na determinação da obesidade, devido sua alta correlação com a adiposidade. (LEITZMANN, 2011). É bem aceito na prática clínica por ter validade científica, ser indicador do estado nutricional global, ser de fácil aplicação e praticidade para treinamento de pessoal multiplicador, além de apresentar associação positiva com a estimativa de mortalidade (FLEGAL, 2013).

Nos pacientes com DRC, apesar de o IMC ser conhecido como um bom marcador de gordura corporal, os valores podem ficar “mascarados” em situações de retenção hídrica que são relativamente frequentes na DRC. Além disso, o fato de o IMC não ser sensível para detectar depleção proteica e também para identificar o aumento da gordura visceral reforça a ideia de que indivíduos com os mesmos valores de IMC podem estar expostos a riscos de forma diferente (CUPARRI, 2009).

Apesar disto, instituições internacionais ainda têm adotado o IMC como padrão na classificação para pré-obesidade e obesidade em função das relações já evidenciadas entre o excessivo acúmulo de gordura corporal e doenças variadas, como as doenças arteriais coronarianas, hipertensão, diabetes melitos, entre outras (ABESO, 2016).

Porém a literatura reporta severas críticas à utilização do IMC, no que diz respeito aos limites de corte que caracterizam a obesidade. A Organização Mundial da Saúde sugere o limite de 24,9 como valor máximo para normalidade e acima de 30 para obesidade (OMS,

1998). Por sua vez, o American College of Sports Medicine, com relação aos aumentos significativos do risco de doenças, aponta valores de IMC a partir de 27,8 kg/m² para homens e 27,3 kg/m² para mulheres (ACMS, 1991). Para países da Ásia o IMC >27,5 kg/m² é adotado para o diagnóstico de obesidade (ABESO, 2016).

A falta de consenso na literatura leva-nos a crer que este índice, ao ser estudado em diferentes populações, deve atentar para a sua sensibilidade e especificidade. Além disso, 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 estão claramente associados com maior taxa de mortalidade (PIFER, 2002).

Por isso a estimativa do %GC tem melhor aceitabilidade para identificação do excesso de gordura corporal (LOHMAN, 1992). O surgimento da DEXA revelou um novo padrão de referência para avaliação da composição corporal nas diversas populações, inclusive os pacientes renais, onde se sabe que ocorrem mudanças na estrutura óssea, podendo remover as imprecisões decorrentes destas variações (BLEW et al., 2002).

A absorciometria com Raios X de dupla energia (DEXA) é um método mais preciso do que a medida do IMC para a avaliação de composição corporal tanto em indivíduos jovens quanto em idosos, é sensível a pequenas mudanças na composição corporal. (HUNTER, 2002; VISSER, 2003).

A DEXA que foi inicialmente desenvolvida para avaliar o conteúdo mineral ósseo na investigação de doenças como a osteoporose, porém é considerado um método de boa precisão e reprodutibilidade para avaliar a composição corporal (MAZESS, 1990). Consiste em “escanear” o corpo com raios X que, após passar pelo organismo, são medidos por um detector discriminante de energia. A DEXA faz uma análise transversal do corpo, é uma técnica não invasiva considerada segura e que pode medir três componentes corporais: massa de gordura, massa livre de gordura e massa óssea. (SANT’ANNA, 2009).

Vem sendo utilizada como método de referência em vários estudos comparativos de composição corporal devido a sua elevada precisão, sendo o método recomendado pelo National Kidney Foundation para avaliação nutricional em pacientes com DRC (NKF, 2000). A precisão da DEXA é menos influenciada pelas variações na hidratação que comumente ocorrem nesses indivíduos (STENVER et al., 1995; KOPPLE et al., 1997;) Estudos em pacientes com DRC, em hemodiálise e dialise peritoneal demonstraram precisões superiores

dessa técnica em comparação com antropometria, contagem total de potássio corporal, índice de creatinina e bioimpedância (BIA) (CHURCHILL et al., 1996).

As principais limitações para a DEXA são o custo substancial da aquisição do instrumento, o requisito de espaço dedicado para abrigá-lo, e não distingue bem entre os compartimentos de água intracelular e extracelular. No entanto como já citado anteriormente, o uso de DEXA é preferido em relação às técnicas antropométricas tradicionais ou BIA (NKF, 2000).

Nesse sentido um novo método conhecido como pletismografia de deslocamento aéreo (PDA) vem sendo adotado na prática clínica e se mostrou eficiente para a avaliação da composição corporal de pacientes com diferentes enfermidades. É um método rápido e fácil para determinação da composição corporal, baseado na lei de Boyle – relação inversa de pressão e volume. Uma vez determinado o volume corporal é possível aplicar os princípios de densitometria para determinar a composição corporal, quantificando a gordura corpórea, através da equação de Siri, para se encontrar a massa muscular (MM) posteriormente. (FIELDS, 2004).

Vários estudos têm sido conduzidos para avaliar sua eficiência na avaliação da composição corporal, tanto nas diversas condições clínicas como em comparação entre outras metodologias atualmente disponíveis, o método PDA vem sendo considerado fidedigno para avaliação da mesma. FIELDS, 2000; WAGNER, 2000.

A PDA usada para avaliar composição corporal em pacientes com DRC se mostrou tão sensível e eficiente quanto DEXA, porém menos limitante em relação às avaliações realizadas por DEXA por ser utilizada em enfermos com CC superior e peso corpóreo total de 150 kg. (FLAKOLL, 2004).

Apesar de serem ainda técnicas consideradas de alto custo operacional, a DEXA e PDA tem sido aceita por diversos autores como padrão ouro em estudos de validação e no desenvolvimento de novas técnicas antropométricas de avaliação da composição corporal na população, inclusive em indivíduos com DRC, e por tais motivos foram adotado como padrão de referência no presente estudo. (FIELDS, 2000; WAGNER, 2000; NKF, 2000; ROTH et al., 2003; SCHROEDER et al., 2005.)

Considerando-se que esta população necessita de monitoramento e controle constante e pela escassez de pesquisas relacionadas ao tema desta dissertação, há a necessidade de se determinarem pontos de corte, que apresentem efetivo diagnóstico de obesidade nesses

indivíduos, para que assim possam ser aplicados clinicamente e, por conseguinte, na prevenção desta doença.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

- Determinar a sensibilidade e especificidade do IMC para detecção de obesidade em pacientes renais crônicos não dialíticos por meio da comparação com os índices de adiposidade obtidos pela DEXA e PDA.

3.2 Específicos

- Determinar o estado nutricional por meio do IMC e da composição corporal;
- Avaliar a correlação do IMC com o percentual de gordura corporal, obtidos pela DEXA e PDA.
- Verificar a sensibilidade e especificidade do IMC em relação ao percentual de gordura corporal, obtidos pela DEXA e PDA.
- Identificar pontos de corte com maior acurácia para o IMC na detecção do %GC alto na população estudada

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo

Estudo transversal realizado com pacientes renais crônicos em estágios não dialítico atendidos no Centro de Prevenção de Doenças Renais do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA). Este estudo faz parte de um projeto maior, intitulado “Inflamação e risco cardiovascular em pacientes renais crônicos não dialíticos, São Luís - MA”, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (Parecer consubstanciado nº 2.015.866).

4.2 Amostra em estudo

Foram convidados a participar deste estudo indivíduos adultos e idosos, de ambos os sexos, com diagnóstico de doença renal crônica, em tratamento conservador, assistidos no Ambulatório do Centro de Prevenção de Doenças Renais do Hospital Universitário da UFMA (HUUFMA) no período de novembro de 2016 a julho de 2017. Não foram incluídos gestantes e pacientes com amputações, com apenas 1 rim, com internação hospitalar no mês anterior, história de dialise, insuficiência hepática, doenças crônicas consumptivas, tais como câncer, insuficiência cardíaca grave, síndrome da imunodeficiência adquirida e doenças infectocontagiosas.

Foram incluídos neste estudo 100 indivíduos com diagnóstico de doença renal crônica nos estágios 1 a 5, com base no estadiamento da DRC. Porém, por insuficiência de dados de composição corporal (DEXA e/ou PDA), a amostra finalizou em 78 indivíduos.

4.3 Coleta de dados

A triagem de indivíduos aptos a participar do estudo foi realizada pelo médico, durante atendimento ambulatorial, com encaminhamento para o consultório de nutrição. Durante a consulta de nutrição os indivíduos foram informados sobre o estudo e convidados a participar. Na ocasião, aqueles que concordaram em participar, assinaram o termo de consentimento livre esclarecido, sendo precedida pela leitura conjunta (nutricionista e paciente). Este estudo foi realizado em 2 etapas.

Na primeira etapa realizou-se uma entrevista, onde foram coletados dados demográficos, socioeconômicos e de estilo de vida. A idade foi categorizada em menor que 40 anos, entre 40 anos e 59 anos, igual ou maior que 60 anos. A escolaridade foi avaliada em anos de frequência à escola e classificada em <9 anos e ≥ 9 anos. A cor da pele foi auto referida (TRAVASSOS; WILLIAMS, 2004) e apresentada em branca, parda, preta e outras. A renda familiar foi categorizada em salários mínimos (SM): ≤ 1 SM; > 1 e ≤ 2 SM; > 2 e ≤ 4 SM e > 4 SM.

O estilo de vida foi avaliado por meio de dados sobre tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas e atividade física. Foram considerados tabagistas aqueles que referiram uso de cigarro durante o período de estudo, independentemente da quantidade. De modo semelhante, foram considerados etilistas aqueles que referiram o consumo de bebida alcoólica.

Para a avaliação do nível de atividade física, utilizou-se o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ – 8.0), em sua versão curta, proposta pela Organização Mundial da Saúde em 1998. Tal instrumento constitui-se de perguntas referentes à duração, frequência e intensidade da prática de atividade física do entrevistado. Os indivíduos foram classificados em três categorias: sedentário, irregularmente ativo, ativo ou muito ativo (MATSUDO, 2001).

