

Francieli Cristina Delatim

Associações entre Marcadores Nutricionais e Inflamação em Pacientes Renais Crônicos Tratados por Hemodiálise

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade Estadual Paulista
para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. *Pasqual Barretti*

**Botucatu
2008**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Delatim, Francieli Cristina.

Associações entre marcadores nutricionais e inflamação em pacientes renais crônicos tratados por hemodiálise / Francieli Cristina Delatim. – Botucatu : [s.n.], 2008

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2008.

Orientador: Pasqual Barretti

Assunto CAPES: 40101053

1. Insuficiência renal crônica - Aspectos nutricionais 2.
Hemodiálise

CDD 616.61

Palavras-chave: Desnutrição; Hemodiálise; Inflamação; Síndrome desnutrição-inflamação-aterosclerose.

Não precisamos saber nem "como" nem "onde", mas existe uma pergunta que todos nós devemos fazer sempre que começamos qualquer coisa: "Para que tenho que fazer isto?"

Paulo Coelho

Aos meus pais, *Alice e Luiz*,
Minha vida.....
A quem devo tudo que sei e que sou.

Ao meu marido, *Rodrigo*,
Meu porto seguro ...
Meu grande amor.

Ao meu irmão, *Gustavo*,
Amor eterno....
Meu grande amigo.

A *Deus*,
Sem ELE nada é possível....

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. *Pasqual Barretti*, meu orientador, pelo exemplo de caráter, pela amizade, sabedoria, pela prestativa assistência, o que me orgulha ter sido sua orientada.

Ao Prof. Dr. *Luis Cuadrado Martin*, por sua presteza e pelo exemplo de dedicação e amor à pesquisa.

A Prof. Dra. *Jacqueline Costa Teixeira Caramori*, por sua perseverança e incentivo à pesquisa.

A secretária *Cecília* pela sua solicitude, carinho e eficiência.

A *todos da Unidade de Diálise*, enfermeiras, auxiliares de enfermagem e a equipe da secretaria, pelo carinho e apoio.

A *equipe de nutricionistas da Unidade de Diálise*, pelo apoio e amizade.

A nutricionista *Samantha* por sua amizade e solicitude.

A nutricionista pós-graduanda *Aline*, pelo companheirismo, amizade e pelo exemplo de dedicação à pesquisa.

A *todos os meus amigos*, pelo carinho, apoio e amizade.

A *equipe do laboratório experimental de Doenças Tropicais*, pelo apoio e solicitude.

A equipe do *Departamento de Clínica Médica*, pelo carinho e presteza.

A equipe do *Laboratório de Análises Clínicas* da Faculdade de Medicina, em especial Dra. *Adriana e Marcos*, pelo apoio, eficiência e carinho.

Aos *pacientes da Hemodiálise*, sem os quais seria impossível a realização deste estudo.

I.	Introdução	1
II.	Objetivos.....	5
III.	Casuística e Métodos.....	7
IV.	Análise Estatística	15
V.	Resultados	17
VI.	Discussão	43
VII.	Resumo	51
VIII.	Summary	54
IX.	Referências Bibliográficas.....	57
X.	Anexos	65

LISTAS DE ABREVIATURAS

DRC – Doença renal crônica
DPE – Desnutrição protéico-energética
MIA – Síndrome malnutrição-inflamação- aterosclerose
PCR - Proteína C reativa
BIA – Bioimpedância elétrica
SGA – Avaliação subjetiva global
HD – Hemodiálise
PNA – Equivalente protéico do aparecimento de nitrogênio
NUS – Nitrogênio uréico sérico
PCT – Prega cutânea tricipital
PCB – Prega cutânea bicipital
PSE – Prega cutânea sub-escapular
PSI – Prega cutânea supra-ílica
CP – Circunferência do punho
CB – Circunferência do braço
P – Peso
A – Altura
CMB – Circunferência muscular do braço
PI – Peso ideal
% PA/PI – Percentagem de adequação do peso atual com relação ao peso ideal
% CB – percentagem de adequação ao percentil 50 da CB
% CMB – percentagem de adequação ao percentil 50 da CMB
% PCT – percentagem de adequação ao percentil 50 da PCT
IMC – Índice de massa corporal
ACT – Água corporal total
EVC – Excesso de volume de água corporal total
 α -1GA – alfa-glicoproteína ácida
Kt/V – Clearance fracional de uréia
VW – Volume calculado pela fórmula de Watson
VH – Volume calculado pela fórmula de Hume
PA – Pressão arterial
PAD – Pressão arterial diastólica
PAS – Pressão arterial sistólica
 $\hat{A}$ – Ângulo de fase
IL-6 – Interleucina 6
TNF- α – Fator de necrose tumoral alfa

I. INTRODUÇÃO

No mundo, cerca de um milhão e duzentas mil pessoas sobrevivem sob tratamento dialítico, constituindo-se a doença renal crônica (DRC), atualmente, em importante problema médico e de saúde coletiva. No Brasil, 70872 pacientes eram mantidos em tratamento dialítico em 2006, sendo que a prevalência de pacientes necessitando dessa terapia cresce em cerca de 8% ao ano¹.

A despeito dos avanços tecnológicos nas modalidades dialíticas, a mortalidade em pacientes dialisados é excessivamente elevada. A doença renal crônica (DRC) terminal diminui significativamente a expectativa de vida dos pacientes. Independentemente do método dialítico, tal expectativa é de aproximadamente cinco anos, após o início do tratamento, sendo as complicações cardiovasculares a principal causa de morte nessa população².

A desnutrição protéico-energética (DPE) e a inflamação são comuns em pacientes com DRC terminal³ e marcadores dessas condições, como hipoalbuminemia e elevação da proteína C reativa (PCR) são independentemente associados à maior mortalidade cardiovascular⁴. Há evidências que a inflamação é causa tanto de DPE como de doença cardiovascular^{5,6,7}. Níveis séricos elevados de citocinas pró-inflamatórias decorrentes da redução da função renal, do estado urêmico e da maior exposição dos pacientes a infecções, podem causar redução do apetite, proteólise muscular e hipoalbuminemia e estar envolvidos na gênese da aterosclerose^{5,8}. Em pacientes tratados por hemodiálise (HD) o contato do sangue com o circuito extracorpóreo e com a membrana de diálise, ao lado da possibilidade de passagem reversa de contaminantes presentes na solução de diálise e eventualmente a presença de acessos vasculares com próteses sintéticas

podem também ser causas de inflamação⁹. Adicionalmente, associação entre inflamação e acidose metabólica e entre inflamação e hipervolemia foram descritas em estudos observacionais^{10,11}.

Como DPE e inflamação são fortemente associadas e ambas influenciam negativamente o prognóstico de pacientes dialisados, particularmente no que diz respeito à mortalidade por causa cardiovascular a expressão síndrome malnutrição-inflamação-aterosclerose (MIA) tem sido utilizada para ressaltar a contribuição dessas condições no prognóstico^{12,13}. A ocorrência dessa síndrome tem sido uma das explicações propostas para a chamada epidemiologia reversa, condição pela qual fatores de risco tradicionais como hipercolesterolemia e obesidade são associados, paradoxalmente, com menor mortalidade em pacientes dialisados¹⁴.

Por outro lado, a participação da inflamação na gênese da DPE em pacientes dialisados não é completamente entendida, assim como a participação etiológica individual das possíveis causas de inflamação e de DPE.

Kalantar-Zadeh et al⁷, estudando pacientes em HD, encontraram que aqueles que referiam apetite diminuído apresentavam menor ingestão protéica, maiores níveis circulantes de mediadores inflamatórios (interleucina-6, fator de necrose tumoral- α e PCR), maior frequência e duração de hospitalizações, e maior taxa de mortalidade, quando comparados àqueles que referiam apetite normal; sugerindo que o apetite reduzido tem papel central na ligação entre desnutrição e inflamação, sendo determinante no aumento da morbidade e mortalidade desses pacientes.

Para determinação do estado nutricional são necessários vários parâmetros como dados antropométricos, exames laboratoriais, biompedância elétrica (BIA), avaliação nutricional global subjetiva (SGA), entre outros. A concomitância entre insuficiência renal e estado inflamatório impõe dificuldades à interpretação desses parâmetros. Exames bioquímicos, como dosagens da albumina, pré-albumina e transferrina, comumente utilizados para avaliar a DPE, podem ser altamente influenciados pelas condições prévias dos pacientes. Assim, baixa concentração da albumina pode não refletir apenas depleção nutricional, desde que a albumina é uma proteína de fase aguda negativa cuja concentração é reduzida em processos inflamatórios. A dosagem de transferrina pode ser influenciada pelas concentrações séricas de ferro, freqüentemente reduzidas na DRC. Medidas antropométricas e de composição corporal como a BIA, podem ser influenciadas pelo estado volêmico dos pacientes. Portanto, não há apenas um marcador que possa avaliar o risco e a presença de DPE em pacientes com DRC^{15,16,17}, sendo também pouco estudadas as correlações entre os diferentes parâmetros nutricionais nessa população.

