



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

LINCON RIBEIRO PIMENTEL

**ÂNGULO DE FASE E MARCADORES TRADICIONAIS DO ESTADO
NUTRICIONAL EM DOENTES RENAI CRÔNICOSANTES E APÓS A
HEMODIÁLISE**

SALVADOR

2012

LINCON RIBEIRO PIMENTEL

**ÂNGULO DE FASE E MARCADORES TRADICIONAIS DO ESTADO
NUTRICIONAL EM DOENTES RENAI CRÔNICOS ANTES E APÓS A
HEMODIÁLISE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Jairza Maria Barreto Medeiros

Co-orientadora: Profa. Dra. Lílian Barbosa Ramos

Linha de Pesquisa: Bases Experimentais e Clínicas da Nutrição

SALVADOR

2012

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária de
Saúde, SIBI - UFBA.

P644 Pimentel, Lincon Ribeiro
Ângulo de fase e marcadores tradicionais do estado nutricional em doentes re-
nais crônicos antes e após a hemodiálise / Lincon Ribeiro Pimentel . – 2012.
49 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Jairza Maria Barreto Medeiros.

Co-orientadora: Profa. Dra. Lílian Barbosa Ramos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola de Nutrição, .
2012.

1.Hemodiálise- Dinanometria . 2.Hemodiálise - Antropometria .3. Hemodiálise-
Bioimpedância. I.Medeiros, Jairza Maria Barreto. II.Ramos, Lílian Barbosa. III.
Universidade Federal da Bahia. Escola de Nutrição. IV.Título.

CDU-616.61-78

TERMO DE APROVAÇÃO

Lincon Ribeiro Pimentel

ÂNGULO DE FASE E MARACADORES TRADICIONAIS DO ESTADO NUTRICIONAL EM PACIENTES RENAI CRÔNICOS ANTES E APÓS A HEMODIÁLISE

Trabalho aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Alimentos, Nutrição e Saúde, do Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dra. Jairza Maria Barreto Medeiros – Orientadora _____
Doutora em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora Adjunta do Departamento de Ciências da Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

Profa. Dra. Raquel Rocha dos Santos – Examinadora _____
Doutora em Medicina e saúde pela Universidade Federal da Bahia. Professora Adjunta do Departamento de Ciências da Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

Prof. Dra. Wylla Tatiana Ferreira e Silva - Examinadora _____
Doutora em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora Adjunta do Núcleo de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco.

Salvador, 30 de abril de 2012

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, pelo esforço de uma vida inteira dedicada aos filhos.

A Jairza Medeiros, pelo carinho, apoio e, principalmente, por acreditar em mim.

A todos os pacientes da clínica de hemodiálise o meu profundo respeito.

Agradeço pela colaboração e confiança em meu trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Lílian Ramos por abraçar minha ideia e compartilhar conhecimentos.

À Magali, pelo apoio estatístico, agilidade e parceria.

À Ethiane Sampaio, por todos os momentos fundamentais para a elaboração, confecção e conclusão deste trabalho. Além da amizade, suporte e doação fundamentais (Minha referência).

À Viviane Sahade pela força e apoio.

À Maria Helena Gusmão por estar sempre prontas a me ajudar.

Às nutricionistas Taci e Bethé pelo apoio na coleta de dados.

Ao centro de diálise do Hospital São Marcos por apoiar minha pesquisa.

A Carlos Roberto Borges Filho pelo companheirismo, a paciência, ajuda e carinho em todas as horas.

Aos professores do programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde, pelos ensinamentos.

À José Carlos da pós-graduação, pela ajuda sempre descontraída.

À Dr. Sérgio Presídio pela generosidade apoio.

À Cristina França por me apoiar, por acreditar e por me ajudar em todos os momentos que precisei com a consideração de uma “Mãe”.

À todos os amigos que de alguma forma me apoiaram em todas as quedas, decepções, perdas e momentos felizes. Sem vocês minha vida teria pouco significado. Obrigado!

“Quase sempre a maior ou menor felicidade depende do grau de decisão de ser feliz.”

(Abraham Lincoln)

RESUMO

Introdução: Na prática clínica são muitos os métodos utilizados na avaliação de pacientes em hemodiálise (HD), a maioria com limitações. A antropometria e a bioimpedância elétrica (BIA) são métodos validados em HD, porém as alterações hidroeletrólíticas podem reduzir a acurácia dos mesmos. O ângulo de fase, uma variável da BIA, vem se destacando como importante indicador prognóstico, mas sua relação com marcadores nutricionais é controversa. **Objetivo:** Este estudo objetivou avaliar a existência de correlação e concordância entre o ângulo de fase padronizado (AFP) e marcadores tradicionais do estado nutricional (EN) em indivíduos renais crônicos, antes e após o tratamento dialítico. **Métodos:** Estudo transversal, com 57 pacientes em HD, de ambos os sexos. Os participantes realizaram avaliação antropométrica (Índice de Massa Corporal – IMC e Circunferência Muscular do Braço - CMB), avaliação pela BIA (Percentual de Massa Celular Corporal - %MCC e AF) e avaliação da força do aperto de mão (FAM), antes e após a HD. Foram realizadas análises descritivas, teste T de student, correlação de Pearson e concordância a partir do coeficiente Kappa. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis CMB, FAM e %MCC quando avaliada a diferença de média dos parâmetros nutricionais pré e pós-diálise. O percentual de pacientes desnutridos variou de 21,1% a 38,6% no período pré-diálise e de 17,5% a 47,5% no período pós-diálise, sem diferença estatisticamente significativa entre os períodos. A correlação entre o AFP e os marcadores tradicionais do EN (IMC, CMB FAM e %MCC) no período pré-diálise foi positiva e fraca. No período pós-diálise a %MCC foi a única variável que não teve correlação estatisticamente significativa. A análise de concordância pelo coeficiente Kappa entre o AFP e demais marcadores, no período pré-diálise, mostrou concordâncias pobres ou fracas e no período pós-diálise houve discordância com a %MCC e concordância moderada com a FAM. As perdas hídricas não influenciaram as relações do AFP. **Conclusão:** O AFP teve fracas correlações com os marcadores tradicionais do EN e moderada concordância com a FAM. Dessa forma, este estudo conclui que o AFP parece não ser um bom marcador do EN em pacientes em HD.

Palavras-chave: Ângulo de fase, antropometria, bioimpedância, dinamometria, hemodiálise.

ABSTRACT

Introduction: In clinical practice there are many methods used to assess patients on hemodialysis (HD), most with limitations. Anthropometry and bioelectrical impedance analysis (BIA) methods are validated in HD, but the hydro electrolytic changes can reduce the accuracy thereof. The phase angle, a variable of the BIA, has emerged as a significant prognostic indicator, but its relationship with nutritional markers is controversial. **Objective:** This study aimed to evaluate the existence of an correlation and agreement between the standardized phase angle (SPA) and traditional markers of nutritional status (NS) in patients with chronic renal failure before and after dialysis. **Methods:** Cross-sectional study, 57 patients with HD, of both sexes. The participants underwent anthropometric measurements (body mass index – BMI and Arm Muscle Circumference - AMC), assessment by BIA (Percentage of body cell mass -%BCM and PA), and Evaluation of handgrip strength (HGS), before and after HD. We performed a descriptive analysis, Student's t test, Pearson correlation and agreement from the kappa coefficient. **Results:** There was no statistically significant difference for the variables AMC, HGS and BCM% when evaluated mean differences of nutritional parameters pre-and post-dialysis. The percentage of malnourished patients ranged from 21.1% to 38.6% in the pre-dialysis and 17.5% to 47.5% in the post-dialysis, no statistically significant difference between the periods. The correlation between the SPA and the traditional markers of NS (BMI, AMC, HGS and %BCM) in pre-dialysis was positive and weak. In the post-dialysis BCM was the only variable that was not statistically significant correlation. The analysis by the Kappa coefficient of agreement between the SPA and other markers in pre-dialysis, showed poor concordance or weak and post-dialysis there was disagreement with the %BCM and moderate agreement with the HGS. The water loss did not affect the relations of the SPA. **Conclusion:** The SPA had weak correlations with the traditional markers of NS and moderate agreement with the HGS. Thus, this study concludes that the SPA does not seem to be a good marker of NS in patients on HD.

Key words: Phase angle, anthropometry, bioimpedance, dynamometry, hemodialysis.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** -Características demográficas e clínicas da população estudada, de acordo com sexo dos pacientes. Salvador, 2012. **29**
- Tabela 2** – Descrição das variáveis antropométricas, bioimpedância e dinamometria dos indivíduos nos períodos pré e pós-diálise. Salvador, 2012. **30**
- Tabela 3** - Percentual de desnutrição em pacientes renais crônicos avaliados por diferentes parâmetros, antes e após a hemodiálise. Salvador, 2012. **30**
- Tabela 4** – Correlação entre o ângulo de fase padronizado com parâmetros do estado nutricional no período pré e pós-diálise. Salvador, 2012. **31**
- Tabela 5** – Concordância do ângulo de fase com parâmetros do estado nutricional no período pré e pós-diálise. Salvador, 2012. **31**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMBc: Área Muscular do Braço Corrigida
AF: Ângulo de fase
AFP: Ângulo de fase padronizado
ASG: Avaliação Subjetiva Global
ASGm: Avaliação Subjetiva Global Modificada
CB: Circunferência do Braço
BIA: Bioimpedância elétrica
CB: Circunferência do Braço
CMB: Circunferência Muscular do Braço
CTL: Contagem Total de Linfócitos
DP: Desvio Padrão
DRC: Doença Renal Crônica
DEXA: Dual-energy X-rayabsorptiometry
FAM: Força do Aperto de Mão
FAV: Fístula Arteriovenosa
HD: Hemodiálise
IC: Intervalo de Confiança
IMC: Índice de Massa Corporal
k: Coeficiente kappa
%MCC: Percentual de Massa Celular Corporal
OMS: Organização Mundial de Saúde
PPID: Perda de Peso Intradialítica
PCR: Proteína-C reativa
PCT: Prega Cutânea Tricipital
r: Coeficiente de correlação de Pearson
R: Resistência
UFBA: Universidade Federal da Bahia
Xc: Reactância

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
Avaliação do estado nutricional em pacientes com DRC	15
A antropometria na avaliação nutricional em pacientes com DRC	16
A bioimpedância na avaliação nutricional em pacientes com DRC	17
O uso do ângulo de fase	19
A dinamometria na avaliação nutricional em pacientes com DRC	20
JUSTIFICATIVA	22
OBJETIVOS	23
MATERIAIS E MÉTODOS	24
Desenho do estudo	24
Avaliação antropométrica	24
Bioimpedância	25
Dinamometria	26
Análise estatística	27
Aspectos éticos	27
RESULTADOS	29
DISCUSSÃO	32
CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS	44
Anexo A – Orientações para realização da bioimpedância	44
Anexo B – Questionário	45
Anexo C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	47

1. INTRODUÇÃO

O termo Doença Renal Crônica (DRC) é utilizado para caracterizar a perda progressiva da função renal ou da filtração glomerular. O paciente com DRC na fase terminal é tratado com a terapia de substituição renal que pode ser realizada sob a forma de hemodiálise (HD) ou diálise peritoneal (DP) (RIELLA e MARTINS, 2001). O número de pacientes renais crônicos em diálise aumenta progressivamente no Brasil e no mundo. Dados regionais indicam que a região nordeste ocupa o terceiro lugar na distribuição dos pacientes em diálise no Brasil, abrangendo 15,0% do total de pacientes (SESSO, 2011).