De posse dos dados fornecidos pelo IPAQ, foi calculado o tempo despendido por cada indivíduo em atividades físicas (AF) de diferentes intensidades de esforço: alta (AF vigorosa), moderada (AF moderada), leve (AF leve), a somatória do tempo despendido nas três intensidades (AF total) e as atividades relacionadas aos comportamentos sedentários (repouso). Todos os valores foram expressos em minutos/dia. Foram considerados ativos pacientes com escore ≥ 150 minutos por semana, irregularmente ativos escore abaixo de 150 minutos de atividades por semana e sedentário aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana (KHAN, 2001).

Na segunda etapa foi realizada a avaliação nutricional. Inicialmente foram aferidas medidas antropométricas: peso, estatura. Em seguida, foram realizados os exames de composição corporal: densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA) e por pletismografia por deslocamento de ar (PDA).

4.3.1 Avaliação nutricional

A aferição do peso corporal foi realizada com o auxílio de uma balança calibrada (Filizola®, Brasil) com capacidade máxima de 150 kg e subdivisões a cada 100g. A estatura foi obtida com o auxílio de um estadiômetro portátil (Altuxata®, Brasil) com escala de 0 a 220 cm e precisão de 0,1 cm.

A adequação do peso para a altura foi avaliada segundo o índice de massa corporal (IMC), obtido pela razão entre o peso corporal e o quadrado da estatura, e adotada duas classificações: a proposta pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2000) para adultos e de LIPSCHITZ et al (1994) para idosos.

O teste DEXA trata-se de um procedimento de imageamento de alta tecnologia que permite a quantificação da gordura e do músculo, assim como do conteúdo mineral ósseo e das estruturas ósseas mais profundas do corpo. O exame foi realizado com o indivíduo deitado em decúbito dorsal sobre uma mesa, utilizando o aparelho modelo (Lunar DPX NT - GE healthcare®, Brasil) onde a fonte e o detector foram passados através do corpo com uma velocidade relativamente lenta de 1 cm/s. Para permitir uma reconstrução da imagem dos tecidos subjacentes, permitindo a quantificação de conteúdo mineral ósseo, da massa gordurosa total e da massa corporal isenta de gordura, foi utilizado um software especializado. Para este estudo, foram utilizados dados referentes ao percentual de gordura total (%GT).

Já a PDA foi realizada observando-se os critérios descritos pelo manual do equipamento e por Higgins et al.(2001) e Fields et al. (2004). Para isso, inicialmente o aparelho (BOD POD – COSMED®, Itália) foi calibrado, em seguida o avaliado foi pesado na própria balança do equipamento e, por fim, realizada a medida do volume ocupado pelo paciente observando-se o princípio de Boyle. Durante todo o teste, o avaliado permaneceu sentado dentro do equipamento, sem portar objetos metálicos como brincos e anéis, usando uma vestimenta específica fornecida pelos pesquisadores e foi solicitado que este realizasse três incursões respiratórias. Caso essas incursões fossem realizadas acima de um padrão aceitável, o próprio software do equipamento recusava os valores obtidos, exigindo, portanto, nova avaliação, até que a mesma fosse considerada adequada.

Assim, foram medidas as variações entre a pressão e o volume para se determinar a densidade corporal. A partir desses dados, a composição corporal foi mensurada baseada na equação de Siri (1961), por meio do software do próprio equipamento foram utilizados dados referentes ao percentual de gordura total (%GT).

Os %GC obtidos pela DEXA e PDA foram classificados pelo estabelecido por Jackson e Pollock (1980), que considera “alto” valores de %GC entre 23 e 28% para homens e entre 31 e 35% para mulheres, de acordo com a faixa etária.

4.4 Análise estatística

Os dados foram apresentados em média e desvio padrão (média \pm DP) para as variáveis contínuas e frequência e percentagens, para as categóricas. A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. Para comparar as características nutricionais segundo o sexo foi realizado o teste qui-quadrado. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para testar as associações entre as variáveis.

Para avaliar o desempenho diagnóstico do IMC na detecção de excesso de gordura corporal, foi aplicada a análise ROC (Receiver-Operator Curve). A precisão do diagnóstico refere-se à capacidade do IMC em discriminar os pacientes com excesso daqueles sem excesso de gordura corporal. Para isso, foram determinadas AUC (Area Under the Curve) e os intervalos de confiança nas análises ROC. Na sequência, foram calculadas a sensibilidade e especificidade entre o IMC e o %GC obtidos pelo DEXA e PDA. Os valores indicados que constituem pontos de corte foram os que apresentaram um equilíbrio mais adequado entre sensibilidade e especificidade para as medidas analisadas.

Foi adotado nível de significância de 5%. As análises foram realizadas com o pacote estatístico STATA versão 14.0®.

5. RESULTADOS

5.1 ARTIGO: SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL NO DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS NÃO DIALÍTICOS: COMPARAÇÃO COM MÉTODOS PADRÃO OURO E PROPOSTA DE PONTOS DE CORTE

RESUMO

Introdução: O estado nutricional é um importante preditor de prognóstico na doença renal crônica (DRC), inclusive na fase pré-diálise. Medidas antropométricas universalmente usadas para o diagnóstico da obesidade na população geral podem não apresentar a mesma performance em indivíduos com DRC. **Objetivo:** Verificar a sensibilidade e especificidade do índice de massa corporal (IMC) em relação ao percentual de gordura corporal (%GC), obtidos pela absorciometria com raios X de dupla energia (DEXA) e pletismografia de deslocamento aéreo (PDA) de pacientes renais crônicos não dialíticos. **Métodos:** Foi obtido o IMC. DEXA e PDA foram utilizados para determinação %GC e foram considerados métodos padrão-ouro. **Resultados:** Foram avaliados 78 pacientes, com média de idade de $54,4 \pm 13,9$ anos. Houve maior prevalência de sobrepeso/obesidade (55,2%), segundo o IMC, e de %GC alto, de acordo com DEXA (69,2%) e PDA (53,8%). O IMC apresentou correlação estatisticamente significativa com o %GC obtidos pelos dois métodos e em ambos os sexos ($p < 0,05$). Para detectar %GC alto, o IMC de 25 kg/m^2 apresentou melhores valores de sensibilidade e especificidade para DEXA (73,3% e 66,7%, respectivamente) e PDA (77,3% e 52,9%, respectivamente) para os homens e para o DEXA (79,9% e 46,7%, respectivamente) nas mulheres, porém o IMC de 26 kg/m^2 para a PDA nas mulheres seria mais acurado (70,0% e 73,7%, respectivamente). **Conclusão:** Foi elevada a prevalência de pacientes com excesso de gordura corporal. Os pontos de corte para o IMC não foram adequados nesses pacientes e sugere que valores de $\text{IMC} = 25 \text{ kg/m}^2$ apresentam maior acurácia para diagnóstico de obesidade.

PALAVRAS-CHAVES: Composição corporal; Insuficiência renal; tecido adiposo; Índice de massa corporal.

INTRODUÇÃO

A obesidade tornou-se uma epidemia mundial e foi projetado que sua prevalência irá crescer em 40% na próxima década¹. Esta crescente prevalência está relacionada ao aumento do risco de diabetes, doenças cardiovasculares e também para a doença renal crônica².

Algumas das consequências renais deletérias da obesidade podem ser mediadas por outras comorbidades, tais como diabetes mellitus ou hipertensão, mas também há efeitos da adiposidade que podem afetar diretamente os rins, induzidos pela atividade endócrina do tecido adiposo através da produção de adiponectina, leptina e Resistina³. Estes incluem o desenvolvimento de inflamação, estresse oxidativo, metabolismo lipídico anormal, ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona e aumento da produção de insulina e da resistência à insulina⁴.

Recentemente, a obesidade tem sido identificada como um distúrbio nutricional também frequente em pacientes com DRC⁵ e a literatura tem apontado que um índice de massa corporal (IMC) elevado é um dos mais fortes fatores de risco para o desenvolvimento de doença renal crônica², pois parece estar associado à redução da taxa de filtração de glomerular estimada com perda mais rápida ao longo do tempo e com a incidência de doença renal em estágio terminal⁶.

As definições de obesidade são mais frequentemente baseadas no IMC e, de acordo com a proposta da Organização Mundial de Saúde (OMS), valores de IMC igual ou maior a 25,0 kg/m² e 30,0 kg/m² são utilizados para identificar sobrepeso e obesidade, respectivamente⁷. Embora seja fácil a obtenção do IMC, esta é uma estimativa imprecisa da distribuição da gordura corporal, além de não diferenciar massa magra e massa gorda. Desse modo, a gordura corporal pode diferir dentro de um mesmo valor de IMC e há evidências de que pacientes com DRC apresentam maior porcentagem de massa gorda quando comparados a indivíduos controles^{8,9}.

A estimativa do %GC tem melhor aceitabilidade para identificação do excesso de gordura corporal¹⁰. Assim, outras técnicas laboratoriais têm sido desenvolvidas e aprimoradas para estimativa do %GC como a absorciometria com raios X de dupla energia (DEXA) e pletismografia de deslocamento aéreo (PDA).

A DEXA é um método mais preciso do que o IMC para avaliação de composição corporal, tanto em indivíduos jovens quanto em idosos, e sensíveis a pequenas mudanças na composição corporal¹¹. É considerada ferramenta de eleição pelas recomendações de

sociedades europeia e americana de nutrição para avaliação da composição corporal dos pacientes renais e vem sendo utilizada como referência em estudos comparativos de composição corporal nos pacientes em hemodiálise¹².

A PDA vem sendo adotada na prática clínica e considerada padrão ouro para avaliação da composição corporal¹³. Alguns estudos foram conduzidos para avaliar sua eficiência tanto nas diversas condições clínicas como em comparação com outras metodologias disponíveis, sendo considerado fidedigno^{14,15}.

A PDA e DEXA, usadas para avaliar a composição corporal de pacientes com DRC, se mostraram sensíveis e eficientes, no entanto a PDA apresenta menos limitações, pois o uso da DEXA é contraindicado em indivíduos obesos, com peso corpóreo total superior a 150 kg e diâmetro da CC que ultrapasse a largura do equipamento¹⁶.