II. OBJETIVO

1. Avaliar associações entre parâmetros clínicos, demográficos, laboratoriais e nutricionais com a presença de inflamação em pacientes em com DRC em HD.
2. Avaliar associações entre parâmetros clínicos, demográficos e laboratoriais com marcadores do estado nutricional em pacientes com DRC em HD.
3. Avaliar associações entre diferentes parâmetros utilizados para avaliação do estado nutricional em pacientes com DRC em HD.

III. CASUÍSTICA E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

Foram estudados pacientes em HD acompanhados na Unidade de Diálise do HC- Unesp de Botucatu, em tratamento dialítico há no mínimo quatro meses, excluindo-se aqueles com neoplasias, sorologia positiva para o vírus HIV e da hepatite C, indivíduos com uso de cateter venoso central, diagnóstico clínico de infecção aguda ou com uso de antibióticos em até dois meses anteriores à coleta de dados, assim como os portadores de doenças inflamatórias crônicas, como lúpus eritematoso sistêmico e doença pulmonar obstrutiva crônica. Foi realizada uma única avaliação de cada paciente, entre maio a setembro de 2006, considerando-se os seguintes parâmetros: demográficos, clínicos, laboratoriais, nutricionais e marcadores inflamatórios, como descrito a seguir.

1. Parâmetros demográficos e clínicos

Através de consulta aos prontuários médicos foram coletados os seguintes dados: sexo, idade, raça, condições comórbidas, doença renal de base; presença de diabetes e tempo de diálise (meses).

A ocorrência de tabagismo foi avaliada, por meio de entrevista com o paciente e o estado de conservação dos dentes, através de inspeção simples da cavidade oral, classificado como: bom estado de conservação, nos casos em que não houve presença aparente de cáries, tártaros e inflamação gengival e mau estado de conservação, nos casos em que estas alterações eram aparentes.

A pressão arterial (sistólica e diastólica) foi considerada a partir da média das três últimas aferições pré-dialíticas, realizadas na rotina da Unidade de Diálise.

2. Parâmetros Nutricionais

2.1 Ingestão alimentar

Foi entregue ao paciente ou acompanhante formulário para preenchimento do registro alimentar, sendo o mesmo orientado a anotar os alimentos ingeridos durante três dias, na semana anterior à coleta de dados, procurando não alterar sua ingestão em virtude do procedimento, bem como a ser preciso na descrição e quantificação em medidas caseiras dos alimentos. Foram escolhidos dois dias entre segunda e sexta-feira e um dia do final de semana. O paciente entregou o registro no dia da coleta de dados, quando então foi revisto junto com o paciente ou acompanhante, para que possíveis imprecisões fossem amenizadas quanto ao tipo, forma de preparo e quantidade dos alimentos.

Foi utilizado o *software* de Apoio à Nutrição Nutwin - UNIFESP/ EPM para o cálculo de consumo energético e protéico diário do paciente.

A ingestão protéica foi também estimada pelo cálculo do equivalente protéico do aparecimento de nitrogênio (PNA), calculado a partir do nitrogênio uréico sérico pré-diálise¹⁸ (anexo 1).

2.2 Antropometria

As medidas antropométricas foram realizadas logo após o término da sessão de diálise, utilizando-se o adipômetro da marca *Lange*, fita métrica inextensível da marca TBW e balança digital Filizola *Personal* com estadiômetro (capacidade máxima de 180 kg e divisões de 100 gramas). A mensuração foi feita no lado em que o paciente não possuía a fístula artério-venosa para hemodiálise, sendo aferidas as seguintes medidas: pregas cutâneas tricipital (PCT) mm, prega cutânea bicipital (PCB)mm, prega cutânea sub-escapular (PSE) mm, prega cutânea supra-ílica (PSI) mm, circunferências do punho (CP)cm e do braço (CB) cm, peso (P) kg e altura (A) cm. A descrição das técnicas para realização das medidas encontra-se no anexo 2.

Através dos dados obtidos foram calculados: circunferência muscular do braço (CMB) cm, peso ideal (PI) kg, percentual de adequação do peso atual com relação ao ideal ($\% \text{ PA/PI}$), percentual de adequação ao percentil 50 da CB ($\% \text{ CB}$), CMB ($\% \text{ CMB}$), PCT ($\% \text{ PCT}$); índice de massa corporal (IMC) kg/m^2 e percentual de gordura ($\% \text{ de gordura}$) -. Para o cálculo dessas variáveis foi utilizado o *software* de Apoio à Nutrição Nutwin - UNIFESP/ EPM.

As fórmulas utilizadas pelo programa para os cálculos da CMB, $\% \text{ CB}$, $\% \text{ CMB}$, $\% \text{ PCT}$ e $\% \text{ PA/PI}$ encontram-se nos anexos 3 e 4. O cálculo do IMC e tabela para classificação nutricional a partir desse índice encontra-se no anexo5, enquanto a determinação da $\% \text{ de gordura}$ está descrita no anexo 6 e o cálculo do peso ideal no anexo 7.

2.3 Bioimpedância (BIA)

A BIA de monofreqüência foi realizada com o aparelho da marca *Biodynamics*, modelo 450 e considerados os valores de: resistência, reactância, ângulo de fase, água corporal total (ACT), água intra e extracelular, tecido adiposo e muscular. Os procedimentos de preparo e de execução do exame são descritos a seguir.

O paciente foi orientado a não fazer exercícios físicos a menos de 24 horas do exame; a urinar, quando com função renal residual, pelo menos 30 minutos antes do teste; a não ingerir bebida alcoólica nas 48 horas anteriores ao teste, durante o exame permaneceu em decúbito dorsal.

A medida foi executada no lado contrário à fístula, com o indivíduo em decúbito dorsal em uma superfície não condutora. Foi feita limpeza da pele com álcool nos pontos de colocação dos eletrodos e aguardada a secagem do produto. Os eletrodos-sensores (proximais) foram fixados:

- 1) na superfície dorsal da articulação do punho de modo que a borda superior do eletrodo ficasse alinhada à cabeça da ulna.
- 2) na superfície dorsal do tornozelo, de modo que a borda superior do eletrodo se alinhasse aos maléolos mediais e laterais. Os eletrodos-fontes (distais) foram colocados na base entre a segunda e terceira articulação metacarpo-falângica da mão e metatarso-falângica do pé. Os cabos vermelhos de ligação aos eletrodos foram conectados às articulações do punho e ao tornozelo, e os cabos pretos aos eletrodos distais. Foi verificado se as pernas não se tocavam e se os braços estavam afastados do tronco. Então, o aparelho foi ligado e nele

foi registrados peso, altura, sexo e idade do indivíduo. Os valores considerados foram os determinados pelo aparelho, sendo que as fórmulas empregadas para o cálculo da água corporal total e água intracelular são baseadas nas propostas por Kushner e Schoeller (1986)¹⁹ e Cohn et al²⁰. A água intracelular foi determinada subtraindo-se a água corporal total e água intracelular, o ângulo de fase ($\hat{A}$) foi calculado por meio do arcotangente da relação entre reactância e resistência. O exame foi feito com o paciente imóvel, sendo os resultados fornecidos pelo aparelho impressos após a conclusão do exame.

2.4 Avaliações Subjetivas

2.4.1 Avaliação subjetiva global (SGA)

A SGA com escala de sete pontos foi realizada no mesmo dia da coleta de sangue e avaliação nutricional. Para cada item avaliado da SGA atribuiu-se de 1 a 7 pontos. Deve-se observar se o paciente vem apresentando melhora ou piora do estado nutricional, dando maior ênfase à mudança de peso, aos sintomas gastrintestinais e ao exame físico. A pontuação predominante é a que foi considerada como classificação geral, não devendo ser feita a média das classificações obtidas²¹ (anexo 7).

2.4 b Appetite

Foi feito questionamento ao paciente sobre como estava seu apetite nos últimos sete dias, se bom, ruim ou muito ruim.

3. Volume corporal

Para o cálculo do volume corporal foi utilizado a fórmula de HUME (1971)²² e fórmula de WATSON²³ (Anexo 8).

Com os valores estimados através das fórmulas de HUME e da água corporal total (ACT), determinada pela BIA, foi calculado o excesso de volume de água corporal (EVC), conforme proposto por GABRIEL et al, 2004²⁴ (anexo 10)

4. Medidas laboratoriais

4.1 Dosagens sanguíneas

Amostras de sangue venoso foram coletadas no período pré-dialítico da 1ª sessão de diálise da semana. A partir dessas amostras foram determinadas as dosagens dos marcadores bioquímicos, como albumina, colesterol, creatinina, uréia, albumina, glicose, triglicérides, ferro, ferrritina, transferrina, bicarbonato e pH séricos; inflamatórios, como a proteína C reativa (PCR) e a alfa 1-glicoproteína ácida (α -1 GA) e hematológicos (hematócrito, concentração de hemoglobina e contagem de linfócitos totais). Os métodos e os valores de normalidade dos parâmetros laboratoriais que foram utilizados estão detalhados na Tabela 1.