Apesar dos muitos avanços tecnológicos alcançados na terapia dialítica, ainda são preocupantes as taxas de morbimortalidade. Dados recentes mostram que no Brasil a taxa de mortalidade bruta é de 17,9% (SESSO, 2011). Muitos são os fatores que determinam essa alta taxa de morbimortalidade, dentre eles destaca-se o estado nutricional e a qualidade da diálise (CLARKSON e BARRY, 2007).

A avaliação nutricional cuidadosa de pacientes em hemodiálise revela que a desnutrição é um quadro comum (BOSSOLA et al, 2010). Levantamentos mostram que, em todo o mundo, 6% a 8% dos indivíduos submetidos a tratamento dialítico sofrem de desnutrição grave e cerca de 30% de desnutrição leve a moderada (KALANTAR-ZADEH e KOPPLE, 2006). É importante relatar que nos últimos anos a prevalência de obesidade na DRC apresentou um aumento significativo e vários estudos epidemiológicos têm mostrado uma associação entre a obesidade e a DRC (GUEDES et al., 2010).

Dessa forma, importância deve ser dada a prevenção e tratamento da desnutrição e obesidade em pacientes submetidos à hemodiálise. Para isso é fundamental a realização da avaliação nutricional que, além de rotineira, deve acontecer através da combinação de medidas validadas e complementares podendo ser capaz de melhorar o cuidado ao paciente renal crônico (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2000; COMBE et al., 2004).

Na prática clínica há vários métodos tradicionais de avaliação nutricional na DRC, mas a maioria deles apresenta limitações. A avaliação dietética e a antropometria apresentam pouca sensibilidade para identificar mudanças iniciais

no estado nutricional (CHERTOW et al., 1995). Alguns parâmetros bioquímicos como a albumina, creatinina, transferrina e colesterol séricos, podem ser úteis para identificação dos grupos de alto risco, mas frequentemente, esses parâmetros encontram-se anormais apenas no final do curso da deterioração do estado nutricional (CHERTOW et al., 1995).

Assim, um método conveniente que possa ajudar no diagnóstico precoce de mudanças no estado nutricional de pacientes em hemodiálise e que considere as constantes alterações hídricas é desejado. Dessa forma, vários recursos como aconselhamento dietético específico, suporte social e terapias de nutrição enteral ou parenteral poderiam ser eficientemente destinados a pacientes de alto risco antes do desenvolvimento das complicações relacionadas à desnutrição ou obesidade (CHERTOW et al., 1995). A análise do estado nutricional por bioimpedância elétrica (BIA) tem sido considerada uma boa escolha para essa finalidade (DUMLER e KILATES, 2000).

A BIA tem sido utilizada para avaliar o estado de hidratação e os marcadores do estado nutricional em pacientes em hemodiálise (CHERTOW et al., 1995; MAGGIORE et al., 1996; DUMLER e KILATES, 2005). Através da BIA pode-se calcular o ângulo de fase (AF) que possui um papel, como indicador de prognóstico clínico, bem conhecido (NESCOLERADE et al., 2004; MARGGIORE et al., 1996). Nos últimos anos, pesquisadores tem se dedicado a avaliar se o AF pode ser utilizado também como parâmetro do estado nutricional em diversas condições clínicas com resultados ainda pouco conclusivos (BARBOSA-SILVA e BARROS, 2005; OLIVEIRA et al., 2010b).

Na avaliação nutricional, investigar a utilização de possíveis marcadores que sofram a mínima interferência das condições adversas e que tenham boa concordância com os métodos tradicionais de avaliação do estado nutricional é fundamental na população em hemodiálise. Um dos possíveis marcadores pode ser o AF e devido a isso tem sido tão estudado.

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a existência de associação e concordância entre o ângulo de fase e parâmetros do estado nutricional em indivíduos renais crônicos, antes e após o tratamento dialítico.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Avaliação do estado nutricional de pacientes com DRC

Existem inúmeras técnicas utilizadas para avaliação do estado nutricional de pacientes renais em hemodiálise, mas a maioria apresenta limitações (MELO, 2009). Isto porque associadas às limitações inerentes a cada método somam-se as dificuldades resultantes das alterações metabólicas e hidroeletrólíticas quase sempre presentes em pacientes hemodialisados. Na avaliação nutricional desta população é importante utilizar um conjunto de diferentes parâmetros que permita valorizar os resultados obtidos por cada um deles, caracterizando melhor o estado nutricional (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2000; ARAUJO et al., 2006; SUZUKI e KIMMEL, 2007).

A identificação de uma técnica simples, de baixo custo, que não ofereça riscos e possa medir adequadamente os compartimentos corporais também é útil para um melhor acompanhamento desta população (MELO, 2009). Afinal, as alterações nutricionais em diálise devem ser precocemente diagnosticadas e corrigidas para evitar a piora da condição clínica dos indivíduos. A avaliação periódica do estado nutricional é fundamental, pois permite o diagnóstico precoce e, conseqüentemente, a instituição de medidas terapêuticas adequadas (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2000; ARAUJO et al., 2006; SUZUKI e KIMMEL, 2007).

Algumas técnicas de avaliação nutricional são consideradas de referência como a diluição de isótopos, a análise de ativação de neutrônica, a ressonância magnética nuclear, a absorptometria de raios-X de dupla energia - DEXA, mas possuem sua utilização limitada na prática clínica devido ao custo elevado e por serem métodos pouco praticados, ficando restritos a trabalhos de investigação (KAMIMURA et al., 2003).

Para a avaliação nutricional dos pacientes em hemodiálise, também são utilizados métodos indiretos como: Avaliação Subjetiva Global modificada (ASGm), medidas antropométricas clássicas, BIA, dentre outras técnicas práticas, rápidas, não invasivas e relativamente de baixo custo (MELO, 2009; LOCATELLI et al., 2002).

A antropometria na avaliação nutricional de pacientes com DRC

A antropometria utiliza a mensuração de peso, estatura, pregas cutâneas e circunferências, as quais são utilizadas para calcular indicadores como Índice de Massa Corporal (IMC), porcentagem de redução de peso, circunferência muscular do braço (CMB) e a área muscular do braço corrigida (AMBc), úteis como marcadores nutricionais na DRC (MELO, 2009). Essas medidas são usadas em grandes estudos epidemiológicos, apesar da grande variação apresentada pelos dados obtidos, mesmo quando realizadas por avaliadores treinados.

Dentre as limitações dos métodos antropométricos, a dificuldade em identificar precocemente a desnutrição em hemodiálise merece atenção. Essa dificuldade pode estar relacionada a vários fatores, entre eles destacam-se: à falta de padrões confiáveis para comparação, o fato de ser um método dependente do examinador e por subestimar o grau de perda proteica em doentes renais (NELSON et al., 1990; RAYNER et al., 1991; SILVA e FÉLIX, 1998). Outra limitação importante da antropometria é o fato de não poder estimar a massa celular corporal (MCC) (EARTHMAN, 2004).

Apesar das limitações, a antropometria continua sendo um método comumente usado na avaliação nutricional em hemodiálise, pela facilidade de execução na prática clínica. Contudo, nessa população os resultados estão mais vulneráveis ao erro, devido as constantes variações de hidratação corporal (NELSON et.al., 1990; RAYNER et al., 1991; SILVA e FÉLIX, 1998; KYLE, GENTON e PICHARD, 2005).

O IMC é um indicador bastante utilizado na avaliação nutricional. Uma questão importante a ser discutida sobre seu uso em hemodiálise é o limite utilizado para o diagnóstico de desnutrição. Questiona-se na literatura a utilização do ponto de corte de 18,5 kg/m², preconizado pela Organização Mundial de Saúde, para classificar estado nutricional em pacientes renais crônicos (OMS, 1995). Estudos mostram que um ponto de corte mais elevado (22 a 23,9 kg/m²) possa ser mais adequado por estar menos associado com o aumento na taxa de mortalidade e mais associado com melhor prognóstico (TOKUNAGA et al., 1991; LEAVEY et al., 1998; FLEISCHMANN et al., 1999).

Estudo recente com pacientes renais comparou o uso de dois pontos de cortes diferentes para o IMC (18,5 e 22,0 kg/m²). Com o limite de 22,0 kg/m², a prevalência de desnutrição foi maior (43,1%) quando comparada com o limite de 18,5 kg/m² (12,1%). Além disso, com o ponto de corte de 22,0 kg/m², a concordância entre os métodos de IMC e ASG foi melhor (moderada), sugerindo que esse ponto de corte possa ser o mais adequado para avaliação nutricional (OLIVEIRA et al., 2010a).

O *Guia Europeu de Nutrição* em DRC recomenda IMC > 23 kg/m² para pacientes em hemodiálise, uma vez que valores menores estão associados a maiores taxas de mortalidade (FOUQUE et al., 2007). O comitê da International Society of Renal Nutrition and Metabolism propôs um painel com um conjunto de indicadores nutricionais que devem ser usados para identificar o paciente com DRC portador de desnutrição, dentre os indicadores também está o IMC > 23 kg/m² (FOUQUE et al., 2008).