Considerando o aumento da prevalência de obesidade em pacientes com DRC e que os índices antropométricos universalmente usados para seu diagnóstico na população geral podem não apresentar a mesma performance nesses indivíduos, este estudo teve como objetivo determinar a sensibilidade e especificidade do IMC para detecção de obesidade em pacientes renais em tratamento conservador por meio da comparação com os índices de adiposidade obtidos pela DEXA e PDA, além de identificar os pontos de corte com melhor acurácia para detecção da gordura corporal nesses indivíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo transversal realizado com pacientes renais crônicos em estágios não dialítico atendidos no Centro de Prevenção de Doenças Renais do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA). Este trabalho faz parte de um projeto maior, intitulado “Inflamação e risco cardiovascular em pacientes renais crônicos não dialíticos, São Luís - MA”, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (Parecer consubstanciado nº 2.015.866).

Foram convidados a participar da pesquisa, adultos e idosos de ambos os sexos, com diagnóstico de doença renal crônica, em tratamento conservador. Não foram incluídos gestantes e pacientes com amputações, com apenas um rim, com internação hospitalar no mês anterior, história de diálise, insuficiência hepática, doenças crônicas consumptivas, tais como câncer, insuficiência cardíaca grave, síndrome da imunodeficiência adquirida e doenças infectocontagiosas.

A triagem de indivíduos aptos a participar do estudo foi realizada pelo médico, durante atendimento ambulatorial, com encaminhamento para o consultório de nutrição. Durante a consulta de nutrição os indivíduos foram informados sobre o estudo e convidados a participar. Na ocasião, aqueles que concordaram em participar, assinaram o termo de consentimento livre esclarecido, sendo precedida pela leitura conjunta (nutricionista e paciente).

Este estudo foi realizado em 2 etapas. Na primeira etapa foi realizada a entrevista, onde foram coletados dados demográficos, socioeconômicos, de estilo de vida e dados clínicos como a presença de hipertensão arterial, diabetes mellitus e estágio da DRC. A idade foi categorizada em menor que 40 anos, entre 40 anos e 59 anos, igual ou maior que 60 anos. A escolaridade foi avaliada em anos de frequência à escola e classificada em <9 anos e ≥ 9 anos. A cor da pele foi auto referida¹⁷ e apresentada em branca, parda, preta e outras. A renda familiar foi categorizada em salários mínimos (SM): ≤ 1 SM; > 1 e ≤ 2 SM; > 2 e ≤ 4 SM e > 4 SM.

O estilo de vida foi avaliado por meio de dados sobre tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas e atividade física. Foram considerados tabagistas aqueles que referiram uso de cigarro durante o período de estudo, independentemente da quantidade. De modo semelhante, foram considerados etilistas aqueles que referiram o consumo de bebida alcoólica.

Para a avaliação do nível de atividade física, utilizou-se o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ – 8.0), em sua versão curta, proposta pela Organização Mundial da Saúde⁷. De posse dos dados fornecidos pelo IPAQ, foi calculado o tempo despendido por cada indivíduo em atividades físicas (AF) de diferentes intensidades de esforço: alta (AF vigorosa), moderada (AF moderada), leve (AF leve), a somatória do tempo despendido nas três intensidades (AF total) e as atividades relacionadas aos comportamentos sedentários (repouso). Todos os valores foram expressos em minutos/dia. Foram considerados ativos pacientes com escore ≥ 150 minutos por semana, irregularmente ativos escore abaixo de 150 minutos de atividades por semana e sedentário aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana¹⁸.

Na segunda etapa foi realizada a avaliação nutricional. Inicialmente foram aferidas medidas antropométricas: peso, estatura. Em seguida, foram realizados os exames de composição corporal: densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA) e por pletismografia por deslocamento de ar (PDA).

A aferição do peso corporal foi realizada com o auxílio de uma balança calibrada (Filizola®, Brasil) com capacidade máxima de 150 kg e subdivisões a cada 100g. A estatura foi obtida com o auxílio de um estadiômetro portátil (Altuxata®, Brasil) com escala de 0 a 220 cm e precisão de 0,1 cm.

A adequação do peso para a altura foi avaliada segundo o índice de massa corporal (IMC), obtido pela razão entre o peso corporal e o quadrado da estatura, e adotada duas classificações: a proposta pela Organização Mundial de Saúde⁷ para adultos e de Lipschitz¹⁹ para idosos.

O teste DEXA trata-se de um procedimento de imageamento de alta tecnologia que permite a quantificação da gordura e do músculo, assim como do conteúdo mineral ósseo e das estruturas ósseas mais profundas do corpo. O exame foi realizado com o indivíduo deitado em decúbito dorsal sobre uma mesa, utilizando o aparelho modelo (Lunar DPX NT - GE healthcare®, Brasil) onde a fonte e o detector foram passados através do corpo com uma velocidade relativamente lenta de 1 cm/s. Para permitir uma reconstrução da imagem dos tecidos subjacentes, permitindo a quantificação de conteúdo mineral ósseo, da massa gordurosa total e da massa corporal isenta de gordura, foi utilizado um software (ENCORE-GE healthcare®, EUA). Para este estudo, foram utilizados dados referentes ao percentual de gordura total (%GT).

Já a PDA foi realizada observando-se os critérios descritos pelo manual do equipamento e por Higgins et al.(2001) e Fields et al. (2004). Para isso, inicialmente o aparelho (BOD POD – COSMED®, Itália) foi calibrado, em seguida o avaliado foi pesado na própria balança do equipamento e, por fim, realizada a medida do volume ocupado pelo paciente observando-se o princípio de Boyle.

Durante todo o teste, o avaliado permaneceu sentado dentro do equipamento, sem portar objetos metálicos como brincos e anéis, usando uma vestimenta específica fornecida pelos pesquisadores e foi solicitado que este realizasse três incursões respiratórias. Caso essas incursões fossem realizadas acima de um padrão aceitável, o próprio software do equipamento recusava os valores obtidos, exigindo, portanto, nova avaliação, até que a mesma fosse considerada adequada.

Assim, foram medidas as variações entre a pressão e o volume para se determinar a densidade corporal. A partir desses dados, a composição corporal foi mensurada baseada na equação de Siri²⁰, por meio do software do próprio equipamento foram utilizados dados referentes ao percentual de gordura total (%GT).

Os %GC obtidos pela DEXA e PDA foram classificados pelo estabelecido por Jackson e Pollock (1980), que considera “alto” valores de %GC entre 23 e 28% para homens e entre 31 e 35% para mulheres, de acordo com a faixa etária.

Os dados foram apresentados em média e desvio padrão (média \pm DP) para as variáveis contínuas e frequência e percentagens, para as categóricas. A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. A análise das variáveis categóricas por sexo foi realizada utilizando o teste qui-quadrado. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para testar as associações entre as variáveis.

Para avaliar o desempenho diagnóstico do IMC na detecção de excesso de gordura corporal, foi aplicada a análise ROC (Receiver-Operator Curve). A precisão do diagnóstico refere-se à capacidade do IMC em discriminar os pacientes com excesso daqueles sem excesso de gordura corporal. Para isso, foram determinadas AUC (Area Under Curve) e os intervalos de confiança nas análises ROC. Na sequência, foram calculadas a sensibilidade e especificidade entre os indicadores antropométricos e o %GC obtidos pelo DEXA e PDA. Os valores indicados que constituem pontos de corte foram os que apresentaram um equilíbrio mais adequado entre sensibilidade e especificidade para as medidas analisadas.

Foram adotados nível de significância de 5%, as análises foram realizadas com o pacote estatístico STATA versão 14.0®.

RESULTADOS

O presente estudo avaliou 78 pacientes renais crônicos em tratamento não dialítico atendidos no ambulatório de Prevenção de Doenças renais do HUUFMA. A média de idade foi de 54,4 \pm 13,9 anos e houve predomínio de indivíduos com mais de 60 anos (43,6%), da cor

autodeclarada parda (66,7%), com menos de nove anos de escolaridade (52,0%) e com renda familiar de até 2 salários mínimo (65,4%). A doença mais prevalente foi hipertensão (93,6%) e 34,6% dos pacientes estavam nos estágios 3A e 3B da DRC. (Tabela 1). Quando avaliados por sexo as mulheres apresentavam menor escolaridade (66,7% vs 28,9%; $p = 0,001$) (dados não apresentados em tabela).

Na tabela 2 são apresentadas as características nutricionais dos participantes. Observou-se maior prevalência de indivíduos com diagnóstico de sobrepeso/obesidade segundo o IMC (55,2%) e alto %GC, de acordo com DEXA (69,2%) e PDA (53,8%). Ao estratificar a amostra por sexo, as mulheres apresentaram maiores valores médios de %GC por meio do DEXA ($37,0 \pm 8,4$ vs $31,5 \pm 9,1$; $p=0,007$) e do PDA ($33,7 \pm 9,5$ vs $27,9 \pm 10,3$; $p=0,012$) (Tabela 2).

Observou-se que o IMC se correlacionou com o %GC obtidos pela DEXA e PDA em ambos os sexos ($p < 0,01$) (Tabela 3). De acordo com os valores da área sob a curva ROC, o IMC apresentou capacidade preditiva estatisticamente significativa para identificar indivíduos com %GC em ambos os sexos e por meio do DEXA e PDA, pois, o limite inferior do IC95% da área sob a curva (AUC) foi $> 0,50$ (Tabela 4).

Na tabela 5 são apresentados valores de sensibilidade e especificidade para os pontos de corte do IMC comparados ao %GC, obtido por métodos de referência para a avaliação da composição corporal (DEXA e PDA). Para detecção do %GC alto, o IMC de 25 kg/m^2 apresentou melhores valores de sensibilidade e especificidade para DEXA (73,3% e 66,7%, respectivamente) e PDA (77,3% e 52,9%, respectivamente) no sexo masculino e para a DEXA (79,9% e 46,7%, respectivamente) para as mulheres, porém para a PDA o IMC de 26 kg/m^2 seria mais acurado (70,0% e 73,7%, respectivamente).

DISCUSSÃO

Na amostra estudada foi elevada a prevalência de pacientes com excesso de gordura corporal total, avaliada tanto pelo IMC como pelo %GC. Houve correlação estatisticamente significativa do IMC com o %GC obtido pela DEXA e PDA, porém, os pontos de corte desses índices, tradicionalmente usados para detectar obesidade na população geral, não foram adequados para esses pacientes.