Tabela 1 - Métodos de análise e valores de normalidade dos marcadores laboratoriais

Marcador	Método	Valor de normalidade
Albumina	Colorimétrico, química seca com verde de bromocresol. Vitros 950	3,5- 5 g/dl
Ferro	Calorimétrico enzimático, química seca.	H: 49 - 181µg/dl M: 37 – 170 µg/dl
Hematócrito	Citometria de fluxo	H: 40 – 57% M: 37 – 47%
Hemoglobina	Citometria de fluxo	H: 14 – 18 g/dl M: 12 – 16 g/dl
Transferrina	Nefelometria. Behring Nephelometer 100	2- 3,6 g/l
Linfócitos totais	Citoquímica, Impedância e Transmissão ótica. Pentra 120	1000 – 5000cel/mm ³
Colesterol	Colorimétrico enzimático, química seca. Vitros 950	Desejado:< 200mg/dl Limite: 200-239 mg/dl Aumentado: >239 mg/dl
Creatinina	Cinética enzimática, química seca. Vitros 950	H: 0,8-1,5 mg/dl M: 0,7 – 1,2 mg/dl
Uréia	Colorimétrico enzimático, química seca. Vitros 950	H: 19-42 mg/dl M: 15-37 mg/dl
Bicarbonato (mmol/l)	Eletrodo íon-seletivo. Radiometer, ABL 700	>23 mmmol/l
Ferritina	Imuno ensaio enzimático. IMX System.	H:15 – 200 ng/ ml M:12 – 150 ng/ ml
α -1- GA	Imuno-turbidimetria, química úmida. Aparelho Cobas Mira	30-120 mg/dl
PCR	Imuno químico de ponto fixo. Vitros 950	< 1 mg/dl

α -1- GA: alfa -1-glicoproteína ácida, PCR: proteína C reativa.

4.2 Quantificação da dose de diálise

Para cálculo da dose fornecida de diálise, utilizou-se o clearance fracional de uréia (Kt/V), calculado através da fórmula de Daugirdas, 1995²⁵.

IV. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram expressos como média $\pm$ desvio padrão, mediana ou percentual, de acordo com as características de cada variável. Os dados paramétricos foram avaliados pelo teste t de Student, os não paramétricos pelo teste de Wilcoxon e as variáveis categóricas pelo teste do Qui quadrado.

Para verificar possíveis associações entre as variáveis clínicas, laboratoriais e nutricionais com a presença de inflamação e com alterações dos parâmetros nutricionais foi realizada, inicialmente, análise univariada dos dados. A seguir construiu-se modelos de regressão logística para se avaliar, por análise multivariada, a presença de associações independentes, sendo critério de inclusão no modelo a obtenção de valor de $p \leq 0,10$, na análise univariada. A seleção automática de covariáveis seguiu o procedimento *backward step regression*.

Para todos os casos foram considerados significantes valor de $p < 0,05$.

V. RESULTADOS

Foram abordados 105 pacientes que preenchiam os critérios de inclusão, dos quais foram excluídos seis pelo uso de cateter venoso central, três que apresentaram sorologia positiva para o vírus da hepatite C, dois que recusaram participar do trabalho, 25 indivíduos que estavam em tratamento antibioticoterápico e 17 que utilizaram antibióticos a menos de dois meses da coleta de dados.

1. Características demográficas, clínicas e laboratoriais da população estudada

1.1 Dados demográficos

Foram estudados 52 pacientes com tempo tratamento hemodialítico entre sete e 222 meses (mediana = 33 meses), idade de $55 \pm 13,6$ anos; 35 do sexo masculino (67,3%) e 45 brancos (86,5%). Dezesesseis pacientes eram diabéticos (30,7%) e as doenças renais de base foram: nefroesclerose, em 11 pacientes (21,1%); nefropatia diabética, em 10 (19,2%); glomerulonefrite, em cinco (9,6%), hipertensão arterial maligna, em 10 (19,%) e indeterminada, em 17 (32,7%).

1.2 Dados clínicos e laboratoriais

A pressão arterial sistólica foi de $138,5 \pm 17,97$ mmHg e a diastólica de $86,52 \pm 8,5$ mmHg. Tabagismo esteve presente em 12 pacientes (23%), ao passo que 25 indivíduos (48%) apresentavam dentes em mau estado de conservação. Em 12 pacientes (23%) a PCR mostrou valores acima de 0,9 mg/dl e assim, foram

classificados como inflamados. Os resultados laboratoriais, referentes aos exames bioquímicos e hematológicos encontram-se expressos na tabela 2.

Tabela 2 - Dados laboratoriais dos 52 pacientes tratados por hemodiálise.

Exame laboratorial	
Hematócrito (%)	33,8 ± 3,7
Hemoglobina (g/dl)	11,49 ± 1,15
Transferrina (g/l)	1,45 ± 0,24
Contagem total de linfócitos (cel/mm ³)	1530,20 ± 507,09
Uréia pré (mg/dl)	118,15 ± 28,75
Uréia pós (mg/dl)	38,8 ± 16,21
Creatinina (mg/dl)	10,37±2,78
Colesterol (mg/dl)	141,36 ± 35,46
HDL (mg/dl)	35,7 ± 13,06
LDL (mg/dl)	76,08±27,20
Triglicérides (mg/dl)	164,3 ± 93,06
Albumina (mg/dl)	3,7 ± 0,28
Ferro (µg/dl)	56,7 ± 25,66
Ferritina (ng/ ml)	892,4 ± 382,7
Saturação da transferina	40,08 ± 16,9
PCR (mg/dl) (mediana e intervalo interquartilico 25 e 75%)	0,3 (0-0,75)
α -1- GA	101,04 ± 22,3
Bicarbonato (mEq/l)	22,6 ± 3,32
Glicose (mg/dl)	131,69 ± 68,8

PCR: proteína C reativa, α -1- GA: Alfa- 1- glicoproteína ácida (mg/dl).

1.3 Avaliação do estado nutricional

Em relação ao apetite, 14 pacientes (26,9%) referiram diminuição e os demais 39 não relataram alterações. A ingestão calórica foi de 26,8 ± 9,34 kcal/kg/dia e a ingestão protéica, avaliada pelo registro alimentar foi de 1,17± 0,40 g/kg/dia e pelo PNA de de 1,07 ± 0,23 g/kg/dia.

Dezesseis pacientes eram desnutridos pela classificação da SGA. As medidas antropométricas encontram-se na tabela 3 e os dados aferidos pela BIA na tabela 4.

Tabela 3 - Dados antropométricos dos 52 pacientes tratados por hemodiálise.

Variáveis	
Peso atual (kg)	63,93 ± 12,80
Peso ideal (kg)	59,08 ± 6,5
% adequação PA/PI	108,11 ± 14,45
IMC (kg/m ²)	23,95 ± 3,59
PCT (mm)	11,15 ± 5,62
CB (cm)	30,04 ± 11,75
CMB (cm ²)	27,53 ± 12,76
% adequação PCT	74,89 ± 35,16
% adequação CB	92,56 ± 12,93
% adequação CMB	97,38 ± 13,50
% Tecido adiposo	25,33 ± 8,99
V H (l)	34,8 ± 6,65
VW (l)	36,55 ± 7,27

PA/PI %: porcentagem de adequação do peso atual sobre o peso ideal; IMC: índice de massa corporal; PCT: prega cutânea tricipital; CB: circunferência do braço, CMB: circunferência muscular do braço; VH: volume corporal obtido através da fórmula de Hume; VW: volume corporal obtido pela fórmula de Watson.

Tabela 4 - Dados obtidos pela Bioimpedância dos 52 pacientes tratados hemodiálise.

Variáveis	
Reactância (ohms)	69,52 ± 20,8
Resistência (ohms)	618 ± 136,54
Ângulo de fase (°)	6,52 ± 1,62
% Tecido adiposo)	30,01 ± 11,86
% Tecido muscular	66,24 ± 11,29
Tecido muscular (kg)	42,23 ± 10,76
Tecido adiposo (kg)	19,27± 8,72
Água corporal total (l)	32,27 ± 6,79
Água intracelular (l)	18,11 ± 4,7
Água extracelular (l)	14,16 ± 3,2

1.4 Quantificação da dose de diálise

A dose fornecida de diálise correspondeu a um índice Kt/V 1,41 ± 0,25.

2. Associações entre as características demográficas, clínicas, laboratoriais e nutricionais e a presença de inflamação.

De acordo com estado inflamatório, avaliado pela PCR, os pacientes foram divididos em dois grupos: inflamados, composto de 12 pacientes com PCR ≥ 0,9 mg/dl e não-inflamados, composto de 40 pacientes com PCR <0,9 mg/dl. Os dados demográficos, clínicos, nutricionais e laboratoriais, de acordo com a presença ou não de inflamação, acham-se expressos nas tabelas 5, 6, 7 e 8. Houve associação significativa entre a ingestão calórica (kca/kg/dia), ingestão protéica (g/kg/dia), tecido adiposo (kg) (BIA), % de tecido muscular (BIA) e a presença de inflamação.