A bioimpedância na avaliação nutricional de pacientes com DRC

Contrastando com as medidas antropométricas clássicas, a bioimpedância elétrica (BIA) tem medidas de parâmetros de composição corporal mais diretas podendo ser um aliado importante para obtenção do diagnóstico nutricional de pacientes com DRC (SCHMIDTL e DUMLER, 1993). A BIA é um método que se baseia no princípio de que a corrente elétrica flui pelos componentes teciduais.

Os dois mecanismos que fazem com que a corrente elétrica transcorra através dos tecidos são: um mecanismo direto que é feito através do fluido corporal e outro indireto através das membranas celulares. A BIA é capaz de fazer medições decorrentes desses mecanismos, fornecendo informações sobre fluido intracelular e extracelular (TATTERSALL, 2009). Assim, mede-se a resistência (característica condutora dos tecidos corporais relacionada com a quantidade de água e eletrólitos presente nos tecidos) e reactância (oposição devido à capacitância das membranas celulares e interfaces dos tecidos) (BUCHHOLZ et.al., 2004; KYLE et.al., 2004a; TATTERSALL, 2009).

Chertow et al. (1995) validaram o método de BIA para a avaliação de composição corporal de pacientes em hemodiálise, comparando os resultados

obtidos pela mesma com outros métodos como a diluição com óxido de deutério e brometo de sódio e o DEXA (CHERTOW et al., 1995). Devido a isso, o uso da BIA na avaliação nutricional de pacientes em hemodiálise vem sendo relatado com maior frequência na literatura (CHERTOW et al., 1995; STALL et al., 1996; IKIZLER et al., 1999; FEIN et al., 2002; DUMLER e KILATES, 2003; ZHU et al., 2003).

A BIA é o único método objetivo, validado, que fornece informações sobre o conteúdo líquido corporal e, além disso, é de fácil execução, não invasivo, rápido, seguro, de baixo custo e requer mínimo treinamento do operador e mínima cooperação do paciente (BUCHHOLZ et al., 2004; KYLE et al., 2004a; BARBOSA-SILVA et al., 2005). Os resultados da BIA são rapidamente obtidos e facilmente reproduzíveis. Ela também pode ser usada como uma medida objetiva da composição corporal e já recebeu validação e desenvolvimento técnico suficiente para se tornar uma ferramenta de pesquisa e uso clínico indispensável (SCHMIDTL e DUMLER, 1993; BARBOSA-SILVA et al., 2005). Além disso, é uma técnica menos limitada, podendo incorporar tanto avaliação funcional quanto morfológica (EDEFONTI et al., 2001; BARBOSA-SILVA et al., 2005).

Durante a sessão de hemodiálise pode ser removido de 1 a 4 litros de líquido corporal no período médio de 4 horas. Dependendo do doente renal e da eficácia de sua diálise, as alterações de líquidos corporais podem resultar em situações que variam desde edema e congestão pulmonar até à hipotensão e desidratação (SPIGEL, BASHIR e FISCH, 2000). Estas variações hídricas podem tornar imprecisas as medidas de composição corporal, sendo uma das limitações do uso da BIA na avaliação do estado nutricional nesses doentes (SPIGEL, BASHIR e FISCH, 2000; MELO, 2009). Estudos que utilizem a BIA em hemodiálise são necessários para que se obter mais resultados para melhor avaliar a influência dessas alterações hídricas nos valores obtidos pela mesma.

Dentre as desvantagens da BIA destaca-se o fato de utilizar equações de predição que foram desenvolvidas para indivíduos saudáveis (SCHMIDTL e DUMLER, 1993). Além disso, as medidas podem ser afetadas pela prática recente de exercícios, ingestão alimentar e de bebidas alcoólicas, condições ambientais e posicionamento do paciente, o que requer padronização dos procedimentos para realização (KYLE et.al., 2004a; KYLE et.al. 2004b). Quando

realizada padronização adequada, essas desvantagens são facilmente superadas. Por essa razão ela se constitui uma promissora ferramenta clínica para a identificação precoce de pequenas mudanças de composição corporal que podem não ser detectadas pela antropometria clássica (SCHMIDTL e DUMLER, 1993).

O uso do Ângulo de Fase (AF)

Uma variável importante da BIA é o ângulo de fase (AF). Este é derivado da relação entre as medidas de resistência (R) e reactância (X_c) (NAGANO, SUITA e YAMANOUCHI, 2000; SELBERG e SELBERG, 2002; MUSHNICK et al., 2003; MELO, 2009) e consiste na quantificação geométrica da mudança de fase criada quando parte da corrente elétrica é armazenada pelas membranas celulares e pode ser calculado através da fórmula: $\text{arco-tangente}(X_c/R) \times 180^\circ/\pi$ (KYLE et al., 2004a; BARBOSA-SILVA e BARROS, 2005). Dessa forma o AF pode indicar alterações funcionais na membrana celular, alterações no balanço de fluidos corporais e tem sido apontado como importante indicador prognóstico de sobrevivência em diversas condições clínicas (SCHWENK et al., 2000; GUPTA et al., 2004a; GUPTA et al., 2004b; SCHEUNEMANN et al., 2011).

Valores de AF foram relacionados com morbimortalidade em pacientes renais crônicos (MAGGIORE et al., 1996; MUSHNICK et al., 2003; FOUQUE et al., 2007), pacientes com câncer (GUPTA et al., 2004a; GUPTA et al., 2004b; GUPTA et al., 2008) e pacientes com cirrose hepática (SELBERG; SELBERG, 2002).

Pesquisas com pacientes dialíticos também mostraram o AF como preditor de sobrevida, quando comparado com os parâmetros nutricionais habituais (PICCOLI et al., 1994; PICCOLI, 1998; PICCOLI et al., 2005). Um estudo longitudinal realizado com pacientes em hemodiálise concluiu que um AF baixo aumenta 20 vezes o risco de morte cardiovascular na população estudada (PICCOLI, 2004). Outro estudo longitudinal mostrou que o AF é significativamente menor em indivíduos hemodialisados, mesmo sem modificações na composição corporal ou nos parâmetros de laboratório (LIEM et al., 2007).

O AF é um bom preditor da massa celular corporal (MCC), um marcador de depósitos viscerais e proteínas somáticas. Dessa forma, seriam esperadas mudanças nos valores do AF de acordo com o sexo e a idade, decorrente de diferentes valores de MCC (SCHWENK et al., 2000; SELBERG e SELBERG, 2002; GUPTA et al., 2004a; GUPTA et al. 2004b; BARBOSA-SILVA et al., 2005). Estudo mostrou que valores baixos tanto de AF, quanto de MCC foram associados com morbidade e mortalidade (BARBOSA-SILVA et al., 2003).

Na literatura, são escassos os estudos que definam pontos de corte do AF para populações saudáveis, com isso a maioria dos estudos que estabeleceram o AF como indicador prognóstico utilizaram diferentes pontos de corte, o que limita a comparação entre os mesmos. Uma forma de tornar os resultados comparáveis é a utilização do AF padronizado (AFP) derivado da seguinte fórmula: $AFP = (AF - média) / DP$, onde a média e o desvio padrão são aqueles específicos para sexo e idade na população saudável (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005; BARBOSA-SILVA et al., 2005).

A carência de valores de referência para o AF limita seu uso em situações clínicas específicas, torna obscuro seu significado biológico e mantém controversa sua relação com marcadores nutricionais (MAGGIORE, 1996; SELBERG e SELBERG, 2002; BARBOSA-SILVA et al., 2005). No entanto, uma discussão relevante sobre o AF é se valores baixos podem ser interpretados como desnutrição (BARBOSA-SILVA et al., 2005).

Com base na literatura, pode se concluir que é controverso afirmar a existência de uma relação entre AF e marcadores nutricionais (PICCOLI et al, 2005). É preciso mais estudos sobre o tema para consolidar o uso do AF com parâmetro do estado nutricional na prática clínica.

A dinamometria na avaliação nutricional de pacientes com DRC

Outro parâmetro importante na avaliação nutricional de doentes renais crônicos é a força muscular, pela relação com o prognóstico do estado de saúde do indivíduo e pela capacidade funcional (RANTANEN et al., 2003). A dinamometria ao captar a força do aperto de mão (FAM) permite estimar a força

isométrica desenvolvida pelos membros superiores, que se relaciona também com outros grupos musculares e com a força geral do indivíduo.

A FAM tem sido descrita na literatura como um parâmetro útil na avaliação do estado nutricional, ou melhor, como marcador da massa muscular, sensível a alterações em curto prazo (HEREDIA, PENA e GALIANA, 2005; SILVA e SILVEIRA, 2005). A diminuição da força parece estar relacionada com modificações orgânicas decorrentes da desnutrição proteico-energética e devido a isso os valores obtidos com a dinamometria podem ajudar a identificar indivíduos em risco de desnutrição proteico-energética. Este é um método facilmente aplicável na prática clínica por ser simples, rápido, fácil e econômico. (PIETERSE, MANANDHAR e ISMAIL, 2002; HEREDIA, PENA e GALIANA, 2005; SILVA e SILVEIRA, 2005).

Um estudo realizado com pacientes em diálise concluiu que a FAM não só é um marcador de massa muscular, mas também fornece importantes informações prognósticas independentes de outras variáveis, incluindo proteína-c reativa (PCR) e albumina (HILMAN et al., 2005). Os mesmos autores sugerem que a FAM pode ser usada em conjunto com albumina sérica como uma ferramenta de monitoramento nutricional em pacientes submetidos à diálise peritoneal (HILMAN et al., 2005). Assim, estudar a relação entre o AF e a FAM na população em diálise também tem grande importância.

Em resumo, apesar de haver inúmeras técnicas de avaliação nutricional para doentes renais em tratamento hemodialítico, a maioria delas tem limitações. Assim, estudos que utilizem várias técnicas e avalie as relações existentes entre os resultados encontrados são fundamentais para evolução do conhecimento científico sobre o tema e melhora da prática clínica em hemodiálise.