A prevalência de sobrepeso e obesidade em todo o mundo aumentou substancialmente²¹ e constitui-se um fator de risco importante para o desenvolvimento e

progressão da DRC, independente da ocorrência concomitante de outras comorbidades como a HA e o DM²².

Vários estudos têm demonstrado associação entre maior IMC e a presença de proteinúria em indivíduos sem doença renal^{23, 24,25}. Outros estudos evidenciaram associação entre medidas de obesidade e desenvolvimento/progressão da DRC^{26, 27}, com perda mais rápida da TFGe ao longo do tempo e incidência de DRC na sua fase terminal²⁸.

Por outro lado, alguns pesquisadores sugerem que a obesidade é favorável para a sobrevivência de pacientes com DRC^{29, 30}. Porém, é possível que o efeito aparentemente protetor de um elevado IMC seja o resultado da imperfeição do IMC como uma medida da obesidade, pois o mesmo não é capaz de distinguir a massa gorda da massa livre de gordura³¹.

Tendo em vista que o conceito de obesidade é definido como o excesso de gordura corporal⁷, sabe-se que na ausência de uma técnica simples para determinar essa medida na população, o IMC acaba sendo largamente utilizado como uma ferramenta para se avaliar esse excesso de gordura.

Neste estudo, de acordo com o ponto de corte para o IMC (≥ 30 kg/m²) recomendado pela OMS para a população geral, a prevalência de obesidade foi de 9%, percentual muito abaixo do observado por meio do %GC, obtido pela DEXA (69,2%) e PDA (53,8%). Tal achado sugere que este ponto de corte subestima a identificação da obesidade (excesso de gordura corporal) nesses pacientes.

Os índices de sensibilidade e especificidade do IMC no diagnóstico da obesidade em pacientes renais constituem um dos pontos principais de discussão acadêmica. Segundo alguns autores, este parâmetro de diagnóstico da obesidade não deve ser utilizado de forma isolada, principalmente na população com DRC, devido a não diferenciação do tipo de tecido³² e as mudanças corporais já discutidas³³.

Ao analisar os pontos de corte do IMC com os métodos ditos padrão ouro para diagnóstico da obesidade no grupo estudado foi observado que o IMC = 25 kg/m² apresenta melhores valores de sensibilidade e especificidade para detecção do %GC alto para o sexo masculino, podendo o mesmo ser usado na triagem desses pacientes com DRC, pois uma alta sensibilidade é essencial. Já o IMC de 30 kg/m², preconizado pela OMS possui baixa sensibilidade, mas elevada especificidade, o que significa um grande número de falso-negativos, ou seja, uma maior prevalência de pessoas sendo diagnosticadas como eutróficas, mas que na realidade são obesas.

Uma possível explicação para a subestimação do %GC obtida pelo IMC é que este índice não é capaz de considerar a perda de massa magra concomitante ao ganho de massa gorda nos indivíduos com DRC, condição caracteriza como sarcopenia³⁴. Nestes pacientes, a perda de massa muscular manifesta-se de forma isolada ou em conjunto com o aumento da massa gorda³³.

Os resultados encontrados nesse estudo estão alinhados com os de outros autores que sugerem revisões para os pontos de corte do IMC. Romero-Corral et al. (2008)³⁵ encontraram valores de IMC para classificação de obesidade para indivíduos norte americanos 25,8 kg/m² para homens e 25,5kg/m² para mulheres. Já Laughton (2009)³⁶, utilizando uma mostra de 77 indivíduos (63 homens e 14 mulheres) com lesão na medula espinhal, considerou que o IMC ≥ 22 kg/m² é considerado como risco elevado para desenvolver doenças crônicas relacionadas à obesidade.

No ano de 2004, foi publicada pela OMS uma meta-análise sobre os valores do IMC para a população asiática, tendo em vista a alta prevalência de diabetes tipo II e doenças cardiovasculares em pessoas com IMC abaixo do ponto de corte sugerido para pré-obesidade (25 kg/m²). A OMS então concordou que os pontos de corte sugeridos para a população mundial em 1998 não se ajustavam para esta etnia e sugeriu pontos de corte mais baixos, em nível populacional: acima de 23 kg/m² para pré-obesidade, 27,5 kg/m² como obesidade grau I, 32,5 kg/m² como obesidade grau II e grau III como 37,5 kg/m². E ainda propôs métodos para cada país tomar suas decisões sobre as definições de risco populacional³⁷.

No caso das mulheres, melhor valor de sensibilidade foi observado para o ponto de corte de IMC=25 kg/m², em relação ao %GC obtido pela DEXA, enquanto que o IMC de 26 kg/m² seria mais acurado para a detecção do %GC obtido pela PDA, pois apresentaram melhores valores de sensibilidade e especificidade.

O ponto de corte para diagnóstico de obesidade pelo o IMC (≥ 30 kg/m²), proposto pela OMS (1998), demonstrou uma sensibilidade maior (85%) utilizando o método PDA como referência, ou seja, uma maior prevalência de pessoas com diagnóstico de obesidade classificadas erroneamente. Guimarães et al. (2017)³⁸ sugerem o uso do IMC=25 kg/m² para diagnóstico de obesidade, com valores de sensibilidade de 82% e especificidade de 58%, para mulheres com Artrite reumatoide, com idade média de 55,2 anos. Assim como a população estudada, esse grupo de mulheres apresenta perda de massa muscular e uma infiltração gordurosa muscular decorrente do processo inflamatório^{33, 34}. Fato este que pode explicar o

maior %GC a despeito de um IMC dentro da normalidade. Dessa maneira o conceito de obesidade em pacientes com DRC não dialíticos deve ser manejado de forma intensiva e precoce.

Este estudo apresentou como limitação o tamanho amostral, mas incluiu indivíduos de ambos os sexos. Como aspectos positivos, foi realizado em uma população com poucos estudos sobre essa temática e utilizou métodos padrão ouro para identificação do %CG.

Os achados deste estudo contribuirão para o diagnóstico precoce e mais acurado da obesidade, promovendo intervenções mais adequadas que previnam as complicações relacionadas à obesidade.

Vale ressaltar que os pontos de corte do IMC sugeridos foram estimados através da determinação da gordura corporal dos pacientes renais analisados e por tal motivo não se referem ao baixo peso de massa livre de gordura e sim a pontos de corte onde a quantidade de gordura corporal, estimada através pela DEXA e PDA eram considerados “altos” valores para homens e mulheres, de acordo com a faixa etária.

Considerando os métodos DEXA e PDA como padrão-ouro, os pontos de corte convencionalmente usados para índices antropométricos na determinação de obesidade para a população geral, não foram adequados para as pacientes avaliados com DRC em tratamento conservador.

Este estudo sugere que o valor $IMC=25 \text{ kg/m}^2$ para homens e $IMC=26 \text{ kg/m}^2$ para mulheres sejam os pontos de corte mais adequados para diagnóstico de obesidade de pacientes renais crônicos ainda em estágios iniciais da doença, a fim de promover intervenções precoces e prevenir complicações relacionadas à obesidade. A relevância deste estudo pode ser atribuída, ao fato de estudos dessa natureza são incipientes nesses sujeitos. Além de contribuir para melhores prescrições e conseqüentemente retardo da progressão da DRC, o custo elevado da TRS constitui uma das razões que justifica a importância da prevenção e tratamento da DRC em estágios iniciais.

REFERÊNCIAS

1. Kovesdy CP, Furth SL, Zoccali C, On behalf of the World Kidney Day Steering Committee: Obesity and kidney disease: hidden consequences of the epidemic. *Nephrol Dial Transplant* 2017; 32: 203-210. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2016.10.019>.
2. Tsujimoto T, Sairenchi T, Iso H, Irie F, Yamagishi K, Watanabe H. The dose-response relationship between body mass index and the risk of incident stage ≥ 3 chronic kidney disease in a general Japanese population: the Ibaraki prefectural health study (IPHS). *J Epidemiol* 2014; 24:444-51. Doi: 10.2188/jea.JE20140028.
3. Sharma K. The link between obesity and albuminuria: adiponectin and podocyte dysfunction. *Kidney Int* 2009; 76:1458. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2009.137>
4. Declèves AE, Sharma K. Obesity and kidney disease: differential effects of obesity on adipose tissue and kidney inflammation and fibrosis. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2015; 24:28-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MNH.0000000000000087>.
5. Jha V, Garcia-Garcia G, Iseki K, Li Z, Naicker S, Plattner B et al. Chronic kidney disease: global dimensions and perspectives. *Lancet*, July. 2013; v. 382, p. 260-72. Doi:10.1016/S0140-6736(13)60687-X
6. Lu JL, Molnar MZ, Naseer A, Mikkelsen MK, Kalantarzadeh K, Kovesdy CP. Association of age and BMI with kidney function and mortality: a cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015; 3:704-14. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00128-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00128-X).
7. World Health Organization. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee, n 854. Geneva; 1998.
8. Kalantar-zadeh K, Kilpatrick RD, Kuwae N, Wu DY. Reverse epidemiology: a spurious hypothesis or a hardcore reality? *Blood Purif* 2005; 23:57-63. DOI: 10.1159/000082012.
9. Noori N, Kopple JD, Kovesdy CP, Feroze U, Sim JJ, Murali SB, et al. Mid-arm muscle circumference and quality of life and survival in maintenance hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5:2258-68. DOI: 10.2215/CJN.02080310
10. Lohman, T. G. *Advances in Body Composition Assessment: Current Issues in Exercise Science*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers; 1992.