A ingestão calórica (kca/kg/dia) foi de $28,2 \pm 10,1$ no grupo não inflamado e de $22,15 \pm 3,3$ no grupo inflamado ($p=0,04$), enquanto que a ingestão protéica (g/kg/dia) foi de $1,23 \pm 0,4$ no grupo não inflamado e no grupo inflamado foi de $0,98 \pm 0,2$ ($p=0,05$). O tecido adiposo à BIA foi significativamente maior no grupo inflamado, com $24,58 \pm 12,2$ kg e no grupo não inflamado $17,67 \pm 6,7$ kg ($p=0,01$) e por sua vez a % de tecido muscular obtido pela BIA, foi estatisticamente inferior no grupo inflamado ($50,08 \pm 10,5$ %) em relação ao não inflamado, com ($68,39 \pm 10,7$ %) ($p=0,01$). Não se observaram associações significantes entre as demais variáveis e a presença de inflamação.

Tabela 5 - Características clínicas e demográficas da casuística dividida de acordo com a proteína C reativa.

Variáveis	PCR (<0,9 mg/dl) n=40	PCR (≥0,9 mg/dl) n=12	p
Idade (anos)	55,07 ± 14,2	57,33 ± 11,7	0,61
PA sistólica (mmHg)	136,6 ± 18,2	136,42 ± 21,1	0,97
PA diastólica (mmHg)	83,97 ± 11,04	85,17 ± 10,42	0,74
EVC (l)	-2,06 ± 3,1	- 2,98 ± 5,43	0,46
Peso atual (kg)	58,59 ± 6,0	60,7 ± 7,7	0,32
Diabéticos	12/41	1/12	0,25

PA: Pressão arterial; EVC: excesso de volume corporal; Peso atual: Peso aferido logo após término da sessão de diálise no dia da avaliação; Kt/V: clearance fracional de uréia (adimensional); PNA: equivalente protéico de aparecimento de nitrogênio.

Tabela 6 - Dados nutricionais: antropometria, ingestão alimentar e avaliações subjetivas dos grupos divididos de acordo com a proteína C reativa.

Variáveis	PCR (<0,9 mg/dl) n=40	PCR (≥0,9 mg/dl) n=12	p
Peso (kg)	62,70 ± 10,6	69,28 ± 17,4	0,11
Peso seco (kg)	62,03± 10,9	67,64 ± 16,9	0,19
Ganho de peso interdialítico (kg)	2,41± 1,1	2,48 ± 1,24	0,88
IMC (kg/m ²)	26,66 ± 5,2	26,75 ±3,3	0,88
% adequação do peso	106,7 ± 13,9	112,7 ± 15,8	0,20
PCT (mm)	10,55 ± 5,3	13,17 ± 6,3	0,15
CB (cm)	30,29 ± 13,29	29,1 ± 3,58	0,77
CMB (cm ²)	28,27 ± 14,4	25,03 ± 2,06	0,44
% de adequação da PCT	70,76 ± 31,4	88,66 ± 44,2	0,12
% de adequação da CB	97,29 v 13,7	97,68 ± 13,3	0,93
% de gordura corporal	24,51 ± 8,7	28,08 ± 9,4	0,23
VH (l)	34,39 ± 6,2	36,20 ± 7,8	0,41
VW (l)	36,1 ± 7,2	37,8 ± 7,5	0,47
Ingestão calórica (cal/kg/dia)	28,2 ± 10,1	22,15 ± 3,3	0,04
Ingestão protéica (g/kg/dia)	1,23 ± 0,4	0,98 ± 0,2	0,05
Desnutridos (SGA)	12/41	3/12	1,0
Pacientes com apetite reduzido	10/41	4/12	0,7

Peso: média de 3 sessões; EVC: excesso de volume corporal; PCT: Prega cutânea tricipital; CB: Circunferência do braço; CMB: Circunferência muscular do braço; VH: volume corporal obtido através da fórmula de Hume; VW: volume corporal obtido pela fórmula de Watson; SGA: Avaliação subjetiva global.

Tabela 7 - Medidas obtidas à Biomedância dos grupos divididos de acordo com a proteína C reativa.

Variáveis	PCR (<0,9 mg/dl) n=40	PCR (≥0,9 mg/dl) n=12	p
Reactância (ohms)	71,54 ± 21,8	62,8 ± 17,8	0,2
Resistência (ohms)	614 ± 126,2	633,3 ± 17,8	0,67
Ângulo de fase (°)	6,69 ± 1,5	5,94± 1,7	0,15
Tecido adiposo (%)	29,7 ± 12,3	30,83 ± 10,5	0,78
Tecido adiposo (Kg)	17,67 ± 6,7	24,58 ± 12,2	0,01
Tecido muscular (%)	68,39 ± 10,7	50,08 ± 10,5	0,01
Tecido muscular (Kg)	42,7± 10,4	40,43 ± 12,0	0,51
Água corporal total (l)	32,18 ± 6,6	32,55 ± 7,6	0,87
Água intracelular (l)	18,29 ± 4,6	19,64 ± 11,5	0,54
Água extracelular (l)	13,88 ± 3,0	15,07 ± 3,7	0,26

Tabela 8 - Dados laboratoriais e da cinética da uréia dos grupos divididos de acordo com a proteína C reativa.

Variáveis	PCR (<0,9 mg/dl) n=40	PCR (≥0,9 mg/dl) n=12	p
Hematócrito (%)	34,19 ± 3,8	32,57 ± 3,1	0,18
Hemoglobina (g/dl)	11,63 ± 1,19	11,03 ± 0,88	0,10
Transferrina (g/l)	1,49 ± 0,22	1,34 ± 0,24	0,06
Contagem total de linfócitos (cel/mm ³)	1554,35 ± 543,2	1452,08 ± 374,8	0,54
Uréia pré (mg/dl)	120,75 ± 28,14	109,5 ± 30,3	0,23
Uréia pós (mg/dl)	40,3 ± 17,3	33,83 ± 10,8	0,22
Creatinina (mg/dl)	10,58 ± 2,98	9,68 ± 1,89	0,31
Colesterol total (mg/dl)	138,05 ± 34,9	149,55 ± 37,7	0,39
HDL (mg/dl)	37,06 ± 13,3	30,91 ± 11,4	0,16
LDL (mg/dl)	72,8 ± 26,5	87,69 ± 27,6	0,10
Triglicérides (mg/dl)	158,53 ± 88,07	184,73 ± 111,2	0,41
Albumina (g/dl)	3,73 ± 0,29	3,63 ± 0,23	0,29
Ferro (µg/dl)	59,2 ± 26,98	49 ± 20,3	0,23
Ferritina (ng/ml)	863,33 ± 403,9	986,9 ± 294,9	0,33
Saturação transferrina	40,74 ± 17,5	38,06 ± 15,6	0,63
pH	7,33 ± 0,06	7,35 ± 0,05	0,45
Bicarbonato (mEq/l)	22,3 ± 3,2	23,53 ± 3,55	0,28
Glicose (mg/dl)	132,2 ± 67,8	139,25 ± 74,9	0,93
α -1- GA (mg/dl)	98,2 ± 23,1	110,4 ± 16,9	0,13
Kt/V	1,4 ± 0,2	1,4 ± 0,1	0,89
PNA (g/kg/dia)	1,09 ± 0,2	0,98 ± 0,23	0,14

PCR; proteína C reativa, α -1- GA: alfa-1-glicoproteína ácida, Kt/V: clearance fracional de uréia; PNA: equivalente protéico de aparecimento de nitrogênio.

Para construção do modelo de regressão logística, considerou-se a PCR como variável dependente, tendo sido incluídas como variáveis independentes aquelas com nível de significância < 0,10 à análise univariada, a saber: ingestão calórica (kca/kg/dia), ingestão protéica (g/kg/dia), tecido adiposo (kg) (BIA), % de tecido muscular (BIA), hemoglobina (g/dl), transferrina (mg/dl) e LDL (mg/dl). A análise do modelo de regressão logística mostrou que apenas a % de tecido

muscular obtida pela BIA associou-se de forma independente com a presença de PCR, de modo que maior massa muscular (%) se associou à redução do risco de inflamação ($p=0,0132$). (tabela 9).

Tabela 9 - Modelo de regressão logística das variáveis que se associaram a proteína C reativa.

Variáveis	P	Exp (β)	SE
Tecido muscular (%) (BIA)	0,0132	0,9036	0,0409

BIA: bioimpedância.

3. Características clínicas, demográficas, volume e laboratoriais da casuística estudada de acordo com marcadores nutricionais.

3.1 Sobrepeso e obesidade ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$)

Os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com a presença ou não de sobrepeso ou obesidade ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$), a saber: grupo com $IMC < 25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ composto por 36 pacientes e grupo com $IMC \geq 25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ com 16 pacientes. Os dados demográficos, clínicos, nutricionais e laboratoriais de acordo com o IMC estão expressos nas tabelas 10,11,12 e 13. Houve associação significativa entre a presença de diabetes, a % de adequação da PCT, a % de adequação da CB, a % de gordura corporal (antropometria), o volume de água corporal (VH), o volume de água corporal (VW), a água corporal total (BIA), a água extracelular (BIA), o tecido muscular (kg) (BIA), o hematócrito (%), a concentração de hemoglobina (g/dl), os níveis séricos de triglicérides (mg/dl) e da PCR(mg/dl) com a presença ou não de $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$.

No grupo com IMC menor que 25 havia cinco diabéticos (13,8%) comparado com o grupo de IMC maior, 10 diabéticos (62,5%) ($p=0,001$).