3. JUSTIFICATIVA

Estudos enfocando a avaliação do estado nutricional em pacientes submetidos à hemodiálise são de extrema relevância visto que a desnutrição e as situações de sobrepeso e obesidade têm grande influência sobre a taxa de morbidade e mortalidade nesta população. A avaliação da composição corporal é imprescindível para a detecção e prevenção de tais condições e para a elucidação das consequências metabólicas decorrentes da enfermidade e do tratamento de hemodiálise crônica.

Para tanto, é fundamental a escolha do marcador do estado nutricional nessa população. Na DRC são constantes os distúrbios hidroeletrólíticos e um bom marcador deve ser aquele que seja de fácil aplicação na prática clínica, capaz de detectar precocemente mudança no estado nutricional, sofra a mínima interferência desses distúrbios e tenha boa correlação e concordância com os métodos tradicionais de avaliação do estado nutricional.

Um dos marcadores atualmente investigados é o ângulo de fase (AF). Existem evidências quanto a confiança e relevância clínica, bem como a sua utilidade como índice prognóstico de sobrevivência, mas sua utilização como marcador do estado nutricional ainda é controversa. Mais estudos são necessários para esclarecer o papel do AF na avaliação do estado nutricional em pacientes renais crônicos em hemodiálise e avaliar a existência de associação e concordância do AF com métodos tradicionais de avaliação e se estas são mantidas quando comparados os períodos pré e pós-hemodiálise.

Os resultados futuros podem ajudar na definição dos melhores recursos para a realização de uma avaliação nutricional adequada e, conseqüentemente, no melhor manejo nutricional de pacientes em hemodiálise podendo trazer com a assistência clínica e nutricional adequada uma melhor qualidade de vida para essa população.

4. OBJETIVOS

GERAL

Avaliar a correlação e a concordância entre o ângulo de fase padronizado e marcadores tradicionais do estado nutricional em indivíduos com doença renal crônica, antes e após o tratamento dialítico.

ESPECÍFICOS

- Avaliar o estado nutricional desses indivíduos segundo os parâmetros antropométricos, da bioimpedância e dinamometria antes e após o tratamento dialítico.
- Avaliar a existência correlação entre ângulo de fase e antropometria, dinamometria e outros parâmetros da bioimpedância antes e após o tratamento dialítico.
- Verificar a concordância entre ângulo de fase e antropometria, dinamometria e outros parâmetros da bioimpedância antes e após o tratamento dialítico.

5. MATERIAIS E METODOS

Desenho e população do estudo

Trata-se de um estudo transversal que abrangeu uma população de doentes em programa regular de hemodiálise da Unidade de Tratamento Hemodialítico do Hospital São Marcos, Salvador, Bahia, Brasil. Foram incluídos todos os pacientes que preencheram os critérios de inclusão no período de outubro a novembro de 2011, sendo um total de 57 pacientes. Houve uma perda de 24 pacientes: 01 com uma massa abdominal não definida e sem condições de submete-se a avaliação nutricional, 01 paciente menor de 18 anos, 02 pacientes que se recusaram a participar do estudo e 20 pacientes sem fístula arteriovenosa (FAV).

Foram incluídos no estudo todos os indivíduos com idade entre 18 e 80 anos, em programa regular de hemodiálise (três vezes por semana em sessões de 4 horas), há, no mínimo, três meses, com Clearance de Creatinina menor do que 10 ml/min, que não apresentaram intercorrências clínicas que impossibilitassem a avaliação pelos métodos utilizados.

Os critérios de não inclusão foram: pacientes gestantes e lactantes, com amputação de membros inferiores e/ou superiores, paraplégicos ou com limitações motoras e/ou neurológicas que impedissem à compreensão do estudo e/ou a realização da avaliação antropométrica e da bioimpedância, portadores de marcapasso, sem FAV, pacientes com comorbidades graves e aqueles que não assinaram o consentimento informado.

Todas as avaliações foram realizadas na última sessão de diálise da semana, momento em que o paciente encontra-se mais bem dialisado, antes e aproximadamente 30 minutos após o procedimento dialítico. Os pacientes se mantiveram em jejum de no mínimo 4 horas e imediatamente após a avaliação pré-diálise os mesmos realizaram uma refeição padrão da diálise. Em seguida permaneceram sem se alimentar durante todo o período (4 horas) da hemodiálise.

Avaliação antropométrica

Foram avaliados peso (em Kg), estatura (em cm), prega cutânea tricipital (PCT) e circunferência do braço (CB). A partir dos quais foram calculados, o índice de massa corporal (IMC) e a circunferência muscular do braço (CMB).

O peso foi aferido em balança digital portátil (Plenna Sport® MEA 07400) com capacidade para 150 kg e precisão de 100g. A altura foi obtida utilizando – se estadiômetro portátil (Bodymeter 206®) graduado em décimos de centímetros. Para aferição e registro do peso e altura foram seguidas as recomendações da OMS, (1995). O IMC foi obtido pela relação entre o peso (Kg) e o quadrado da altura (m).

A CB foi aferida com uma fita inelástica e a PCT utilizando-se adipômetro Lange® calibrado, segundo recomendações e referências da OMS, (1995). Os valores obtidos da CB e PCT foram utilizados para o cálculo da CMB, segundo Frisancho, (1981). Foram realizadas três medidas da PCT e da CB no braço contrário ao acesso vascular, sendo considerada para os cálculos a média das três medidas.

Para classificação do estado nutricional dos indivíduos adultos, segundo a CMB, foram considerados os pontos de corte propostos por Frisancho (1981) e para os indivíduos acima de 60 anos utilizou-se os pontos de corte propostos por Chumlea (1987). Sendo assim, foram considerados desnutridos os adultos abaixo do percentil 5 e idosos abaixo do percentil 10.

O Guia europeu de nutrição em DRC e o comitê da *International Society of Renal Nutrition and Metabolism* recomenda IMC > 23 kg/m² para pacientes em hemodiálise, uma vez que valores menores estão associados a maiores taxas de mortalidade (FOUQUE et al., 2007; FOUQUE et al., 2008). Dessa forma, este foi o ponto de corte escolhido neste estudo, considerando-se desnutridos, todos os pacientes com IMC abaixo de 23 kg/m².

Bioimpedância

As análises por BIA foram realizadas antes e após do tratamento dialítico com a utilização de um aparelho de bioimpedância tetrapolar da marca Biodynamics®, modelo 450. A bioimpedância foi realizada a partir da passagem de uma corrente elétrica de 800 microA a 50KHZ e assim determinou-se o percentual de massa celular corporal (%MCC) e o AF.

O ângulo de fase padronizado (AFP) foi obtido através do método proposto por Barbosa-Silva et.al., (2005). Assim, utilizou-se a fórmula: $AF \text{ padronizado} = (AF - \text{média})/DP$, onde a média e o desvio padrão foram àqueles específicos para sexo e idade na população saudável.

Para realização do teste adaptou-se as orientações propostas por Kyle et.al. (2004b). Os pacientes foram orientados a comparecer para a avaliação em jejum de 4 horas, sem terem ingerido bebidas alcoólicas ou praticado exercícios físicos nas 8 horas anteriores à avaliação. Orientou-se também a esvaziarem a bexiga ao menos 30 minutos antes do teste.

Para realização da bioimpedância, o paciente foi posicionado sobre superfície não condutora, em decúbito dorsal, braços e pernas afastadas do corpo e sem tocar as paredes. Foram removidos todos os adereços e objetos metálicos. Os quatro elétrodos foram fixados no lado contrário ao acesso vascular, sendo que os elétrodos de injeção de corrente (distais) foram fixados nas junções falangeanas do metacarpo e do metatarso e os elétrodos de detecção de tensão (proximais) foram fixados na proeminência pisiforme do punho e entre os maléolos lateral e medial do tornozelo. O avaliado permaneceu imóvel, relaxado e em silêncio durante todo o teste.

Na classificação do estado nutricional dos indivíduos segundo o AFP, foi considerada desnutrição valores menores que a média menos dois desvios-padrão. Para o %MCC considerou-se os pontos de corte propostos por Barbosa-Silva (2003). Segundo este método os pacientes do sexo masculino com percentual de MCC inferior a 35% e os do sexo feminino com percentual de MCC inferior a 30% foram considerados desnutridos.

Dinamometria

A força de aperto de mão (FAM) foi obtida com o dinamômetro da marca Jamar® que mede a dinamometria em função da quantidade de tensão produzida em uma mola de aço. O indivíduo foi orientado a apertar a alça tão fortemente quanto possível, em seguida fez-se a leitura em quilograma. A aferição foi realizada utilizando-se a posição padronizada proposta pela American Society of Hand Therapists (FIGUEIREDO et al., 2007). As medições foram repetidas três vezes

consecutivas, com pausa de um minuto e utilizou-se a maior das medições obtidas e expressas em quilograma-força (kgf). O ponto de corte utilizado para classificar o estado nutricional segundo a FAM foi o percentil 10 definido por um estudo de base populacional realizado no Rio de Janeiro (SCHLUSSEL et al., 2008).

Análise estatística

Realizou-se análise descritiva das variáveis de interesse, utilizando-se média e desvio padrão para variáveis contínuas e distribuição de frequências para variáveis categóricas. O teste T de student não pareado foi utilizado para comparar a diferença de médias entre os sexos e o teste T de student pareado para comparar a diferença de médias dos períodos pré e pós-diálise.

A correlação do AFP com os parâmetros do estado nutricional foi avaliada a partir do coeficiente de correlação de Pearson. Para avaliação da concordância entre o AFP com esses parâmetros foi utilizado o coeficiente Kappa, adotando-se a seguinte interpretação (PETRIE e SABIN, 2000): $k \leq 0.20$ (concordância pobre); $0.21 \leq k \leq 0.40$ (concordância fraca); $0.41 \leq k \leq 0.60$ (concordância moderada); $0.61 \leq k \leq 0.80$ (boa concordância) e $k > 0.80$ (muito boa concordância).

A tabulação e análise dos dados foram realizadas utilizando-se os programas estatísticos *Statistical Package for Social Science* - SPSS versão 13.0 e R versão 2.11.1. Para todas as análises adotou-se nível de significância de 5% e intervalos de confiança de 95%.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia - UFBA (Parecer nº 03/11), conforme determinado pela Resolução N° 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, que trata de pesquisas envolvendo seres humanos.