11. Visser M, Pahor M, Tylavsky F, Kritchevsky SB, Cauley JA, Newman AB et al. One- and two-year change in body composition as measured by DXA in a population-based cohort of older men and women. *J Appl Physiol* (1985). 94 (2003), pp. 2368-2374. DOI: 10.1152/jappphysiol. 00124.2002.
12. National kidney Foundation K/DOQI Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis*. 2000; 37(1):66-70.
13. Anjos LA, Wahrlich, V. Composição corporal na avaliação do estado nutricional. In: Kac, G., Sichieri, R., and Gigante, DP.orgs. *Epidemiologia nutricional* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007, pp. 149-164.
14. Souza RGM, Gomes AC, Prado CMM, Mota, JF. Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos. *Revista de Nutr*, 2014, 569 583. <https://dx.doi.org/10.1590/1415-52732014000500006>
15. Rossato M, Lima JLM, Oliveira SN, Moraes MA, Bezerra ES, Amorim M. Composição corporal de pessoas com deficiências avaliadas pela técnica de pletismografia. *RPCD* 2014 (1): 49-56. DOI: 10.5628/rpcd. 14.01.49.
16. Flakoll PJ, Kent P, Neyrs R, Levenhgen D, Chen KY, Ilizler TA. Bioelectrical impedance vs air displacement plethysmography and dual energy X- ray. *J Parenter Enteral Nutr*.2004; 28:13-21. DOI: 10.1177/014860710402800113.
17. Travassos C, Williams, DR. The concept and measurement of race and their relationship to public health: a review focused on Brazil and the United States. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2004, vol.20, n.3. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2004000300003>.
18. Matsudo S, Araujo T, Matsudo V. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutividade no Brasil. *Rev Bras de Atividade Física & Saúde*, 2001, 6(2), 5-18. Doi: <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>.
19. Lipschitz, DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*. 1994; 21:55-67.
20. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Brozek, J. Henschel, A. *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Research Council, 1961.
21. Forouzanfar MH, Alexander L, Anderson HR, Bachman VF, Biryukov S, Brauer M, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188

- countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 386: 2287-323. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00128-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00128-2).
22. Cirillo P, Sato W, Reungjui S; Heinig M, Gersch M.; Sautin Y. et al. Uric Acid, the Metabolic Syndrome, and Renal Disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 2006, v.17, n.1, p.165–168. DOI: 10.1681/ASN.2006080909.
 23. Pinto-sietsma SJ, Navis G, Janssen WM, de Zeeuw D, Gans RO, de Jong PE; PREVEND Study Group. A central body fat distribution is related to renal function impairment, even in lean subjects. *Am J Kidney Dis* 2003;41:733-41
 24. Foster MC, Hwang SJ, Larson MG, Lichtman JH, Parikh NI, Vasani RS, et al. Overweight, obesity, and the development of stage 3 CKD: the Framingham Heart Study. *Am J Kidney Dis* 2008; 52:39-48. DOI: 10.1053/j.ajkd.2008.03.003
 25. Chang A, Van horn L, Jacobs DR JR, Liu K, Muntner P, Newsome B, et al. Lifestyle-related factors, obesity, and incident microalbuminuria: the CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults) study. *Am J Kidney Dis* 2013; 62:267- 75. DOI: 10.1053/j.ajkd.2013.02.363.
 26. Lu JL, Kalantar-zadeh K, Ma JZ, Quarles LD, Kovesdy CP. Association of body mass index with outcomes in patients with CKD. *J Am Soc Nephrol* 2014; 25:2088-96. DOI: 10.1681/ASN.2013070754.
 27. Kramer H, Gutiérrez OM, Judd SE, Muntner P, Warnock DG, Tanner RM, et al. Waist Circumference, Body Mass Index, and ESRD in the REGARDS (Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke) Study. *Am J Kidney Dis* 2016; 67:62-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.05.023>
 28. Munkhaugen J, Lydersen S, Widerøe TE, Hallan S. Prehypertension, obesity, and risk of kidney disease: 20-year follow-up of the HUNT I study in Norway. *Am J Kidney Dis* 2009; 54:638-46. DOI: [http:// dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.03.023](http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.03.023)
 29. Jandacek RJ, Anderson N, Liu M, Zheng S, Yang Q, Tso P. Effects of yo-yo diet, caloric restriction, and olestra on tissue distribution of hexachlorobenzene. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2005;288:G292-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1152/ajpgi.00285.2004>.
 30. Lee PS, Sampath K, Karumanchi SA, Tamez H, Bhan I, Isakova T, et al. Plasma gelsolin and circulating actin correlate with hemodialysis mortality. *J Am Soc Nephrol* 2009; 20:1140-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2008091008>.

31. Reilly JJ, Dorosty AR, Emmett PM. Identification of the obese child: adequacy of the body mass index for clinical practice and epidemiology. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24: 1623-7.
32. Santos, A.C.B.; Machado, M.C.; Pereira, L.R.; Abreu, J.L.P.; Marisa, B. L. Nível de qualidade de vida, consumo alimentar e estado nutricional em pacientes submetidos à hemodiálise. *J Bras Nefrol*, v. 35, n. 4, p. 279-288, 2013. DOI: 10.5935/0101-2800.20130047.
33. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, Cederholm T. 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*, 12(4), 249-256, 2011. DOI: 10.1016/j.jamda. 2011.01.003
34. Sakkas GK, Kent-Braud JA, Doyle JW, Shubert T, Gordon P, Johansen LK et al. Effect of diabetes mellitus on muscle size and strength in patients receiving dialysis therapy. *Am J Kidney Dis.*, v.47, p.862–869, 2006. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.01.013>.
35. Romero-corrall A, Virend K, Somers MD, Sierra-Johnson J, Randal J, Thomas MD, et al., Accuracy of Body Mass Index to Diagnose Obesity In the US Adult Population. *Int J Obes (Lond)*. 2008 June; 32(6): 959–966. DOI: 10.1038/ijo. 2008.11.
36. Laughton GE, Buchholz AC, Martin Ginis AC, Goy RE. Lowering body mass index cutoffs better identifies obese persons with spinal cord injury. *Spinal Cord*. v. 47, p. 757- 762, 2009. DOI: 10.1038/sc.2009.33.
37. World Health Organization. Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, v. 363, p.157–163, 2004.
38. Guimarães MF, Resende B, Pinto MRC, Raidb RGSC, Andrade MVM, Kakehasi AM. Qual o melhor ponto de corte de índice de massa corporal para diagnosticar a obesidade em mulheres com artrite reumatoide? *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 57, p. 279 – 285, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.rbr.2015.09.008>.

Tabela I. Características sociodemográficas e clínicas de pacientes renais em tratamento conservador

Variáveis	Total
Idade, em anos – Média ± DP	54,4±13,9
<40 anos – n (%)	9 (11,5)
≥40 e <60 anos – n (%)	35 (44,9)
≥60 anos – n (%)	34 (43,6)
Sexo	
Masculino – n (%)	39 (50,0)
Escolaridade, anos de estudo *	
<9 anos – n (%)	40 (52,0)
≥9 anos – n (%)	37 (48,0)
Renda familiar,	
≤ 1 salário mínimo – n (%)	25 (32,1)
>1 e ≤2 salários mínimos – n (%)	26 (33,3)
>2 e ≤4 salários mínimos – n (%)	21 (26,9)
>4 salários mínimos – n (%)	6 (7,7)
Cor	
Branca – n (%)	8 (10,3)
Preta – n (%)	14 (17,9)
Parda – n (%)	52 (66,7)
Outras – n (%)	4 (5,1)
Nível de atividade física	
Muito ativo e ativo – n (%)	33 (44,6)
Irregularmente ativo – n (%)	19 (25,7)
Sedentário – n (%)	22 (29,7)
<i>Diabetes mellitus</i> – n (%)	37 (47,4)
Hipertensão arterial sistêmica – n (%)	73 (93,6)
Estadiamento da DRC – n (%)	
Estágio I	18 (23,1)
Estágio II	20 (25,6)
Estágio III A e B	27 (34,6)
Estágio IV	9 (11,5)
Estágio V	4 (5,1)

*n<78. DRC: doença renal crônica;

Tabela II. Características nutricionais de pacientes renais em tratamento conservador

Variáveis	Total	Homens	Mulheres	p-valor
IMC – Média ± DP	26,7 ± 4,2	26,9±4,5	26,5±3,8	0,667
Baixo - n (%)	4 (5,1)	2 (5,1)	2 (5,1)	
Eutrofia - n (%)	31 (39,7)	17 (43,6)	14 (35,9)	
Sobrepeso - n (%)	36 (46,2)	15 (38,5)	21 (53,8)	
Obesidade - n (%)	7 (9,0)	5 (12,8)	2 (5,1)	
%GC, por DEXA – Média ± DP	34,3 ± 9,1	31,5±9,1	37,0±8,4	0,007
Excelente/bom – n (%)	6 (7,7)	4 (10,3)	2 (5,1)	
Dentro da média/regular – n (%)	18 (23,1)	5 (12,8)	13 (33,3)	
Alto – n (%)	54 (69,2)	30 (76,9)	24 (61,5)	
%GC, por PDA – Média ± DP	30,8 ± 10,3	27,9±10,3	33,7±9,5	0,012
Excelente/bom – n (%)	12 (15,4)	6 (15,8)	6 (15,8)	
Dentro da média/regular – n (%)	24 (30,8)	11 (28,2)	13 (33,3)	
Alto – n (%)	42 (53,8)	20 (56,4)	22 (51,3)	

IMC: índice de massa corporal. %GC: percentual de gordura corporal. DEXA: densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia. PDA: pletismografia por deslocamento de ar.

Tabela III. Correlação de Pearson entre o e IMC com o percentual de gordura total obtido por DEXA e PDA.

Variável	Homens				Mulheres			
	DEXA		PDA		DEXA		PDA	
	Coef	p-valor	Coef	p-valor	Coef	p-valor	Coef	p-valor
IMC (kg/m ²)	0,665	<0,001	0,583	<0,001	0,532	<0,001	0,482	0,002

IMC: índice de massa corporal. DEXA: densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia. PDA: pletismografia por deslocamento de ar. Coef: Coeficiente de correlação de Pearson.

Tabela IV. Área sob Curva do IMC com o percentual de gordura total obtido por DEXA e PDA.

Variável	Homens				Mulheres			
	DEXA		PDA		DEXA		PDA	
	AUC	(IC95%)	AUC	(IC95%)	AUC	(IC95%)	AUC	(IC95%)
IMC (kg/m ²)	0,79	(0,64-0,94)	0,73	(0,56-0,89)	0,69	(0,51-0,86)	0,76	(0,60-0,91)

IC95%: intervalo de confiança a 95%; AUC: Area Under Curve na análise ROC; DEXA: densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia. PDA: pletismografia por deslocamento de ar; IMC: índice de massa corporal.