Para a PCT os valores foram de $9,27 \pm 4,2$ mm no grupo com IMC < 25 kg/m² e $15,03 \pm 6,2$ mm no grupo IMC ≥ 25 kg/m² ($p=0,0002$). A % de adequação da PCT foi significativamente maior no grupo IMC ≥ 25 (kg/m²) foi de $98,28 \pm 40,8$ mm comparado ao grupo com IMC < 25 (kg/m²) $63,53 \pm 25,7$ mm ($p=0,0004$). A % de adequação da CB também foi significativamente maior no grupo IMC ≥ 25 kg/m² com $99,95 \pm 10,8\%$ comparado ao grupo com IMC < 25 (kg/m²) com $88,97 \pm 12,4 \%$ ($p=0,003$). Pacientes com IMC < 25 kg/m² tiveram menor % de tecido adiposo à antropometria ($22,69 \pm 8,3 \%$) que aqueles com IMC ≥ 25 kg/m² ($30,78 \pm 8,3 \%$) ($p=0,001$). O tecido muscular obtido pela BIA foi significativamente maior no grupo com IMC menor ($46,85 \pm 12,6$ kg) comparado com o grupo de IMC maior ($39,98 \pm 9,1$ kg) ($p=0,02$). A média da água extracelular foi menor no grupo com IMC < 25 (kg/m²) ($13,44 \pm 2,9$ L) em relação ao grupo com IMC ≥ 25 (kg/m²) ($15,63 \pm 3,2$ L) ($p=0,01$). O hematócrito no grupo com IMC < 25 (kg/m²) foi maior ($34,55 \pm 24 \%$), comparado com o grupo com IMC ≥ 25 (kg/m²), ($32,19 \pm 3,8$) ($p=0,03$). No grupo com sobrepeso ou obesidade a concentração de triglicérides foi maior ($213,7 \pm 126,5$ mg/dl) em comparação com grupo com IMC < 25 kg/m² que foi de $138,8 \pm 26,8$ mg/dl ($p=0,005$). Não foram observadas associações significantes entre as demais variáveis e a presença ou não de sobrepeso ou obesidade.

Tabela 10 - Características demográficas e clínicas dos grupos dos grupos divididos de acordo com o IMC.

Variáveis	IMC < 25 (kg/m ²) n= 36	IMC ≥ 25 (kg/m ²) n= 16	p
Idade (anos)	54,06 ±14,1	58,76 ± 12,09	0,24
PA sistólica (mmHg)	137,49 ± 19,3	134,65 ± 17,6	0,61
PA diastólica (mmHg)	86,3 ± 11,3	80,49 ± 8,8	0,07
Peso atual (kg)	59,23 ± 8,5	73,61 ± 14,8	4,89
EVC (l)	-2,17 ±3,54	-3,51 ± 4,2	0,75
Diabéticos	6/37	10/16	0,002

PA: pressão arterial; EVC: excesso de volume corporal; Peso atual: peso aferido logo após a sessão de diálise no dia da avaliação.

Tabela 11 - Dados nutricionais: antropometria, ingestão alimentar e avaliações subjetivas dos grupos divididos de acordo com o IMC.

Variáveis	IMC < 25 (kg/m ²) n= 36	IMC ≥ 25(kg/m ²) n= 16	p
Peso (kg)	59,67 ± 8,42	73,59 ± 14,84	0,00007
Peso seco (kg)	58,94 ± 8,7	72,47 ± 14,5	0,0001
Ganho de peso interdialítico (kg)	2,37 ± 1,1	2,55 ± 1,2	0,60
% Adequação do peso	102,27 ± 9,23	120,12 ± 16,03	5,27
PCT (mm)	9,27 ± 4,2	15,03 ± 6,2	0,0002
CB (cm)	29,5 ±14,1	31,12 ± 3,5	0,64
CMB (cm)	28,08 ± 15,42	26,39 ± 3,5	0,66
% Adequação da PCT	63,53 ± 25,7	98,28 ± 40,8	0,0004
% Adequação da CB	88,97 ± 12,4	99,95 ± 10,8	0,003
% Tecido adiposo	22,69 ±8,3	30,78 ± 7,9	0,001
VH (l)	33,74 ± 5,7	37,01 ± 7,9	0,09
VW (l)	35,36 ± 6,7	38,9 ± 7,9	0,09
Ingestão calórica (kcal/kg/dia)	27,27 ± 9,13	25,95 ± 9,9	0,63
Ingestão protéica (g/kg/dia)	1,19± 0,4	1,14 ± 0,3	0,66
Desnutridos (SGA)	14/37	2/16	0,10
Pacientes com apetite reduzido	10/25	4/16	1,0

Peso: média de 3 sessões; PCT: prega cutânea tricipital; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; VH: volume corporal obtido através da fórmula de Hume; VW: volume corporal obtido pela fórmula de Watson; SGA: avaliação subjetiva global.

Tabela 12 - Dados obtidos pela biompedância dos grupos divididos de acordo com o IMC.

Variáveis	IMC < 25 (kg/m ²) n= 36	IMC ≥ 25(kg/m ²) n= 16	p
Reactância (ohms)	72,12 ± 22,53	64,18 ± 15,9	0,19
Resistência (ohms)	627,42 ± 118,8	600,42 ± 169,9	0,50
Ângulo de fase (°)	6,57 ± 1,5	6,41 ± 1,8	0,73
% Tecido adiposo	28,39 ± 12,9	33,36 ± 8,6	0,15
Tecido adiposo (kg)	16,03 ± 6,47	25,94 ± 9,1	0,00003
% Tecido muscular	67,39 ± 10,9	63,86 ± 11,98	0,29
Tecido muscular (kg)	39,98 ± 9,1	46,85 ± 12,6	0,02
Água corporal total (l)	31,2 ± 6,01	34,4 ± 7,9	0,10
Água corporal total (l)	31,2 ± 6,01	34,4 ± 7,9	0,10
Água intracelular (l)	17,77 ± 4,09	18,81 ± 5,9	0,46
Água extracelular (l)	13,44 ± 2,9	15,63 ± 3,2	0,01

Tabela 13 - Dados laboratoriais e da cinética da uréia dos grupos divididos de acordo com o IMC.

Variáveis	IMC < 25 (kg/m ²) n= 36	IMC ≥ 25(kg/m ²) n= 16	p
Hematócrito (%)	34,55 ± 24,0	32,19 ± 3,8	0,03
Hemoglobina (g/dl)	11,69 ± 1,05	11,05 ± 1,2	0,06
Transferrina (g/l)	1,44 ± 0,21	1,49 ± 0,28	0,52
Contagem total de linfócitos (cel/mm ³)	1520,23 ± 495, 56	1552,45 ± 547,45	0,83
Uréia pré (mg/dl)	121,57 ± 30,7	111,12 ± 23,4	0,22
Uréia pós (mg/dl)	40,5 ± 18,6	35,34 ± 9,0	0,28
Creatinina (mg/dl)	10,37 ± 2,58	10,35 ± 3,28	0,98
Colesterol total (mg/dl)	140,36 ± 32,5	143,2 ± 41,5	0,78
HDL (mg/dl)	37,29 ± 13,2	32,6 ± 12,6	0,23
LDL (mg/dl)	76,48 ± 26,8	75,29 ± 28,6	0,88
Triglicérides (mg/dl)	138,82 ± 57,3	213,7 ± 126,5	0,005
Albumina (mg/dl)	3,73 ± 0,31	3,69 ± 0,22	0,66
Ferro (µg/dl)	60,19 ± 27,1	49,7 ± 21,4	0,18
Ferritina (ng/ ml)	899,79 ± 389,9	877,65 ± 377,2	0,84
Saturação transferrina	42,68 ± 0,52	34,8 ± 13,6	0,13
pH	7,33 ± 0,05	7,35 ± 0,07	0,22
Bicarbonato (mEq/l)	22,62 ± 3,39	22,64 ± 3,2	0,98
Glicose (mg/dl)	129,14 ± 73,77	136,94 ± 59,05	0,70
α -1- GA (mg/dl)	99,80 ± 22,9	104,00 ± 21,2	0,57
PCR (mg/dl)	0,42 ± 0,57	1,04 ± 1,9	0,09
Kt/V	1,43 ± 0,28	1,38 ± 0,19	0,48
PNA (g/kg/dia)	1,10 ± 0,24	1,01 ± 0,23	0,23

PCR; proteína C reativa, α -1- GA: alfa -1- glicoproteína ácida, Kt/V: clearance fracional de uréia; PNA: equivalente protéico de aparecimento de nitrogênio.

Os dados que mostraram associação com a presença ou ausência de $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ao nível de significância de 0,10 à análise univariada, foram incluídas no modelo de regressão logística, a saber: presença de diabetes, PA diastólica (PAD), PCR, % de tecido adiposo (antropometria) e desnutrição (SGA). Foram excluídas as variáveis peso (kg), peso seco (kg), ganho de peso interdialítico (kg), PCT, volume (Hume e Watson), % de adequação da PCT e % de adequação da CB, por sua interação com variáveis incluídas. Para construção do modelo de regressão logística, considerou-se o IMC como variável dependente.