Participaram do estudo todos os pacientes que concordaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, após ser devidamente informado sobre a pesquisa. Os resultados da avaliação foram entregues por escrito a todos os participantes do estudo. Aqueles que foram diagnosticados com algum distúrbio

nutricional, requerendo um acompanhamento individualizado, foram imediatamente repassados ao médico assistente do paciente, assim como a nutricionista responsável pela unidade de tratamento dialítico, para receber a devida assistência médica e nutricional.

Por tratar-se de um estudo transversal, o mesmo implicou em riscos mínimos aos pacientes, os quais não foram identificados. Os resultados encontrados serão disponibilizados aos profissionais e pacientes da clínica de hemodiálise.

6. RESULTADOS

A população em estudo compreendeu 57 pacientes, sendo 52,6% do sexo masculino, com idade média de $48,82 \pm 13,18$ anos. A média de idade e o tempo em diálise não diferiram entre os sexos, mas a perda de peso intradiálítica diferiu, sendo maior no sexo masculino ($2,11 \pm 1,06$ kg) (tabela 1).

TABELA 1 – Características demográficas e clínicas da população estudada, de acordo com sexo dos pacientes. Salvador, 2012.

Variável	Amostra total		Homem		Mulher		p
	M	DP	M	DP	M	DP	
Idade (a)	48,82	13,18	49,3	11,7	48,30	14,86	0,780
TD (meses)	60,19	42,19	51,67	34,5	69,67	48,26	0,116
PPID (kg)	1,83	1,07	2,11	1,06	1,53	1,01	0,039

*PPID – Perda de peso intradiálítico; a: anos; TD: tempo em diálise; M: média; Min: mínimo; Máx: máximo; DP: desvio padrão.

Os dados relacionados à escolaridade demonstraram que 45,6% dos pacientes tinham o ensino médio completo e apenas 7% alcançaram o ensino superior. A maioria (96,5%) dos pacientes não trabalhavam e quase metade (49,1%) possuía renda familiar mensal de 1 a 3 salários mínimos. Dentre as patologias associadas, aquela de maior frequência foi a Hipertensão arterial (91,5%), seguida de Diabetes Mellitus (19,4%) (Dados não apresentados).

Na tabela 2, está descrita a diferença de média dos parâmetros nutricionais pré e pós-diálise. Observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis CMB, FAM e %MCC. O peso e, conseqüentemente, o IMC variaram entre os períodos, apresentando valores mais elevados no período pré-diálise. O AF e o AFP também variaram, mas apresentando valores menores no período pré-diálise.

TABELA 2 – Descrição das variáveis antropométricas, bioimpedância e dinamometria dos indivíduos nos períodos pré e pós-diálise. Salvador, 2012.

Variável	Pré-diálise		Pós-diálise		p
	M (Min – Máx)	DP	M (Min – Máx)	DP	
Peso (Kg)	66,12 (43,5 – 111,4)	14,08	64,31 (41,7 – 108,8)	13,89	0,000
IMC (kg/m ²)	24,66 (16,9 – 35,6)	4,43	23,94 (16,4 – 34,7)	4,41	0,000
CMB (cm)	22,88 (15,4 – 31,1)	3,27	22,83 (15,1 – 30,8)	3,24	0,648
FAM (kgf)	30,41 (11,5 - 54)	10,46	30,19 (12 - 58)	11,49	0,565
MCC %	34,20 (23,1 – 46,5)	5,30	34,07 (23,5 – 47,2)	5,25	0,539
AF (°)	5,7 (2,9 – 7,7)	1,12	6,5 (3,1 – 9,7)	1,36	0,000
AFP	-1,55 (-4,06 – 1,32)	1,14	-0,66 (-3,66 – 2,01)	1,33	0,000

IMC: índice de massa corpórea; CMB: circunferência muscular do braço; FAM: força do aperto de mão; MCC: massa celular corporal; AF: ângulo de fase; AFP: ângulo de fase padronizado; M: média; Min: mínimo; Máx: máximo; DP: desvio padrão.

Os resultados obtidos da avaliação do estado nutricional dos pacientes utilizando como parâmetros o IMC, CMB, FAM, %MCC e FP nos períodos pré e pós-diálise estão apresentados na Tabela 3. Observou-se que o percentual de desnutrição variou de 21,1% a 38,6% no período pré-diálise e de 17,5% a 47,5% no período pós-diálise a depender do marcador do estado nutricional analisado. Verificou-se ainda que não houve diferença estatisticamente significativa entre os percentuais nos dois períodos, apesar de os parâmetros antropométricos e a FAM terem identificado tendência maior de desnutrição no período pós-diálise.

Tabela 3 – Percentual de desnutrição em pacientes renais crônicos avaliados por diferentes parâmetros, antes e após a hemodiálise. Salvador, 2012.

Variável	Pré-diálise		Pós-diálise		p
	n	%	n	%	
IMC (kg/m ²)	21	36,8	27	47,4	0,486
CMB (cm)	21	36,8	24	42,1	0,807
FAM (kgf)	12	21,1	14	24,6	0,801
MCC (%)	22	38,6	20	35,1	0,926
AFP	16	28,1	10	17,5	0,854

IMC: índice de massa corporal; CMB: circunferência muscular do braço; FAM: força do aperto de mão; MCC: massa celular corporal; AFP: ângulo de fase padronizado.

Analisando a correlação entre o AFP e os parâmetros do estado nutricional no pré-diálise, observa-se que esta não foi estatisticamente significativa com a FAM e

%MCC. Com o IMC ($r = 0,388$; $p = 0,003$) e CMB ($r = 0,275$; $p = 0,039$) a correlação foi positiva e fraca. No período pós-diálise, o %MCC foi a única variável que não teve correlação estatisticamente significativa com o AFP. O IMC e a CMB mantiveram uma correlação positiva e fraca. A FAM também apresentou uma correlação positiva e fraca com o AFP, com diferença significativa, neste período (tabela 4).

TABELA 4 - Correlação entre o ângulo de fase padronizado com parâmetros do estado nutricional no período pré e pós-diálise. Salvador, 2012.

Variável	Pré-diálise		Pós-diálise	
	r	p	r	p
IMC (kg/m ²)	0,388	0,003	0,286	0,031
CMB (cm)	0,275	0,039	0,359	0,006
FAM (kgf)	0,250	0,061	0,305	0,021
MCC (%)	0,063	0,643	0,206	0,124

IMC: índice de massa corporal; CMB: circunferência muscular do braço; FAM: força do aperto de mão; MCC: massa celular corporal; r: coeficiente de correlação de Pearson.

A análise de concordância pelo coeficiente Kappa entre o AFP e demais parâmetros, no período pré-diálise, mostrou concordâncias pobres ou fracas. No período pós-diálise o IMC e a CMB mantiveram concordância pobre ou fraca com AFP. Com o %MCC houve discordância e com a FAM a concordância mostrou-se moderada (tabela 5).

TABELA 5 - Concordância do ângulo de fase padronizado com parâmetros do estado nutricional no período pré e pós-diálise. Salvador, 2012.

Variável	Pré-diálise		Pós-diálise	
	k	IC (95%)	k	IC (95%)
IMC (kg/m ²)	0,246	0,11 – 0,38	0,164	0,06 – 0,27
CMB (cm)	0,167	0,03 – 0,30	0,218	0,10 – 0,33
FAM (kgf)	0,342	0,20 – 0,48	0,476	0,34 – 0,62
MCC %	0,064	-0,07 – 0,19	-0,044	-0,16 - -0,09

IMC: índice de massa corpórea; CMB: circunferência muscular do braço; FAM: força do aperto de mão; MCC: massa celular corporal; AFP: ângulo de fase padronizado; k: coeficiente Kaapa; IC: intervalo de confiança.

7. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a correlação e a concordância entre o ângulo de fase e parâmetros do estado nutricional em indivíduos com DRC, antes e após o tratamento dialítico. Para caracterizar a população, o estado nutricional foi classificado considerando parâmetros da antropometria, BIA e dinamometria. Observou-se que o percentual de desnutrição ainda é elevado nessa população. Os resultados também mostraram que o ângulo de fase padronizado (AFP) apresentou uma correlação positiva com a maioria dos parâmetros, sendo melhor no período pós-diálise. A melhor concordância observada foi entre o AFP e a força do aperto de mão (FAM), principalmente no período pós-diálise.

De todos os parâmetros antropométricos, da BIA e da dinamometria apenas o peso e o IMC foram diferentes antes e após a hemodiálise. Esses resultados podem ser explicados pelo fato de que durante a hemodiálise as perdas hídricas são consideráveis, estando os pacientes menos pesados e mais próximos do peso seco no período pós-diálise (ABRAHAMSEN et al., 1996; KAMIMURA et al., 2003). Neste estudo os valores da CMB não apresentaram diferenças o que corrobora com outros estudos em que essa diferença também não foi observada (NELSON, 1991; OE et al., 1998; KAMIMURA et al., 2004).

Quanto às variáveis relacionadas à BIA, o %MCC não teve diferença antes e após a hemodiálise, diferente do AF e AFP que variaram nos dois períodos, apresentando valores maiores no período pós-diálise. O %MCC não abrange a água extracelular comumente alterada em pacientes em hemodiálise, isso pode explicar em parte porque não foram observadas variações dos valores de %MCC nos períodos estudados neste estudo. O AF depende do comportamento capacitivo dos tecidos, que está associado com o tamanho das células, seu comportamento resistivo (relacionado ao estado de hidratação) e a permeabilidade das membranas (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005). Dessa forma, variações hídricas, comuns na DRC, alteram os valores de AF, pois o valor do mesmo é obtido da relação entre R e Xc. No presente estudo o AF aumentou no período pós-diálise, isso pode ser explicado, em parte, pela perda hídrica no processo dialítico e menor resistência.

A força do aperto da mão (FAM) permite estimar a força pelos membros superiores, que se relaciona com a força geral do indivíduo. Tem sido descrito que a dinamometria caracteriza-se como um instrumento útil na avaliação do estado nutricional e como marcador da massa muscular, sensível a alterações em curto prazo (HEREDIA, PENA e GALIANA, 2005; SILVA e SILVEIRA, 2005). Em doentes renais crônicos, a dinamometria é um importante instrumento de avaliação e tem se destacado por ser capaz de distinguir pacientes com desnutrição daqueles bem nutridos (HEIMBURGER et al., 2000).