Tabela V. Sensibilidade e Especificidade dos pontos de corte do IMC em relação à medida de gordura corporal (DEXA e PDA) em pacientes renais de ambos os sexos.

Variáveis	Sensibilidade	Especificidade	Falso positivo	Falso negativo
Homens - IMC				
DEXA				
25 kg/m ² *	73,3%	66,7%	22,2%	26,7%
30 kg/m ²	26,7%	100,0%	0,0%	73,3%
PDA				
25 kg/m ² *	77,3%	52,9%	41,2%	22,8%
30 kg/m ²	31,8%	94,1%	5,9%	68,2%
Mulheres - IMC				
DEXA				
25 kg/m ² *	79,2%	46,7%	53,3%	25,0%
30 kg/m ²	25,0%	93,3%	6,7%	75,0%
PDA				
25 kg/m ²	85,0%	47,4%	52,6%	20,0%
26 kg/m ² *	70,0%	73,7%	31,3%	30,0%
30 kg/m ²	30,0%	94,7%	5,3%	70,0%

* Ponto de corte ótimo; DEXA: densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia. PDA: pletismografia por deslocamento de ar; IMC: índice de massa corporal.

6. CONCLUSÃO

Este estudo se propôs a determinar a sensibilidade e especificidade do IMC para avaliar o percentual de gordura corporal alto, no diagnóstico de obesidade em pacientes renais crônicos em tratamento conservador.

Os pacientes avaliados apresentaram alta prevalência de sobrepeso/obesidade segundo o IMC, e do %GC alto, de acordo com DEXA e PDA. O IMC apresenta correlação estatisticamente significativa com o %GC obtidos pelos dois métodos em ambos os sexos ($p < 0,05$).

Considerando os métodos DEXA e PDA como padrão-ouro, os pontos de corte convencionalmente usados para índices antropométricos na determinação de obesidade para a população geral, não foram adequados para as pacientes avaliados com DRC em tratamento conservador.

Este estudo sugere que valores de $IMC = 25 \text{ kg/m}^2$ para homens e $IMC = 26 \text{ kg/m}^2$ para mulheres sejam os pontos de corte mais adequados para diagnóstico de obesidade de pacientes renais crônicos ainda em estágios iniciais da doença, a fim de promover intervenções precoces e prevenir complicações relacionadas à obesidade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo contribuirão para o diagnóstico precoce e mais acurado da obesidade, promovendo intervenções mais adequadas que previnam as complicações relacionadas à obesidade.

Verificou-se que, independente dos métodos utilizados, é alto o percentual de excesso de gordura e que há a necessidade de se criarem critérios e valores de referência específicos para esta população para que haja devida validação.

A relevância deste estudo pode ser atribuída, ao fato de estudos dessa natureza são incipientes nesses sujeitos. Além de contribuir para melhores prescrições e conseqüentemente retardo da progressão da DRC, o custo elevado da TRS constitui uma das razões que justifica a importância da prevenção e tratamento da DRC em estágios iniciais.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE SSA, STOPA SR, BRITO AS, CHUERI PS, SZWARCOWALD CL, MALTA DC. Prevalência de hipertensão arterial autorreferida na população brasileira: análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiol Serv Saúde*, 24(2):297-304; 2015.
2. ANJOS LA, WAHRLICH, V. Composição corporal na avaliação do estado nutricional. In: KAC, G., SICHIERI, R., and GIGANTE, DP.orgs. *Epidemiologia nutricional*, 149-164; 2007
3. ARNOLD M, PANDEYA N, BYRNES G, RENEHAN AG, STEVENS GA, EZZATI M, et al. Global burden of cancer attributable to high body-mass index in 2012: a population-based study. *Lancet Oncol*, 16:36- 46; 2015.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. ABESO. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. 2016 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. – 4.ed. - São Paulo, SP
5. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Illinois Lea e Fabiger, 1991.
6. BASTOS GM; KIRSZTAJN GM. 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.
7. BHASKARAN K, DOUGLAS I, FORBES H, DOS-SANTOS-SILVA I, LEON DA, SMEETH L. Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5• 24 million UK adults. *Lancet* 2014;384:755-65
8. BENER A, YOUSAFZAI MT, DARWISH S, AL-HAMAQ AOAA, NARRALLA EA, ABDUL-GHANI M. Obesity index that better predict metabolic syndrome: Body Mass Index, Waist circumference. *J. obes.* 13: 269038; 2013.
9. BLEW RM, SARDINHA LB, MILLIKEN LA, TEIXEIRA PJ, GOING SB, FERREIRA DL. et al Assessing the validity of body mass index standards in early postmenopausal women. *Obes Res*, 10: 799 – 808; 2002.
10. CHANDRA A, BIERSMITH M, TOLOUIAN R. Obesity and kidney protection. *J Nephropathol*, 3:91-7; 2014.
11. CHANG A, VAN HORN L, JACOBS DR JR, LIU K, MUNTNER P, NEWSOME B, et al. Lifestyle-related factors, obesity, and incident microalbuminuria: the CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults) study. *Am J Kidney Dis*, 62:267-75; 2013.

12. CHURCHILL DN, TAYLOR DW, KESHAVIAH PR, THORPE KE, BEECROFT ML, JINDAL KK, FENTON SSA, BARGMAN JM, OREOPOULOS DG, WU GG, LAVOIE SD, FINE A, BURGESS E, BRANDES JC, NOLPH KD, PROWAN BF, PAGE D, MCCUSKER FX, TEEHAN BP: Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: Association with clinical outcomes. *J Am Soc Nephrol* 7:198-207, 1996.
13. CIRILLO P, SATO W, REUNGJUI S, HEINIG M, GERSCH M, SAUTIN Y, et al Uric Acid, the Metabolic Syndrome, and Renal Disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 17: 165–168; 2006.
14. CUPPARI L, KAMIMURA MA. Avaliação nutricional na doença renal crônica: desafios na prática clínica. *J Bras Nefrol*, 31 (Supl 1):28-35; 2009.
15. DECLÈVES AE, SHARMA K. Obesity and kidney disease: differential effects of obesity on adipose tissue and kidney inflammation and fibrosis. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 24:28-36; 2015.
16. DRUML W. Nutritional support in acute renal failure. In: *Handbook of nutrition and kidney*. Mitch WE, Klahr S, editors. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 191-213; 2002.
17. DUTRA MC, ULIANO EJ, MACHADO DF, MARTINS T, SCHUELTER-TREVISOL F, TREVISOL DJ. Assessment of kidney function in the elderly: a population-based study. *J Bras Nefrol*, 36:297-303; 2014.
18. ELLINGTON AA, MALIK AR, KLEE GG, TURNER ST, RULE AD, MOSLEY TH JR. Association of plasma resistin with glomerular filtration rate and albuminuria in hypertensive adults. *Hypertension*, 50:708-14; 2007.
19. FIELDING RA, VELLAS B, EVANS WJ, BHASIN S, MORLEY JE, NEWMAN AB et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12:249-256; 2011.
20. FLAKOLL PJ, KENT P, NEYRS R, LEVENHGEN D, CHEN KY, ILIZLER TA. Bioelectrical impedance vs air displacement plethysmography and dual energy X- ray. *J Parenter Enteral Nutr.*, 28:13-21; 2004.
21. FLEGAL KM, KIT BK, ORPANA H, GRAUBARD BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 309: 71-82; 2013.
22. FOSTER MC, HWANG SJ, LARSON MG, LICHTMAN JH, PARIKH NI, VASAN RS. Overweight, obesity, and the development of stage 3 CKD: the Framingham Heart Study. *Am J Kidney Dis*; 2008.

23. FOROUZANFAR MH, ALEXANDER L, ANDERSON HR, BACHMAN VF, BIRYUKOV S, BRAUER M, et al. Global Burden of Disease Study 2013 Risk Factors Collaborators; Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 386:2287-323; 2015.
24. FRANÇA AKTC, SANTOS AM, CALADO IL, SANTOS EM, CABRAL PC, SALGADO JVL et al.. Filtração glomerular e fatores associados em hipertensos atendidos na atenção básica. *Arq Bras Cardiol*, 94:1-9; 2010.
25. FURUKAWA S, FUJITA T, SHIMABUKURO M, IWAKI M, YAMADA Y, NAKAJIMA Y. Increased oxidative stress in obesity and its impact on metabolic syndrome. *J Clin Invest*, 114:1752- 61; 2004.
26. GARN SM, LEONARD WR, HAWTHORNE VM. Three limitations of the body mass index. *Am J Clin Nutr*, 44:996-7; 1986.
27. GHARIPOUR M, SARRAFZADEGAN N, SADEGHI M, ANDALIB E, TALAIE M, SHAFIE D, et al. Predictors of metabolic syndrome in the Iranian population: waist circumference, body mass index, or waist to hip ratio? *Cholesterol*, 2013:198-384; 2013.
28. GUIMARÃES MF, RESENDE B, PINTO MRC, RAIDB RGSC, ANDRADE M. V M; KAKEHASI A M. Qual o melhor ponto de corte de índice de massa corporal para diagnosticar a obesidade em mulheres com artrite reumatoide? Um estudo que usa a composição corporal pela absorciometria com raios X de dupla energia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 57:279-285; 2017.
29. HAUSCHILD DL, SCHIEFERDECKER ME, LEITE CM, NASCIMENTO MM. Composição corporal de pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador. *Rev. Med*, 1(2):47-53; 2014.
30. HIGGINS PB, FIELDS DA, HUNTER GR, GOWER BA. Effect of scalp and facial hair on air displacement plethysmography estimates of percentage of body fat. *Obes Res*, 9:326-30; 2001.
31. HSU CY, MCCULLOCH CE, IRIBARREN C, DARBINIAN J, GO AS. Body mass index and risk for end-stage renal disease. *Ann Intern Med*, 144:21-8; 2006.
32. HUNTER HL, NAGY TR. Body composition in a seasonal model of obesity: longitudinal measures and validation of DXA *Obes Res*, 10:1180-1187; 2002.
33. JACKSON AS, POLLOCK ML. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12: 175-183; 1980.