A análise do modelo de regressão logística mostrou que a presença de diabetes, a PAD e a % de tecido adiposo (antropometria), associaram-se de forma independente com a presença ou não de $\text{IMC} \geq 25$. A presença de diabetes, se associou a maior risco de sobrepeso ou obesidade ($p < 0,05$); menores níveis da PAD se associou com redução de risco para sobrepeso ou obesidade ($p = 0,02$), enquanto que maior % de tecido adiposo à antropometria se associou a aumento do risco para essas condições ($p = 0,01$) (tabela 14).

Tabela 14 - Modelo de regressão logística das variáveis que se associaram com o IMC.

	P	Exp (B)	SE
Diabéticos	0,05	2,94	0,55
PAD (mmHg)	0,02	0,88	0,57
PCR (mg/dl)	0,09	4,03	0,84
% Tecido adiposo (antropometria)	0,01	1,1	0,04
Desnutrido (SGA)	0,13	0,09	1,53

PAD: pressão arterial diastólica; PCR: proteína C reativa; SGA: avaliação subjetiva global.

3.2 Circunferência muscular do braço (CMB)

Para divisão da amostra de acordo com os valores da CMB (cm), foi estabelecido o ponto de corte a partir da mediana dessa variável, sendo: grupo com $CMB \leq 24,5$ cm, composto de 26 pacientes e grupo com $CMB > 24,5$ cm, composto de 26 pacientes.

Os dados demográficos, clínicos, nutricionais e laboratoriais estão expressos nas tabelas 15, 16, 17 e 18. Houve associação significativa entre o apetite, o peso, IMC (kg/m^2), a % de adequação da PCT, a % de adequação da CB, a água corporal total obtida pela BIA, a resistência e o tecido muscular (kg) obtido pela BIA e a presença ou não de $CMB > 24,5$ cm.

O IMC foi maior ($25,0 \pm 3,7 \text{ kg}/\text{m}^2$) no grupo com CMB maior, comparado com o grupo com $CMB < 24,5$ ($22,8 \pm 2,9 \text{ kg}/\text{m}^2$) ($p=0,02$). A % de adequação da PCT foi maior ($11,19 \pm 5,7\%$) no grupo com a $CMB > 24,5 \text{ cm}^2$ em comparação ao grupo com $CMB \leq 24,5 \text{ cm}^2$ ($11,11 \pm 5,3 \%$) ($p=0,02$). A água corporal total pela BIA foi de $35,2 \pm 6,5 \text{ l}$ no grupo com maior CMB e $29,3 \pm 5,4 \text{ l}$ ($p=0,001$) no grupo com menor CMB. A resistência foi maior no grupo de menor CMB, $660,2 \pm 131,5 \text{ ohms}$ e $576,9 \pm 125,6 \text{ ohms}$ no grupo de maior CMB ($p=0,02$). O tecido muscular aferido pela BIA acompanhou o resultado da CMB, sendo maior o tecido muscular no grupo de maior CMB, $46,8 \pm 9,9 \text{ kg}$ e $37,6 \pm 9,2 \text{ kg}$ no grupo de menor CMB ($p=0,001$).

Tabela 15 - Características clínicas dos grupos divididos de acordo com a CMB.

Variáveis	CMB ≤ 24,5 cm n=26	CMB > 24,5 cm n=26	p
Idade (anos)	54,5 ± 14,6	56,9 ± 12,02	0,56
PA sistólica (mmHg)	135,5 ± 20,3	137,6 ± 16,4	0,68
PA diastólica (mmHg)	84,6 ± 12,1	83,8 ± 9,0	0,79
Peso atual (kg)	58,6 ± 10,0	69,2 ± 12,8	0,002
EVC (l)	-2,08 ± 4,0	-2,47 ± 3,3	0,70
Diabéticos	7/26	9/26	0,3

PA: pressão arterial; Peso atual: peso aferido logo após a sessão de diálise no dia da avaliação;
EVC: excesso de volume corporal.

Tabela 16 - Dados nutricionais: antropometria, ingestão alimentar e avaliações subjetivas dos grupos divididos de acordo com a CMB.

Variáveis	CMB ≤ 24,5 cm n=26	CMB > 24,5 cm n=26	p
Peso (kg)	58,9 ± 9,6	69,4 ± 12,8	0,002
Peso seco (kg)	57,9 ± 8,5	68,1 ± 13,3	0,002
IMC (kg/m ²)	22,8 ± 2,9	25,0 ± 3,7	0,02
Ganho de peso interdialítico (kg)	2,2 ± 1,1	2,6 ± 1,2	0,17
% Adequação do peso	103,63 ± 12,7	112,58 ± 14,3	0,02
PCT (mm)	11,11 ± 5,3	11,19 ± 5,7	0,96
CB (cm)	29,13 ± 15,9	30,9 ± 3,81	0,58
% Adequação da PCT	64,07 ± 23,4	85,7 ± 40,5	0,02
% Adequação da CB	86,2 ± 8,9	98,8 ± 13,0	0,0002
% Tecido adiposo	25,48 ± 9,0	25,18 ± 8,7	0,9
VH (l)	31,9 ± 6,3	37,7 ± 5,4	0,001
VW (l)	33,2 ± 6,5	39,7 ± 6,2	0,0007
Ingestão calórica (kcal/kg/dia)	25,8 ± 7,5	27,7 ± 10,6	0,46
Ingestão protéica (g/kg/dia)	1,12 ± 0,30	1,22 ± 0,46	0,35
Desnutridos (SGA)	10/26	6/26	0,9
Pacientes com apetite reduzido	10/26	4/26	0,07

Peso: média de 3 sessões; PCT: prega cutânea tricipital; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; VH: volume corporal obtido através da fórmula de Hume; VW: volume corporal obtido pela fórmula de Watson; SGA: avaliação subjetiva global.

Tabela 17 - Dados da biompedância dos grupos divididos de acordo com a CMB.

Variáveis	CMB ≤ 24,5 cm n=26	CMB > 24,5 cm n=26	p
Reactância (ohms)	74,4 ± 25,2	64,6 ± 12,7	0,08
Resistência (ohms)	660,2 ± 131,5	576,9 ± 125,6	0,02
Ângulo de fase (°)	6,5 ± 1,9	6,4 ± 1,1	0,88
% Tecido adiposo	29,3 ± 10,2	30,7 ± 13,1	0,67
Tecido adiposo (kg)	18,4 ± 8,5	20,1 ± 8,6	0,48
% Tecido muscular	64,5 ± 12,7	67,8 ± 9,0	0,29
Tecido muscular (kg)	37,6 ± 9,2	46,8 ± 9,9	0,001
Água corporal total (l)	29,3 ± 5,4	35,2 ± 6,5	0,001
Água intracelular (l)	16,4 ± 4,4	19,7 ± 4,2	0,008
Água extracelular (l)	12,9 ± 2,8	15,4 ± 2,9	0,004

Tabela 18 - Dados laboratoriais e da cinética da uréia dos grupos divididos de acordo com a CMB.

Variáveis	CMB ≤ 24,5 cm n=26	CMB > 24,5 cm n=26	p
Hematócrito (%)	33,58 ± 3,4	34,0 ± 3,8	0,65
Hemoglobina (g/dl)	11,39 ± 1,1	11,59 ± 1,1	0,53
Transferrina (g/l)	1,46 ± 0,2	1,44 ± 0,2	0,77
Contagem total de linfócitos (cel/mm ³)	1595,5 ± 591,0	1462,4 ± 376,8	0,35
Uréia pré (mg/dl)	119,3 ± 31,9	116,9 ± 24,4	0,76
Uréia pós (mg/dl)	39,5 ± 16,7	38,04 ± 15,3	0,73
Creatinina (mg/dl)	9,75 ± 2,8	10,97 ± 2,4	0,11
Colesterol total (mg/dl)	145,24 ± 40,8	137,48 ± 27,6	0,44
HDL (mg/dl)	37,8 ± 14,7	33,5 ± 10,4	0,25
LDL (mg/dl)	74,24 ± 29,0	77,9 ± 24,4	0,64
Triglicérides (mg/dl)	163,6 ± 77,1	164,9 ± 104,9	0,96
Albumina (g/dl)	3,70 ± 0,29	3,72 ± 0,22	0,81
Ferro (µg/dl)	55,3 ± 29,1	58,2 ± 20,4	0,70
Ferritina (ng/ ml)	835,11 ± 398,4	952 ± 346,1	0,27
Saturação transferrina	38,8 ± 19,5	41,3 ± 12,9	0,61
pH	7,34 ± 0,06	7,33 ± 0,05	0,64
Bicarbonato (mEq/l)	21,9 ± 3,4	23,3 ± 2,9	0,14
Glicose (mg/dl)	139,5 ± 80,6	123,8 ± 51,5	0,41
α -1- GA (mg/dl)	98,2 ± 20,6	103,8 ± 23,0	0,41
PCR (mg/dl)	0,76 ± 1,6	0,48 ± 0,56	0,41
Kt/V	1,41 ± 0,2	1,40 ± 0,1	0,93
PNA (g/kg/dia)	1,09 ± 0,2	1,04 ± 0,1	0,47

PCR: proteína C reativa; α -1- GA: alfa-1-glicoproteína ácida, Kt/V: clearance fracional de uréia; PNA: equivalente protéico de aparecimento de nitrogênio.