Nas análises da FAM pré e pós-diálise, não foi observada diferença no valor médio. LEAL et al., (2011), em estudo com 43 pacientes em hemodiálise também não encontraram diferenças significantes nos valores obtidos pré e pós-diálise e concluíram que a FAM não foi influenciada por variáveis da diálise, recomendando o uso da mesma como um marcador nutricional confiável em hemodiálise.

Neste estudo, a avaliação do estado nutricional dos pacientes utilizando como parâmetros o IMC, CMB, FAM, %MCC e AFP no período pré e pós-diálise, revela que os valores não apresentaram diferenças nos períodos, ou seja, neste estudo as mudanças hídricas não interferiram no diagnóstico de desnutrição. Dados da literatura sobre a prevalência de desnutrição em hemodiálise encontraram uma ampla variação (13-80%), o que pode ser atribuído à existência e utilização de diferentes critérios utilizados para o diagnóstico do estado nutricional (BARBOSA-SILVA et al., 2005; KALANTAR-ZADEH, 2005; CARDINAL et al., 2010; VEGINI et al., 2011). Uma ampla variação (17,5% a 47,4%) também foi observada neste estudo, de acordo com cada método utilizado.

Nos resultados já apresentados, observa-se que o IMC e a CMB classificaram um maior número de indivíduos como desnutridos e o AFP um menor percentual de desnutrição. Os valores percentuais apresentados pelo %MCC e AFP se mostraram menores no período pós-diálise quando comparados com o período pré-diálise. As outras variáveis aumentaram seus valores após o procedimento.

Ao comparar os parâmetros da BIA observa-se que o %MCC classificou um maior número de indivíduos como desnutridos (35,1%) do que o AFP (17,5%). A MCC, por não abranger a água extracelular, comumente alterada em pacientes renais em hemodiálise, é menos influenciada pelas perdas hídricas do que o AF, tendo uma maior capacidade de identificar desnutrição. Dessa forma, podemos

considerar que o %MCC determinado pela BIA pode ser uma variável importante no diagnóstico de alterações do estado nutricional nessa população. Estudo recente também encontrou semelhante percentual de desnutrição (43,9%) quando avaliada por %MCC (OLIVEIRA et al., 2010a).

Ressalta-se que independente da técnica utilizada, todas detectaram elevado percentual de desnutrição em hemodiálise, sugerindo que apesar do aumento das taxas de sobrepeso e obesidade, nessa população a desnutrição ainda é presente e merece atenção e assistência. Essas taxas são preocupantes, principalmente pela forte associação com o aumento da morbimortalidade (MARCEN et al., 1997; QURESHI, et al., 1998), maior taxa de hospitalização e piora da qualidade de vida (KALANTAR-ZADEH, 2005).

Nos últimos anos, pesquisadores têm se dedicado a avaliar se o ângulo de fase pode ser utilizado como parâmetro do estado nutricional em diversas condições clínicas (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2005). Contudo, os resultados ainda são pouco conclusivos. Estudos observaram correlação do AF com o IMC em população saudável (DITTMAR, 2003; BARBOSA-SILVA et al., 2005; BOSY-WESTPHAL et al., 2006). No presente estudo, a correlação do AFP com o IMC e a CMB foi fraca, mas significativa. RODRIGUES (2009), em seu estudo também observou fracas correlações entre o AF e dados antropométricos como a CMB e o IMC. Um estudo recente também observou correlação fraca e positiva do AF com CMB (OLIVEIRA et al., 2010a) e diversos outros estudos relatam uma correlação positiva e significativa do AF e o IMC (GUIDA et al., 2001; DITTMAR, 2003; BARBOSA-SILVA et al., 2005; BOSY-WESTPHAL, 2006).

Alguns estudiosos sugerem que o AF seja um marcador de desnutrição clinicamente relevante podendo caracterizar o acréscimo na massa extracelular (ME) e o decréscimo na MCC (SELBERG e SELBERG, 2002). Neste estudo, não foi encontrada correlação do AFP com o %MCC, tanto no período pré quanto pós-diálise, o que contraria achados de outros estudiosos nos quais esta correlação foi positiva (STALL et al., 1996; CHERTOW, et al., 1997; PASSADAKIS et al., 1999; EDEFONTI et al., 2001; FEIN et al., 2002). MUSHNICK et al. (2003), em seu estudo com pacientes em diálise peritoneal também observou uma correlação significativa entre o AF e os valores de MCC. Essa discordância entre os achados pode ser

explicada pelo fato de que a maior parte dos estudos citados trabalhou com indivíduos em diálise peritoneal.

A FAM é um teste simples, barato e não invasivo, pode identificar doentes em hemodiálise com risco elevado de desnutrição (CARDINAL et al., 2008). Nesse estudo a FAM apresentou uma fraca e positiva correlação e uma moderada concordância com o AFP, concordando com o estudo de CARDINAL et al. (2008) em que a FAM se correlacionou positivamente com o AF ($r = 0,46$; $P < 0,01$). O AF e a FAM são parâmetros que podem ser mais associados com a capacidade funcional e saúde geral do indivíduo e menos com indicadores de estado nutricional (BARBOSA-SILVA e BARROS, 2005), explicando talvez associação e concordância entre eles.

A análise de concordância pelo coeficiente Kappa mostrou que no período pós-diálise o AFP teve concordância moderada com FAM e concordância fraca ou discordância com os outros parâmetros (IMC, CMB e %MCC). Outros estudos com pacientes cirúrgicos encontraram fraca ou moderada concordância do AFP com indicadores do estado nutricional (ASG, Contagem Total de Linfócitos - CTL e Nutritional Risk Screening 2002 – NRS 2002) e concluíram que o AF não é um bom indicador do risco nutricional nesses pacientes (BARBOSA-SILVA et al., 2003; CARDINAL et al., 2010; SCHEUNEMANN et al., 2011). MARGGIORE et al (1996) concluíram em estudo com pacientes em hemodiálise que o AF parece estar mais relacionado à gravidade da doença e propriedades biológicas desconhecidas do que ao estado nutricional estritamente.

É importante relatar que as análises de correlação e concordância do AFP com os outros parâmetros foram semelhantes, tanto no período pré-diálise quanto no período pós-diálise, com exceção da correlação e concordância com a FAM que teve resultados diferentes nos períodos citados. Dessa forma, as perdas hídricas ocorridas no tratamento hemodialítico não podem interferir nas correlações e concordâncias do AFP com parâmetros antropométricos e da BIA.

Estudos com maior número de indivíduos, com maior prevalência de desnutrição, que realizem outras análises como, por exemplo, análises por sexo e por faixa etária, e que compare o AFP com um método padrão ouro são necessários. Dessa forma, teremos mais resultados sobre as relações do AFP com

outros marcadores nutricionais podendo elucidar o verdadeiro papel do mesmo na avaliação do estado nutricional de indivíduos renais crônicos em hemodiálise.

8. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos no presente estudo podemos aceitar que o AFP teve fracas correlações com os outros parâmetros e moderada concordância com a FAM. Vale ressaltar também que as perdas hídricas não influenciaram a relações citadas, com exceção daquelas relacionadas com a FAM.

Dessa forma, este estudo conclui que o AFP parece não ser um bom marcador do estado nutricional em pacientes em hemodiálise.

9. REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSEN, B. et.al. Impact of hemodialysis on dual X-ray absorptiometry, bioelectrical impedance measurements, and anthropometry. *J Clin Nutr*, v.63, p.80-6, 1996.
- ARAUJO, I. C. et al. Nutritional parameters and mortality in incident hemodialysis patients. *Jornal of Renal Nutrition*, v. 16, n.1, p.27-35, 2006.
- BARBOSA-SILVA, M.C.G. et.al. Can bioelectrical impedance analysis identify malnutrition in preoperative nutrition assessment? *Nutrition*, v.19, p. 422-6, 2003.
- BARBOSA-SILVA, M.C. et.al. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr*, v.82, p.49-52, 2005.
- BARBOSA-SILVA, M.C.G., BARROS, A.J.D. Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: a new perspective on its use beyond body composition equations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, v.8, p.311–317, 2005.
- BOSSOLA, M. et al. Artificial Nutritional Support in Chronic Hemodialysis Patients: a Narrative Review. *Jornal of Renal Nutrition*, v.20, n.4, p. 213-223, 2010.
- BOSY-WESTPHAL et.al. Phase Angle From Bioelectrical Impedance Analysis: Population Reference Values by Age, Sex, and Body Mass Index. *JPEN*, v.30, n.4, p.309, 2006.
- BUCHHOLZ, A.C. et.al. The Validity of Bioelectrical Impedance Models in Clinical Populations. *Nutr Clin Pract*, v.19, p. 433-446, oct., 2004.
- CARDINAL, T.R. et.al. Standardized phase angle indicates nutritional status in hospitalized preoperative patients. *Nutrition Research*, v.30, p.594–600, 2010.
- CARDINAL, T.R. et.al. Relação do ângulo de fase padronizados com métodos de avaliação do estado nutricional em pacientes hospitalizados. Florianópolis – 2008.
- CHERTOW, G.M. et.al. Nutritional assessment with bioelectrical impedance analysis in maintenance hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*, v.6, n.1, p.75-81, 1995.
- CHERTOW, G.M. et.al. Phase angle predicts survival in hemodialysis patients. *J Ren Nutr*, v.7, p.204–07, 1997.
- CHUMLEA, W.C., ROCHE, A.F., STEINBAUGH, M.L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatric*, V.33, P.116-20, 1985.
- CLARKSON, M. R.; BARRY, M. B. Hemodialysis. In: CLARKSON, M. R.; BARRY, M. B. *O Rim: referência rápida*. Artmed, Porto Alegre, p. 611–634, 2007.
- COMBE, C. et al. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) and the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): Nutrition Guidelines,

Indicators, and Practices. *American Journal of Kidney Diseases*, v. 44, n. 5, suppl. 2, p. 39-46, 2004.

DITTMAR, M. Reliability and variability of bioimpedance measures in normal adults: effects of age, gender and body mass index. *Am J Physiol Anthropol*, v.122, p. 361-70, 2003.

DUMLER, M.D.F. KILATES, C. Use of Bioelectrical Impedance Techniques for Monitoring Nutritional Status in Patients on Maintenance Dialysis. *J Ren Nutr*, v.10, n.3, p.116-24, 2000.