34. JANDACEK RJ, ANDERSON N, LIU M, ZHENG S, YANG Q, TSO P. Effects of yo-yo diet, caloric restriction, and olestra on tissue distribution of hexachlorobenzene. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 288:G292-9; 2005.
35. JHA VG, GARCIA-GARCIA G, ISEKI K, LI Z, NAICKER S, PLATTNER B et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. *The Lancet*, 382: 260-272; 2013.
36. KALANTAR-ZADEH K, KILPATRICK RD, KUWAE N, WU DY. Reverse epidemiology: a spurious hypothesis or a hardcore reality? *Blood Purif* , 23:57-63; 2005.
37. KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*, 3: 5-14; 2013.
38. KHAN K, H MCKAY, P KANNUS, D BAILEY, J WARK, K BENNELL et al. Physical activity and bone health. *Champaign: Human Kinetics*, 276; 2001.
39. KLEIN S. Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. *Am J Clin Nutr*, 66(3):683-706; 1997.
40. KOVESDY CP, FURTH SL, ZOCCALI C, on behalf of the World Kidney Day Steering Committee: Obesity and kidney disease: hidden consequences of the epidemic. *Nephrol Dial Transplant*, 32: 203-210; 2017.
41. KOPPLE JD, LEVEY AS, GREENE T, CHUMLEA WC, GASSMAN JJ, HOLLINGER DL, MARONI BJ, MERRILL D, SCHERCH LK, SCHULMAN G, WANG SR, ZIMMER GS: Effect of dietary protein restriction on nutritional status in the Modification of Diet in Renal Disease Study. *Kidney Int* 52:778-791, 1997.
42. KRAMER H, LUKE A, BIDANI A, CAO G, COOPER R, MCGEE D. Obesity and prevalent and incident CKD: the Hypertension Detection and Follow-Up Program. *Am J Kidney Dis*, 46:587-94; 2005.
43. LAUGHTON GE, BUCHHOLZ AC, MARTIN GINIS AC, GOY RE. Lowering body mass index cutoffs better identifies obese persons with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 47:757- 762; 2009.
44. LEE PS, SAMPATH K, KARUMANCHI SA, TAMEZ H, BHAN I, ISAKOVA T, et al. Plasma gelsolin and circulating actin correlate with hemodialysis mortality. *J Am Soc Nephrol*, 20:1140-8; 2009.
45. LEVEY AS, STEVENS LA, SCHMID CH., et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med*, 150: 604 - 612; 2009.
46. LIPSCHITZ DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*, 21:55-67; 1994.

47. LOCATELLI F, CANNATA-ANDIA J, DRUEKE T, HORL W, FOUQUE D, HEIMBURGER O, RITZ E: Management of disturbances of calcium and phosphate metabolism in chronic renal insufficiency, with emphasis on the control of hyperphosphataemia. *Nephrol Dial Transplant*, 17: 723–731; 2002.
48. LOHMAN TG. *Advances in Body Composition Assessment: Current Issues in Exercise Science. Monograph 3.* Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers; 1992.
49. LU JL, KALANTAR-ZADEH K, MA JZ, QUARLES LD, KOVESDY CP. Association of body mass index with outcomes in patients with CKD. *J Am Soc Nephrol*, 25:2088-96; 2014.
50. LU JL, MOLNAR MZ, NASEER A, MIKKELSEN MK, KALANTARZADEH K, KOVESDY CP. Association of age and BMI with kidney function and mortality: a cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 3:704-14; 2015.
51. MALINA RM, BOUCHARD C, BAR-OR O. Crescimento, maturação e atividade física. *Phorte*, 784; 2009.
52. MATSUDO S, ARAUJO T, MATSUDO V. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutividade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 6(2), 5-18; 2001.
53. MAZESS RB, BARDEN HS, BISEK JP, HANSON J. Dual energy x-ray absorptiometry for total-body and regional bone-mineral and soft-tissue composition. *Am J Clin Nutr*, 51:1106–1112; 1990.
54. MCLNTYRE CW, SELBY NM, SIGRIST M, 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*, 21(8):2210-6; 2006.
55. MOHAMED-ALI V, GOODRICK S, BULMER K, HOLLY JM, YUDKIN JS, COPPACK SW. Production of soluble tumor necrosis factor receptors by human subcutaneous adipose tissue in vivo. *Am J Physiol*, 277:E971-5; 1999.
56. MORA-GARCIA GJ, GÓMEZ-CAMARGO D, MAZENETT E, ALARIO A, FORTICH A, GÓMEZ-ALEGRIA C. Anthropometric parameteres cut-off points predictive value for metabolic syndrome in women from Cartagena, Comlombia. *Salud Pública México*, 56 (2): 146-53; 2014.
57. MUNKHAUGEN J, LYDERSEN S, WIDERØE TE, HALLAN S. Prehypertension, obesity, and risk of kidney disease: 20-year follow-up of the HUNT I study in Norway. *Am J Kidney Dis*, 54:638-46; 2009.
58. NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP); Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive

- Summary of the Third. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol. *JAMA*, 285: 2486-97; 2001.
59. 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.
 60. NATIONAL KIDNEY FOUNDATION K/DOQI Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal fail-ure. *Am J Kidney Dis*, 37(1): 66-70;2000.
 61. NATIONAL KIDNEY FOUNDATION K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis*, 39:1-266; 2002.
 62. NERBASS FB, CUPPARI L. Hemodiálise. In: Cuppari, L., Avesani, C.M., Kamimura, M. A. Nutrição na doença renal crônica. Barueri: Manole, p.247-696; 2013.
 63. NOORI N, KOPPLE JD, KOVESDY CP, FEROZE U, SIM JJ, MURALI SB, et al. Mid-arm muscle circumference and quality of life and survival in maintenance hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*, 5:2258-68; 2010.
 64. PEER N, STEYN K, LEVITT N, Differential obesity indices identify the metabolic syndrome in black men and women in cape town: CRIBSA study. *J Public Health Oxf Engl*, 24; 2015.
 65. PIFER TB, MCCULLOUGH KP, PORT FK, et al. Mortality risk in hemodialysis patients and changes in nutritional indicators: DOPPS. *Kidney Int*, 62:2238-45; 2002.
 66. POSTORINO M, MARINO C, TRIPEPI G, ZOCCALI C; CREDIT (Calabria Registry of Dialysis and Transplantation) Working Group. Abdominal obesity and all-cause and cardiovascular mortality in end-stage renal disease. *J Am Coll Cardiol*, 53:1265-72; 2009.
 67. POWER M L, SCHULKIN J. Sex differences in fat storage, fat metabolism, and the health risks from obesity: possible evolutionary origins. *Br J Nutr*, 99(5):931-40; 2008.
 68. REILLY JJ, DOROSTY AR, EMMETT PM. Identification of the obese child: adequacy of the body mass index for clinical practice and epidemiology. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24: 1623-7; 2000.
 69. REINEHR, T.; WUNSCH, R. Relationships between cardiovascular risk profile, ultrasonographic measurement of intra-abdominal adipose tissue, and waist circumference in obese children. *Clinical Nutrition*, 29: 24-30; 2010.
 70. ROMÃO JÚNIOR JE. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. *J Bras Nefrol*, 26: 1-3; 2004.

71. ROMERO-CORRAL A, VIREND K, SOMERS, MD , SIERRA-JOHNSON J, RANDAL J. THOMAS, MD, et al., Accuracy of Body Mass Index to Diagnose Obesity In the US Adult Population. *Int J Obes (Lond)*, 32(6): 959-966; 2008.
72. ROSSATO M, MOURA JLL, OLIVEIRA SN, MORAES MA, BEZERRA ES, AMORIM M. Composição corporal de pessoas com deficiências avaliadas pela técnica de pletismografia. *RPCD*, 1: 49-56; 2014.
73. ROTH, S.M.; METTER, E.J.; LEE, M.R.; HURLEY, B.F & FERRELL, R.E. C174T polymorphism in the CNTF receptor gene is associated with fat-free mass in men and women. *J Appl Physiol*, v.95, p. 1425–1430, 2003.
74. RUAN XZ, VARGHESE Z, MOORHEAD JF. An update on the lipid nephrotoxicity hypothesis. *Nat Rev Nephrol*, 5:713-21; 2009.
75. SAKKAS, G.K. ET AL. Effect of diabetes mellitus on muscle size and strength in patients receiving dialysis therapy. *Am J Kidney Dis.*, 47: 862-869; 2006.
76. SAMARAS K, BOTELHO N. K, CHISHOLM DJ, LORD RV. Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue Gene Expression of Serum Adipokines That Predict Type 2 Diabetes. *Obesity*. (Silver Spring), 18(5): 884-9; 2009.
77. SCALES CD JR, SMITH AC, HANLEY JM, SAIGAL CS; Urologic Diseases in America Project. Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur Urol*, 62:160-5; 2012.
78. SANCHES FM, AVESANI CM, KAMIMURA MA, LEMOS MM, AXELSSON J, VASSELAI P, DRAIBE SA, et al. Waist circumference and visceral fat in CKD: a cross sectional study. *Am J Kidney Dis*, 52(1):66 -73; 2008.
79. SANT'ANNA MS, PRIORE SE, FRANCESCHINI SC. Methods of body composition evaluation in children. *Rev Paul Pediatr*, 27: 315-321; 2009.
80. SANTOS ACB, MACHADO MC, PEREIRA LR., ABREU JLP, MARISA BL. Nível de qualidade de vida, consumo alimentar e estado nutricional em pacientes submetidos à hemodiálise. *J Bras Nefrol*, 35: 279-288; 2013.
81. SCHOELLER, D.A.; TYLAVSKY, F.A. ;BAER, D.J.; CHUNLEA, W.C.; EARTHMAN, C.P.; FUERST, T.; HARRIS, T.B.; HEYMSFIELD, S.B.; HORLICK, M.; LOHMAN,T.G.; LUKASKI, H.C.; SHEPHERD, J.; SIERVOGEL, R.M.; BORRUD, L.G. QDR 4500A dualenergy X-ray absorptiometer underestimate fat mass in comparison with criterion methods in adults. *Am J Clin Nutr*, v. 81, n. 5, p. 1018-25, 2005.
82. SESSO RC, LOPES AA, THOMÉ FS, LUGON JR, SANTOS DR. Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2013 - Análise das tendências entre 2011 e 2013. *J Bras Nefrol*, 36:476-81; 2014.