Todas as variáveis que apresentaram nível de significância $<0,10$, foram incluídas no modelo de regressão logística, como: apetite, IMC, % adequação da PCT, água corporal total à BIA e tecido muscular (kg) à BIA. No entanto, peso, % de adequação da CB, volume obtido pelas fórmulas de Hume e Watson e resistência apresentaram diferença estatística entre os grupos, foram excluídas por sua interação com outras variáveis incluídas. Para construção do modelo de regressão logística, considerou-se a CMB como variável dependente.

A análise do modelo de regressão logística mostrou que apenas a água corporal total apresentou associação independente com a CMB. Quanto menor a água corporal total maior o risco da CMB ser menor ($p=0,003$) (tabela 19).

Tabela 19 - Modelo de regressão logística das variáveis que se associaram com a CMB.

Variável	P	Exp (β)	SE
Água corporal total (l) (BIA)	0,003	1,17	0,547

3.3 Ângulo de fase.

Para divisão dos pacientes, de acordo com o ângulo de fase ($\hat{A}$) ($^{\circ}$), utilizou-se o ponto de corte equivalente à mediana da amostra de 52 indivíduos. Assim, foram constituídos dois grupos: $\hat{A} < 6,4$ ($^{\circ}$), composto de 26 pacientes e $\hat{A} \geq 6,4$ ($^{\circ}$) com 26.

Os dados demográficos, clínicos, nutricionais e laboratoriais estão expressos nas tabelas 19, 20, 21 e 22.

Houve associação significativa entre a idade (anos), ingestão calórica (kcal/kg/dia), ingestão protéica (g/kg/dia), apetite, ganho de peso interdialítico(kg), % de tecido adiposo à antropometria, % de tecido muscular e tecido muscular (kg) obtidos pela BIA, água intracelular (l), água extracelular (l), hematócrito (%), contagem de linfócitos totais(cel/mm³), concentração sanguínea de bicarbonato(mEq/l) e índice Kt/V, com a presença ou não de $\Delta \geq 6,4$ (°)

A idade foi de $60,74 \pm 10,26$ anos no grupo com menor ângulo de fase e $50,04 \pm 14,73$ anos no grupo com maior ângulo de fase ($p=0,003$). No grupo com ângulo de fase $\Delta > 6,4$ (°) a ingestão calórica foi de $30,57 \pm 4,75$ kcal/kg/dia e ingestão protéica foi de $1,33 \pm 0,45$ g/kg/dia, enquanto que no grupo com $\Delta < 6,4$ (°), a ingestão calórica foi de $23,39 \pm 4,75$ kcal/kg/dia ($p=0,004$) e ingestão protéica foi de $1,03 \pm 0,27$ g/kg/dia ($p=0,006$). O ganho de peso interdialítico foi maior no grupo com Δ maior, com $2,88 \pm 1,1$ kg, comparado com $2,01 \pm 1,14$ kg ($p=0,007$) no grupo com Δ menor. A % de tecido adiposo à antropometria foi maior na população com Δ menor ($27,9 \pm 7,21$ %), em relação ao grupo com Δ maior ($22,56 \pm 9,99$ %) ($p=0,03$). A concentração sanguínea de bicarbonato foi maior na população com menor Δ ($23,67 \pm 2,9$), comparativamente aos com maior Δ ($21,49 \pm 3,3$) ($p= 0,016$).

Os resultados relativos às características demográficas e clínicas, laboratoriais e nutricionais da população dividida de acordo com valores do Δ de fase encontram-se nas tabelas 20, 21, 22 e 23.

Tabela 20 -Características demográficas e clínicas dos grupos, divididos de acordo com o ângulo de fase.

Variáveis	Ângulo de fase < 6,4° n=26	Ângulo de fase ≥ 6,4° n=26	p
Idade (anos)	60,74±10,26	50,04± 14,73	0,003
PA sistólica (mmHg)	135,37 ± 18,18	137,84 ± 19,54	0,63
PA diastólica (mmHg)	83,29 ± 11,12	85,37 ± 10,59	0,49
Peso atual (kg)	62,64 ± 10,7	65,33 ± 14,76	0,45
EVC (l)	-2,61± 4,3	-1,92± 3,01	0,51
Presença de diabetes	9/26	6/26	0,6

PA: pressão arterial; EVC: excesso de volume corporal; peso atual: Peso aferido logo após a sessão de diálise no dia da avaliação.

Tabela 21 - Dados nutricionais: antropometria, ingestão alimentar e avaliações subjetivas dos grupos divididos de acordo com valores do ângulo de fase.

Variáveis	Ângulo de fase <6,4° n=26	Ângulo de fase ≥6,4° n=26	P
Peso (kg)	63,14 ± 10,3	65,38 ± 14,8	0,52
Peso seco (kg)	62,36 ± 9,53	64,25 ± 15,32	0,59
Ganho de peso interdialítico (kg)	2,01 ± 1,14	2,88 ± 1,1	0,007
IMC (kg/m ²)	23,87± 3,1	24,04 ± 4,1	0,86
% Adequação do peso	106,6 ± 10,77	109,73 ±17,68	0,44
PCT (mm)	12,13 ± 5,3	10,10 ± 5,84	0,19
CB (cm)	32,26 ± 14,95	27,64 ± 6,31	0,15
CMB (cm ²)	25,03 ± 3,5	30,23 ± 17,84	0,14
% de adequação da PCT	79,24 ± 29,45	70,20 ± 40,23	0,35
% de adequação da CB	93,26 ± 11,74	91,80 ± 14,31	0,68
% de tecido adiposo	27,90 ± 7,21	22,56 ± 9,99	0,03
VH (l)	33,99 ± 6,61	35,70 ± 6,69	0,35
VW (l)	35,58 ± 6,95	37,56 ± 7,58	0,33
Ingestão calórica (kcal/kg/dia)	23,39 ± 4,75	30,57 ± 11,53	0,004
Ingestão protéica (g/kg/dia)	1,03 ± 0,27	1,33 ± 0,45	0,006
Desnutridos (SGA)	11/26	5/26	0,7
Pacientes com apetite diminuído	10/26	4/26	0,03

Peso: média de 3 sessões; EVC: excesso de volume corporal; PCT: prega cutânea tricipital; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; VH: volume corporal obtido através da fórmula de Hume; VW: volume corporal obtido pela fórmula de Watson; SGA: avaliação subjetiva global.

Tabela 22 - Dados da biimpedância dos grupos divididos de acordo com ângulo de fase.

Variáveis	Ângulo de fase <6,4° n=26	Ângulo de fase ≥6,4° n=26	p
Reactância (ohms)	59,24 ± 12,98	80,63 ± 22,11	8,15
Resistência (ohms)	643,16 ± 159,3	592,07 ± 103,3	0,18
% tecido adiposo (%)	31,33 ± 10,03	28,58 ± 13,6	0,40
Tecido adiposo (kg)	19,95 ± 8,1	18,53 ± 9,3	0,56
% tecido muscular	63,49 ± 11,6	69,22 ± 10,2	0,06
Tecido muscular (kg)	39,69 ± 10,06	44,96 ± 11,02	0,07
Água corporal total (l)	31,07 ± 6,07	33,56 ± 7,3	0,19
Água intracelular (l)	16,1 ± 3,9	20,2 ± 4,5	0,0009
Água extracelular (l)	14,97 ± 2,6	13,28 ± 3,6	0,05

Tabela 23 - Dados laboratoriais e das cinéticas da uréia dos grupos divididos de acordo com o ângulo de fase.

Variáveis	Ângulo de fase <6,4° n=26	Ângulo de fase ≥6,4° n=26	p
Hematócrito (%)	32,93 ± 3,4	34,80 ± 3,77	0,07
Hemoglobina (g/dl)	11,29 ± 1,05	11,73 ± 1,22	0,17
Transferrina (g/l)	1,42 ± 0,25	1,49 ± 0,21	0,25
Contagem total de linfócitos (cel/mm ³)	1416,37 ± 459,22	1658,46 ± 536,8	0,08
Uréia pré(mg/dl)	113,3 ± 24,6	123,36 ± 32,34	0,21
Uréia pós (mg/dl)	36,47 ± 16,23	41,34 ± 16,13	0,28
Creatinina (mg/dl)	9,33 ± 2,3	11,48 ± 2,79	0,004
Colesterol total (mg/dl)	148,96 ± 43,9	133,76 ± 22,7	0,13
HDL (mg/dl)	38,06 ± 15,03	33,36 ± 10,5	0,2
LDL (mg/dl)	80,21 ± 32,06	71,95 ± 21,15	0,28
Triglicérides (mg/dl)	158,48 ± 78,1	170,12 ± 107,22	0,66
Albumina(g/dl)	3,69 ± 0,27	3,74 ± 0,29	0,58
Ferro (µg/dl)	52,48 ± 28,28	61,30 ± 28,69	0,23
Ferritina (ng/ ml)	934,23 ± 383,4	848,9 ± 383,4	0,43
Saturação transferrina	38,61 ± 14,02	41,67 ± 19,68	0,53
pH	7,36 ± 0,06	7,32 ± 0,05	0,31
Bicarbonato (mEq/l)	23,67 ± 2,9	21,49 ± 3,3	0,016
Glicose (mg/dl)	140,33 ± 74,9	122,36 ± 61,66	0,35
α -1- GA (mg/dl)	102,66 ± 22,46	99,57 ± 22,5	0,65
PCR (mg/dl)	0,81 ± 1,66	0,42 ± 0,39	0,25
Kt/V	1,47 ± 0,22	1,34 ± 0,26	0,05
PNA (g/kg/dia)	1,05 ± 0,21	1,09 ± 0,26	0,57

PCR: proteína C reativa; α -1- GA: alfa-1-glicoproteína ácida, Kt/V: clearance fracional de uréia; PNA: equivalente protéico de aparecimento de nitrogênio.