DUMLER, F., KILATES, C. Body composition analysis by bioelectrical impedance in chronic maintenance dialysis patients: comparisons to the National Health and Nutrition Examination Survey III. *J Ren Nutr*, v.13, n.2, p.166-72, 2003.

DUMLER, F.; KILATES, C. Prospective nutritional surveillance using bioelectrical impedance in chronic kidney disease patients. *J Ren Nutr*, v.15, n.1, p.148-51, 2005.

EARTHMAN, C.P. Evaluation of Nutrition Assessment Parameters in the Presence of Human Immunodeficiency Virus Infection. *Nutr Clin Pract*, v.19, p.330-339, 2004.

EDEFONTI, A. et.al. Prevalence of malnutrition assessed by bioimpedance analysis and anthropometry in children on peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*, v.21, p.172-9, 2001.

FEIN, P.A. et.al. Usefulness of bioelectrical impedance analysis in monitoring nutrition status and survival in peritoneal dialysis patients. *Adv Perit Dial*, v.18, p.195-99, 2002.

FIGUEIREDO, I. M. et al. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiatr*, v. 14, n. 2, p. 104-110, 2007.

FLEISCHMANN, E. et.al. Influence of excess weight on mortality and hospital day in 1346 hemodialysis patients. *Kidney Int*, v. 55, p.1560-7, 1999.

FOUQUE, D. et al. EBPG guideline on nutrition. *Nephrol Dial Transplant*, v. 22, Suppl 2, p. 45-87, 2007.

FOUQUE, D. et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int*, v.73, p.391-8, 2008.

FRISANCHO, A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*, v.34, p.2540-5, 1981.

GUEDES, A.M. et al. O risco da obesidade. *Acta Med Port*, v. 23, n. 5, p. 853-858, 2010.

GUIDA, B. et.al. Abnormalities of bioimpedance measures in overweight and obese hemodialyzed patients. *Int J Obes*, v.25, p.265-72, 2001.

GUPTA, D. et.al. Bioelectrical impedance phase angle in clinical practice: implications for prognosis in advanced colorectal cancer. *Am J Clin Nutr*, v.80, n.6, p.1634-8, 2004a.

GUPTA, D. et.al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in advanced pancreatic cancer. *Br J Nutr*, v.92, n.6, p.957-62, 2004b.

GUPTA, D. et.al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator in breast cancer. *BMC Cancer*, v.8, p.249, 2008a.

HEIMBURGER, O. et.al. Hand-grip muscle strength, lean body mass, and plasma proteins as markers of nutritional status in patients with chronic renal failure close to start of dialysis therapy. *Am J kidney Dis*, v.36, p.1213-25, 2000.

HEREDIA, E.L., PENA, G.M., GALIANA, J.R. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr*, v.24, n.2, p.250-8, 2005.

HILMAN, T.E. et al. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. *Clin Nutr*, v. 24, n. 2, p. 224-8, 2005.

IKIZLER, T.A. et.al. Association of morbidity with markers of nutrition and inflammation in chronic hemodialysis patients: A prospective study. *Kidney Int*, v.55, p.1945-51, 1999.

KALANTAR-ZADEH, K. Recent advances in understanding the malnutrition-inflammation-caquexia syndrome in chronic kidney disease patients: What is next? *Semin Dial*, v.18, p.365-9, 2005.

KALANTAR-ZADEH, K., KOPPLE, J. D. A desnutrição como fator de risco de morbidade e mortalidade nos pacientes em diálise de manutenção. In: KOPPLE, J. D.; MASSRY, S. G. *Cuidados Nutricionais das Doenças Renais*. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 172 e 394-395, 2006.

KAMIMURA, M.A. et.al. Comparison of skinfold thicknesses and bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat in patients on long-term hemodialysis therapy. *Nephrol Dial Transplant*, v.18, n.1, p.101-5, 2003.

KAMIMURA, M.A. et.al. Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos à hemodiálise. *Rev Nutr*, v.17, n.1, p.97-105, 2004.

KYLE, U. G. et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clin Nutr*, v. 23, n. 5 p. 1226-43, 2004a.

KYLE, U. G. et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr*, v. 23, n. 6, p. 1430-53, 2004b.

KYLE, U.G., GENTON, L., PICHARD, C. Hospital length of stay and nutritional status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, v.8, n.4, p.397-402, 2005.

LEAL, V.O. et.al. Handgrip strength and its dialysis determinants in hemodialysis patients. *Nutrition*, v.27, n.11, p.1125-29, 2011.

LEAVEY, S.F. et.al. Simple nutritional indicators as independent predictor of mortality in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*, v.31, p.997-1006, 1998.

LIEM, Y. S. et al. Quality of life assessed with the Medical Outcomes Study Short Form 36-Item Health Survey of patients on renal replacement therapy: a systematic review and meta-analysis. *Value Health*, v. 10, n. 5, p. 390-7, 2007.

LOCATELLI, F. et al. Nutritional status in dialysis patients: a European consensus. *Nephrol Dial Transplant*, v. 17, n. 4, p.563-72, 2002.

MAGGIORE, Q. et al. Nutritional and prognostic correlates of bioimpedance indexes in Hemodialysis patients. *Kidney Int*, v. 50, n. 6, p. 2103-8, 1996.

MARCÉN, R. et.al. The impact of malnutrition in morbidity and mortality in stable hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, v.12, p.2324-31, 1997.

MELO, R. M. A. R. de. Título: Comparação entre a avaliação nutricional por bioimpedância e por outras técnicas e métodos objetivos e subjetivos em doentes renais em hemodiálise. 2009. 248 f. Dissertação (Mestrado de Nutrição Clínica) – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto 2009.

MUSHNICK R. et.al. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients. *Kidney International*, v.64, p.53-56, 2003.

NAGANO, M., SUITA, S., YAMANOUCHI, T. The validity of bioelectrical impedance phase angle for nutritional assessment in children. *J Pediatr Surg*, v.35, n.7, p.1035-9, 2000.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION I.KIDNEY DISEASE-DIALYSIS OUTCOME QUALITY INITIATIVE: K/DOQI Clinical Practice Guidelines for nutrition in chronic renal failure. *American Journal of Kidney Disease*, v.35, suppl.2, p.1-140, 2000.

NELSON, E.E. et.al. Anthropometric norms for the dialysis population. *Am J Kidney Dis*, v.16, p.32-7, 1990.

NELSON E.E. Anthropometry in the nutritional assessment of adults with end-stage renal disease. *J Renal Nutr*, v.1, n.4, p.162-72, 1991.

NESCOLERADE, L. et. al. Bioelectrical impedance vector analysis in hemodialysis patients: relation between oedema and mortality. *Physiol Meas*, v.25, p.1271-80, 2004.

OLIVEIRA, C.M.C. et.al. Desnutrição na insuficiência renal crônica: qual o melhor método diagnóstico na prática clínica? *J Bras Nefrol*, v.32, n.1, p.57-70, 2010a.

OLIVEIRA C.M.C. et.al. The phase angle and mass body cell as markers of nutritional status in hemodialysis patients. *J Ren Nutr*, v.20, p. 314-20, 2010b.

PASSADAKIS, P. et.al. Bioelectrical impedance analysis in the evaluation of the nutritional status of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Adv Perit Dial*, v.15, p.147–52, 1999.

PETRIE, A., SABIN, C. *Medical statistics at a glance*. London: Blackwell science; 2000.

PICCOLI, A. et al. A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: the RXc graph. *Kidney Int*, v. 46, n. 2, p. 534-9, 1994.

PICCOLI, A. Identification of operational clues to dry weight prescription in hemodialysis using bioimpedance vector analysis. The Italian Hemodialysis-Bioelectrical Impedance Analysis (HD-BIA) Study Group. *Kidney Int*, v. 53, n. 4, p.1036-43, 1998.

PICCOLI, A. Bioelectric impedance vector distribution in peritoneal dialysis patients with different hydration status. *Kidney Int*, v. 65, n. 3, p.1050-63, 2004.

PICCOLI, A. et al. Equivalence of information from single versus multiple frequency bioimpedance vector analysis in hemodialysis. *Kidney Int*, v. 67, n. 1, p.301-13, 2005.

PIETERSE, S.; MANANDHAR, M.; ISMAIL, S. The association between nutritional status and handgrip strength in older Rwandan refugees. *Eur J Clin Nutr*, v. 56, n. 10, p. 933-9, 2002.

QURESHI A.R. et.al. Factors predicting malnutrition in hemodialysis patients: a cross-sectional study. *Kidney Int*, v.53, p.773-82, 1998.

RANTANEN, T. et al. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc*, v. 51, n. 5, p. 636-41, 2003.

RAYNER, H.C. et.al. Anthropometry underestimates body protein depletion in hemodialysis patients. *Nephron*, v.59, p.33-40, 1991.

RIELLA, M. C.; MARTINS, C. Avaliação e Monitoramento Nutricional. In: RIELLA, M. C.; MARTINS, C. *Nutrição e o rim*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 73–88, 2001.

RODRIGUES, R. Comparação entre a avaliação nutricional por bioimpedância e por outras técnicas e métodos objetivos e subjetivos em doentes renais em hemodiálise. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências da nutrição e alimentação, 2009,

SCHEUNEMANN, L. et.al. Agreement and association between the phase angle and parameters of nutritional status assessment in surgical patients. *Nutr Hosp*, v.26, n.3, p.480-487, 2011.

SCHLUSSEL, M.M. et al. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clin Nutr*, v.27, p.601-7, 2008.

SCHMIDTL, R; DUMLER, F. Bioelectrical Impedance Analysis: a promising predictive tool for nutritional assessment in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Peritoneal Dialysis International*, v. 13, p. 250-255, 1993.

SCHWENK, A. et.al. Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. *Am J Clin Nutr*, v.72, n.2, p.496-501, 2000.

SELBERG, O., SELBERG, D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. *Eur J Appl Physiol*, v.86, n.6, p.509-16, 2002.

SESSO, R. et al. Relatório do Senso Brasileiro de Diálise, 2010. *J Bras Nefrol*, v.33, n.4, p.442-47, 2011.