83. SHARMA K. The link between obesity and albuminuria: adiponectin and podocyte dysfunction. *Kidney Int*, 76:145- 8; 2009.
84. SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Brozek, J. Henschel, A. *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Research Council, 1961.
85. STENVER DI, GOTFREDSEN A, HILSTED J, NIELSEN B: Body composition in hemodialysis patients measured by dual-energy X-ray absorptiometry. *Am J Nephrol* 15:105-110, 1995.
86. SOUZA RGM, GOMES AC, PRADO CMM, MOTA, JF. Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos. *Revista de Nutr*, 569- 583; 2014.
87. TAYLOR EN, STAMPFER MJ, CURHAN GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA*, 293:455-62; 2005.
88. THOENES M, REIL JC, KHAN BV, BRAMLAGE P, VOLPE M, KIRCH W, et al. Abdominal obesity is associated with microalbuminuria and an elevated cardiovascular risk profile in patients with hypertension. *Vasc Health Risk Manag*, 5:577-85; 2009.
89. TRAVASSOS C, WILLIAMS DR. The concept and measurement of race and their relationship to public health: a review focused on Brazil and the United States. *Cad. Saúde Pública* [online], 20:3; 2004.
90. TSUJIMOTO T, SAIRENCHI T, ISO H, IRIE F, YAMAGISHI K, WATANABE H. The dose-response relationship between body mass index and the risk of incident stage \geq 3 chronic kidney disease in a general Japanese population: the Ibaraki prefectural health study (IPHS). *J Epidemiol*, 24:444-51; 2014.
91. TUTTLE KR, SUNWOLD D, KRAMER H. Can comprehensive lifestyle change alter the course of chronic kidney disease? *Semin Nephrol*, 29:512-23; 2009.
92. VISSER M, PAHOR M, TYLAVSKY F, KRITCHEVSKY SB, CAULEY JA, NEWMAN AB, et al. One- and two-year change in body composition as measured by DXA in a population-based cohort of older men and women. *J Appl Physiol* , 94: 2368-2374; 2003.
93. VIVANTE A, GOLAN E, TZUR D, LEIBA A, TIROSH A, SKORECKI K, et al. Body mass index in 1.2 million adolescents and risk for end-stage renal disease. *Arch Intern Med*, 172:1644-50; 2012.
94. WOLF G, ZIYADEH FN. Leptin and renal fibrosis. *Contrib Nephrol*, 151:175-83; 2006.

95. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee, n 854. Geneva; 1998.
96. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee, n 854. Geneva; 2000.
97. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, 363:157–163; 2004.

BLOCO C: DADOS ANTROPOMÉTRICOS (Data: ____ / ____ / ____)

19. Peso Aferido: _____ (Kg)	20. Altura: _____ (m)
21. Circunferência da Cintura: _____ (cm)	22. Circunferência Abdominal: _____ (cm)
23. Circunferência do Braço: _____ (cm)	24. Circunferência do Quadril: _____ (cm)
25. Circunferência da Coxa: _____ (cm)	26. Circunferência do Pescoço: _____ (cm)
27. PCT : _____ / _____ / _____ (mm)	28. Circunferência da Panturrilha: _____ (cm)
29. PCSE : _____ / _____ / _____ (mm)	30. PCB : _____ / _____ / _____ (mm)
31. DAS: _____ / _____ (cm)	32. PCSI : _____ / _____ / _____ (mm)
33. MARCHA : _____ / _____ / _____	34. MAP: _____ / _____ / _____ (mm)
35. FPM : _____ / _____ / _____ (kg)	36. ACT/ Peso Total _____ (%)
37. Ângulo de fase: _____ (°)	38. Capacitância: _____ (pF)
39. Resistência: _____ (ohms)	40. Reactância: _____ (ohms)
41. Massa celular corporal: _____ (Kg) _____ (%)	42. Massa extracelular: _____ (Kg) _____ (%)
43. Massa Magra: _____ (Kg) _____ (%)	44. Massa Gorda: _____ (Kg) _____ (%)
45. ME/MCC: _____	46. TMB: _____ cal/s
47. Água intracelular: _____ (ℓ) _____ (%)	48. Água extracelular: _____ (ℓ) _____ (%)
49. Água Corporal Total: _____ (ℓ)	50. ACT/ Massa Magra: _____ (%)

BLOCO D: HÁBITOS DE VIDA

51. Você é fumante? (1) sim (2) não (3) parou	55. Se "SIM" ou "PAROU" há quanto tempo? _____
52. Se "SIM", quantos cigarros por dia? _____ und	56. Consome bebidas alcoólicas? (1) sim (2) não (3) parou
53. Se "SIM", quanto tempo consome bebida alcoólica? _____ anos	57. Qual a frequência que consome bebida alcoólica? (1) todos os dias (2) 4-6vezes/sem (3) 2-3 vezes/sem (4) <2vezes/sem
54. Qual tipo de bebida alcoólica você MAIS consome? (1) cerveja (2) cachaça (3) uísque (4) vinho (5) outras	58. Qual a quantidade de bebida alcoólica que consome? _____ Ex: 1 lata de cerveja, 1 copinho de cachaça, 1 dose de uísque, 1 taça de vinho

BLOCO E: EXAME CLÍNICO E CO-MORBIDADES

59. HAS: (1) Presente (2) Ausente	61. DM: (1) Presente (2) Ausente
60. DCV: (1) Presente (2) Ausente	62. OUTRAS: (1) Presente (2) Ausente _____
63. Doença de Base: _____	

BLOCO F: QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade: ____ Sexo: F () M ()

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo.

Para responder as questões lembre-se que:

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

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

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

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

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

Horas: ____ Minutos: ____

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

Dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

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

Horas: _____ Minutos: _____

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

Dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

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

Horas: _____ Minutos: _____

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

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

_____ horas _____ minutos

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

_____ horas _____ minutos

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Nº: _____

TÍTULO: INFLAMAÇÃO E RISCO CARDIOVASCULAR EM PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS NÃO DIALÍTICOS, SÃO LUÍS-MA

A) A PROPOSTA

A farmacêutica Andrea Martins Melo Fontenele gostaria de convidá-lo a participar de um estudo para analisar inflamação e risco cardiovascular em pacientes renais crônicos não dialíticos.

B) Procedimento

Se você concordar em participar, as seguintes coisas acontecerão: 1. Você responderá a um questionário que investigará seus dados sociodemográficos e econômicos (questões referentes a idade, renda e tipo de moradia, por exemplo); 2. Você será submetido a um exame físico. O exame físico, que é o mesmo que você já realiza na rotina deste serviço é feito para avaliar a sua saúde geral e descobrir outros fatores que podem afetar o plano de tratamento. Isto levará cerca de 20 minutos.

C) Riscos e Desconforto

Os riscos para o desenvolvimento de complicações são raros, pois a maioria dos dados serão coletados da rotina de exames físicos e laboratoriais, já estabelecida pelo serviço, entre eles a coleta de sangue para acompanhamento de seu estado geral, podendo causar algum hematoma que, caso ocorra, será prontamente resolvido pela equipe médica e de enfermagem do serviço, como consta nos procedimentos operacionais padronizados do serviço. Os riscos para o desenvolvimento de complicações médicas são raros. Algumas das questões que constam do questionário podem ser inapropriadas e produzir sentimentos indesejáveis, mas caso você ache necessário, poderá interromper a entrevista a qualquer momento e também contar com o apoio dos profissionais Psicólogos do Serviço.

D) Benefícios

Os testes de rotina irão auxiliar na investigação do seu estado de saúde. Isto poderá trazer benefício direto para você ao participar deste estudo, como também auxiliar outros pacientes com sintomas similares no futuro.

E) Custo

Você não será cobrado por qualquer dos procedimentos realizados no estudo.

F) Reembolso

Você não será reembolsado por participar deste estudo.

G) Confiabilidade dos dados

A participação em projetos de pesquisa pode resultar em perda de privacidade, entretanto, procedimentos serão tomados pelos responsáveis por este estudo, no intuito de proteger a confidencialidade das informações que você irá fornecer. As informações serão codificadas e mantidas num local reservado o tempo todo. Após o término deste estudo, as informações serão transcritas dos questionários para arquivos em computador e estes serão mantidos arquivados em local reservado. Os dados deste estudo poderão ser discutidos com pesquisadores de outras instituições, mas nenhuma identificação será fornecida.

H) Compensação por injúria

Se você sofrer qualquer injúria como resultado da sua participação neste estudo, ou se acreditar que não tenha sido tratado razoavelmente, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável por este estudo, A farmacêutica Andrea Martins Melo Fontenele ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário do HUUFMA. Entretanto, comitê o não prevê nenhuma forma de compensação financeira por possíveis injúrias. Para qualquer outra informação deverá contatar o médico responsável.

I) Questões

Você tem plena liberdade de participar da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. Este termo de consentimento será elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, por você que foi convidado a participar da pesquisa ou por seu representante legal e também pelo pesquisador responsável. Se você tiver alguma pergunta a respeito dos seus direitos como participante deste estudo de pesquisa, você deverá entrar em contato com o Comitê

de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário do HUUFMA localizado na Rua Barão de Itapary nº 227, Centro. São Luís-MA, local para o qual este projeto de pesquisa foi submetido para análise e aprovação.

J) Consentimento

Lembramos que a sua PARTICIPAÇÃO NESTA PESQUISA É VOLUNTÁRIA. Você tem o direito de não concordar em participar ou mesmo de retirar-se do estudo em qualquer momento que queira, sem riscos para o seu tratamento médico. Se você desejar e concordar em participar, deve assinar na linha abaixo.

Nome do paciente: _____

CPF/ID: _____

Assinatura do paciente ou responsável: _____

Data: __/__/__

Para suas dúvidas éticas entre em contato com Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário. Telefone (98) 2109 1250, endereço Rua Barão de Itapary, 227, quarto andar, Centro, São Luís - MA. CEP- 65.020-070. Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para garantir a proteção dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.