SILVA, M.K.S., FÉLIX, D.S. Uso da antropometria na avaliação do estado nutricional. *Rev Bras Nutr Clin*, v.13, n.2, p.74-80, 1998.

SILVA, M.R.A., SILVEIRA, T.R. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. *Nutrition*, v.21, n.2, p.113-7, 2005.

SPIEGEL, D. M.; BASHIR, K.; FISCH, B. Bioimpedance resistance ratios for the evaluation of dry weight in hemodialysis. *Clin Nephrol*, v. 53, n. 2, p.108-14, 2000.

STALL, S.H. et.al. Comparison of five body-composition methods in peritoneal dialysis patients. *Am JN Clin Nutr*, v.64, p.125-30, 1996.

SUZUKI, H.; KIMMEL, P.L. *Nutrition and kidney disease: a new era*. New York: Karger. p. 139, 2007.

TATTERSALL, J. Bioimpedance Analysis in Dialysis: State of the Art and What We Can Expect. *Blood Purif*, v. 27, p. 70-74, 2009.

TOKUNAGA, K. et.al. Ideal body weight estimated from body mass index with the lowest morbidity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, v.15, p.1-5, 1991.

VEGINE, P.M. et al. Avaliação de métodos para identificar desnutrição energético-proteica de pacientes em hemodiálise. *J Bras Nefrol*, v.33, n.1, p.55-61, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Physical Status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneve: WHO, 1995.

ZHU, F. et.al. Measurement of intraperitoneal volume by segmental bioimpedance analysis during peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis*, v.42,p.167–72, 2003.

10. ANEXOS

ANEXO A – Orientação para realização da BIA



UFBA/ENUFBA

PROJETO DE PESQUISA: Associação e concordância entre o ângulo de fase e parâmetros do estado nutricional em doentes renais crônicos antes e após a hemodiálise.

Data da avaliação: ___/___/___ Horário: ___ horas Local: _____

A bioimpedância é um teste realizado para determinar a quantidade de massa muscular, gordura e água no corpo. É um procedimento inofensivo, não causa dor e nenhum dano à saúde. Siga as orientações abaixo antes de realizar a bioimpedância:

- Comparecer à avaliação com roupas leves (não comparecer com roupa jeans);
- Não comer ou tomar qualquer tipo de bebida a menos de 04 horas antes do teste, **OU SEJA, JEJUM DE NO MÍNIMO 4 HORAS**. Portanto o lanche da diálise será feito no início da sessão.
- Não tomar bebida alcoólica a menos de 08 horas antes do teste;
- Não realizar exercícios físicos a menos de 8 horas antes do teste;
- Esvaziar a bexiga pelo menos 30 minutos antes da realização do teste.

ANEXO B – Questionário



UFBA/ENUFBA

PROJETO DE PESQUISA: Associação e concordância entre o ângulo de fase e parâmetros do estado nutricional em doentes renais crônicos antes e após a hemodiálise.

QUESTINÁRIO

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Data da entrevista: ____/____/____

1. **Sexo:** Fem 1 Masc 2 **Data de nascimento:** ____/____/____ **Idade:** _____
2. **Situação conjugal:** 1 Casado/convive junto 3 Viúvo
2 Solteiro 4 Separado

CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS

4. Qual a escolaridade do Sr. (a)?

- 1 Analfabeto 4 Ensino médio comp. e incomp. 5 Ensino superior incompleto
2 Ensino elementar comp. e incomp. 6 Ensino superior completo
3 Ensino fundamental comp. e incomp.

5. Qual a sua profissão? _____

6. Está trabalhando? 1 Sim 2 Não

7. Qual a renda familiar mensal? R\$ _____

8. Quantos moram na casa? _____

DADOS CLÍNICOS

09. Etiologia da doença renal:

Doenças renais primárias:

- () Glomerulonefrites crônicas
() Nefropatias túbulo-interciliais
() Doenças obstrutivas crônicas

Doenças sistêmicas:

- () Nefropatia diabética
() Nefrosclerose hipertensiva

Doenças hereditárias:

- () Rins policísticos
() Síndrome de Alport Cistinose

Má formação congênita:

- () Agenesia renal
() Hipoplasia renal bilateral
() Válvula de uretra posterior

10. Patologias associadas:

1 | | Hipertensão 3 | | Obesidade
 2 | | Diabetes 4 | | Outras _____

11. Tempo de diálise (meses): _____ meses

12. Em HD: _____ meses

13. KT/V total: _____

14. URR em %: _____ ml/dia

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

	Pré-diálise		Pós-diálise	
15. PESO	1ª medida: ____ kg	Média: ____ kg	1ª medida: ____ kg	Média: ____ kg
	2ª medida: ____ kg		2ª medida: ____ kg	
	3ª medida: ____ kg		3ª medida: ____ kg	
16. ALTURA	1ª medida: ____ cm	Média: ____ cm	1ª medida: ____ cm	Média: ____ cm
	2ª medida: ____ cm		2ª medida: ____ cm	
17. IMC	____ kg/m ²		____ kg/m ²	
18. AMBC:	____ cm ²		____ cm ²	
19. AGB:	____ cm ²		____ cm ²	
20. CB:	1ª medida: ____ cm	Média: ____ cm	1ª medida: ____ cm	Média: ____ cm
	2ª medida: ____ cm		2ª medida: ____ cm	
	3ª medida: ____ cm		3ª medida: ____ cm	
21. CMB	____ cm ²		____ cm ²	
22. PCT	1ª medida: ____ cm	Média: ____ cm	1ª medida: ____ cm	Média: ____ cm
	2ª medida: ____ cm		2ª medida: ____ cm	
	3ª medida: ____ cm		3ª medida: ____ cm	
23. PCSE	1ª medida: ____ cm	Média: ____ mm	1ª medida: ____ cm	Média: ____ mm
	2ª medida: ____ cm		2ª medida: ____ cm	
	3ª medida: ____ cm		3ª medida: ____ cm	
24. PCSI	1ª medida: ____ cm	Média: ____ mm	1ª medida: ____ cm	Média: ____ mm
	2ª medida: ____ cm		2ª medida: ____ cm	
	3ª medida: ____ cm		3ª medida: ____ cm	
25. PCB	1ª medida: ____ cm	Média: ____ mm	1ª medida: ____ cm	Média: ____ mm
	2ª medida: ____ cm		2ª medida: ____ cm	
	3ª medida: ____ cm		3ª medida: ____ cm	
26. CC	1ª medida: ____ cm	Média: ____ mm	1ª medida: ____ cm	Média: ____ mm
	2ª medida: ____ cm		2ª medida: ____ cm	
	3ª medida: ____ cm		3ª medida: ____ cm	
27. DINAMOMETRIA	1ª medida: ____ mm	Máxima: ____ mm	1ª medida: ____ mm	Máxima: ____ mm
	2ª medida: ____ mm		2ª medida: ____ mm	
	3ª medida: ____ mm		3ª medida: ____ mm	

28. Bioimpedância elétrica:

Dados pré-diálise da BIA	Dados pós-diálise da BIA

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO**UFBA/ENUFBA****PROJETO DE PESQUISA: Associação e concordância entre o ângulo de fase e parâmetros do estado nutricional em doentes renais crônicos antes e após a hemodiálise.**

Eu,.....fui procurado (a) pela Nutricionista Lincon Ribeiro Pimentel, mestrando da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, quando fui informado (a) sobre o objetivo da pesquisa sob a coordenação da Professora Jairza Maria Barreto Medeiros com o título acima citado. O objetivo principal desta pesquisa é comparar diferentes métodos para avaliação do estado nutricional de doentes renais crônicos antes e após a sessão de hemodiálise atendidos no setor de diálise do Hospital São Marcos. Também fui informado que minha participação é muito importante e que os resultados da pesquisa podem ajudar a melhorar o conhecimento sobre a avaliação nutricional do paciente em hemodiálise.

O mestrando também leu este documento e esclareceu os seus termos, bem como deixou claro que minha participação é voluntária e que caso não deseje participar mais do estudo posso retirar-me a qualquer momento, sem sofrer nenhuma penalidade. Deixou claro também que terei o direito de saber os resultados da avaliação realizada e que caso eu necessite de algum acompanhamento, serei encaminhado (a) para acompanhamento. Além disso, receberei orientações sobre o preparo para realização da bioimpedância.

Segundo as informações prestadas, a pesquisa consta no primeiro momento da aplicação de um questionário com perguntas objetivas e rápidas; da coleta de dados pessoais e de saúde.

Será realizada a bioimpedância antes da diálise e trinta minutos após o final da hemodiálise. A bioimpedância consiste na passagem de uma corrente elétrica de pequena voltagem pelo meu corpo para determinar o quanto tenho de massa muscular, gordura e água. Fui informado de que esse procedimento é inofensivo, não causando dor e nenhum dano à minha saúde. Estou ciente que neste dia, o lanche da hemodiálise continuará o mesmo, mas receberei no início da sessão de hemodiálise, não sendo permitido consumir outro alimento durante as quatro horas da sessão de hemodiálise deste dia.

No final da diálise será realizado um exame físico, através da observação do pesquisador com preenchimento da avaliação nutricional na qual serão verificados: peso, altura, circunferência do braço, pregas do braço e costas, além da avaliação da força de aperto de mão através de aparelho específico.

Na apresentação, o mestrando Lincon Ribeiro Pimentel, ou um membro da equipe, disse também que todas as informações sobre a minha pessoa serão mantidas em sigilo, e não poderei ser identificado como participante da pesquisa, assim como posso recusar-me a responder as perguntas que ocasionem constrangimento de qualquer natureza.

Também fiquei ciente de que caso tenha alguma reclamação a fazer deverei procurar o mestrando Lincon Ribeiro Pimentel ou Professora Jairza Maria Barreto de Medeiros, Coordenadora da Pesquisa, na Escola de Nutrição desta Universidade (Tel. 71-3283-7719 e email: linconpimentel@yahoo.com.br) ou procurar o Comitê de Ética da escola de Nutrição (Tel. 71- 3283-7704 e email: cepnut@ufba.br).

Assim, considero-me satisfeito (a) com as explicações do mestrando Lincon Ribeiro Pimentel, ou um membro da sua equipe e concordo em participar como voluntário (a) deste estudo.

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

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

Salvador – BA,

Data: ____/____/____

Assinatura do paciente

Assinatura do pesquisador