As variáveis que mostraram associação com a presença ou ausência de $\hat{A} \geq 6,4^\circ$ ao nível de significância de 0,10 à análise univariada, foram incluídas no modelo de regressão logística, como: idade, apetite, % de tecido adiposo à antropometria, ingestão calórica (kcal/kg/dia), ingestão protéica (g/kg/dia), ganho de peso interdialítico, hematócrito, contagem total de linfócitos, creatinina sérica, Kt/V, pH e bicarbonato sangüíneos. As variáveis % de tecido muscular, tecido muscular (kg), água intracelular e extracelular apesar de apresentarem associação estatisticamente significante com o $\hat{A}$ de fase não entraram no modelo de regressão por sua interação com esta variável. Para construção do modelo de regressão logística, considerou-se $\hat{A}$ como variável dependente.

A análise do modelo de regressão logística mostrou que quanto maior idade maior risco para $\hat{A}$ menor ($p=0,01$) e quanto menor o hematócrito ($P=0,05$), a contagem total de linfócitos ($p=0,04$) e a concentração da creatinina sérica ($p=0,03$) maior o risco para $\hat{A}$ menor que $6,4^\circ$.

Tabela 24 - Modelo de regressão logística das variáveis que se associaram com o ângulo de fase.

Variáveis	P	Exp(β)	SE
Idade (anos)	0,01	0,9175	0,034
Hematócrito (%)	0,05	1,27	0,12
Contagem total de linfócitos (cel/mm ³)	0,04	1,001	0,001
Creatinina (mg/dl)	0,03	1,44	0,17

3.3 Divisão da amostra de acordo com diagnóstico nutricional pela avaliação subjetiva global (SGA).

Através da classificação da SGA a casuística foi dividida em: desnutridos, grupo composto por 16 pacientes e não desnutridos, composto por 36 indivíduos. Os dados demográficos, clínicos, nutricionais e laboratoriais estão expressos nas tabelas 25, 26, 27 e 28.

Houve associação significativa entre a pressão arterial sistólica (mmHg), ganho de peso interdialítico (kg), IMC (kg/m^2), apetite diminuído, água corporal total (l) obtido pela BIA, resistência, água intracelular, contagem total de linfócitos e concentração sérica de HDL e a presença ou ausência de desnutrição.

Os pacientes desnutridos tiveram pressão sistólica menor ($132,0 \pm 28,4$ mmHg) que o grupo não desnutrido ($139,8 \pm 17,4$ mmHg) ($p=0,05$). O ganho peso interdialítico foi estatisticamente menor nos pacientes desnutridos ($2,33 \pm 1,15$ kg) que nos não desnutridos ($2,66 \pm 1,23$ kg) ($p=0,03$). Pacientes desnutridos apresentaram menor IMC ($22,6 \pm 5,0$ kg/m^2) que os não desnutridos ($24,8 \pm 3,5$ kg/m^2) ($p=0,003$). Nove pacientes desnutridos apresentavam diminuição do apetite e apenas seis pacientes não desnutridos apresentavam essa queixa ($p=0,01$). A água corporal total (BIA) foi maior na população não desnutrida, com $33,3 \pm 6,6$ l, comparado a $30,8 \pm 7,8$ l na população desnutrida ($p=0,009$). A resistência foi significativamente maior no grupo desnutrido, com $621,0 \pm 169,0$ ohms que no grupo não desnutrido, com $587,2 \pm 98,8$ ohms ($p=0,01$). Em relação à contagem de linfócitos totais foi observada diferença estatisticamente significativa, com menor concentração no grupo desnutrido,

1452,7 ± 520,08 cels/mm³ comparado com 1624,9 ± 488,9 cels/mm³ (p=0,047) para o grupo não desnutrido. Por sua vez, o HDL sérico foi maior no grupo desnutrido, com 35,35 ± 15,5 mg/dl, comparativamente ao grupo não desnutrido, com 32,45 ± 10,1 mg/dl (p= 0,005).

Tabela 25 - Características demográficas e clínicas dos grupos desnutrido e não desnutrido segundo a classificação da SGA.

Variáveis	Não desnutrido n=36	Desnutrido n=16	p
Idade (anos)	55,2 ± 13,5	55,1 ± 14,4	0,8
PA sistólica (mmHg)	139,8 ± 17,4	132,0 ± 28,4	0,05
PA diastólica (mmHg)	85,2 ± 10,2	82,3 ± 16,5	0,35
Peso atual (kg)	66,13 ± 12,7	61,63 ± 16,2	0,06
EVC (L)	-1,73 ± 3,2	-2,63 ± 3,8	0,11
Presença de diabetes	13/ 36	3/16	0,52

PA: pressão arterial; Peso atual: peso aferido logo após a sessão de diálise no dia da avaliação; EVC: excesso de volume corporal.

Tabela 26 - Dados nutricionais: antropometria, ingestão alimentar e avaliações subjetivas dos grupos desnutrido e não desnutrido segundo a classificação da SGA.

Variáveis	Não desnutrido n=36	Desnutrido n=16	p
Peso (kg)	66,5 ± 12,4	61,6 ± 16,2	0,04
Peso seco (kg)	65,83 ± 12,72	60,77 ± 16,05	0,02
IMC (kg/m ²)	24,8 ± 3,5	22,6 ± 5,0	0,003
Ganho de peso interdialítico (kg)	12,0 ± 5,8	10,6 ± 5,7	0,07
Adequação do peso(%)	111,2 ± 14,7	103,8 ± 21,8	0,01
PCT (mm)	12,0 ± 5,8	10,6 ± 5,7	0,07
CB (cm)	30,5 ± 8,4	29,6 ± 14,8	0,61
CMB (cm ²)	27,3 ± 12,4	25,9 ± 9,9	0,85
% de adequação da PCT	80,09 ± 36,7	72,1 ± 37,2	0,11
% de adequação da CB	94,4 ± 11,4	88,1 ± 19,4	0,12
% de tecido adiposo	26,5 ± 8,7	24,2 ± 9,4	0,15
VH (l)	35,2 ± 6,6	33,9 ± 8,1	0,43
VW (l)	37,2 ± 7,3	35,6 ± 8,6	0,32
Ingestão calórica (kcal/kg/dia)	26,7 ± 8,4	25,04 ± 8,7	0,87
Ingestão protéica (g/kg/dia)	1,18 ± 0,36	1,11 ± 0,37	0,82
Pacientes com apetite diminuído	6/36	9/16	0,010

Peso: média de 3 sessões; PCT: prega cutânea tricipital; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; VH: volume corporal obtido através da fórmula de Hume; VW: volume corporal obtido pela fórmula de Watson.

Tabela 27 - Dados da bioimpedância dos grupos desnutridos e não desnutrido segundo a classificação da SGA.

Variáveis	Não desnutrido n=36	Desnutrido n=16	p
Reactância (ohms)	69,4 ± 18,2	67,9 ± 21,9	0,98
Resistência (ohms)	587,2 ± 98,8	621,0 ± 169,0	0,01
Ângulo de fase (°)	6,76 ± 1,4	6,2 ± 1,7	0,10
% tecido adiposo	30,7 ± 12,6	28,2 ± 9,7	0,52
Tecido adiposo (kg)	20,02 ± 8,5	18,94 ± 9,4	0,35
% de tecido muscular	65,81 ± 10,3	63,57 ± 14,6	0,68
Tecido muscular (kg)	20,02 ± 8,5	18,94 ± 9,4	0,35
Água corporal total (l)	33,3 ± 6,6	30,8 ± 7,8	0,009
Água intracelular (l)	18,82 ± 4,7	17,07 ± 4,9	0,10
Água extracelular (l)	14,47 ± 3,1	13,83 ± 3,7	0,28

Tabela 28 - Dados laboratoriais e cinéticos da uréia dos grupos desnutrido e não desnutrido segundo a classificação da SGA.

Variáveis	Não desnutrido n=36	Desnutrido n=16	p
Hematócrito (%)	33,2 ± 3,8	32,8 ± 6,0	0,10
Hemoglobina (g/dl)	11,3 ± 1,2	11,11 ± 2,0	0,15
Transferrina (g/l)	1,46 ± 0,2	1,39 ± 0,3	0,67
Contagem total de linfócitos (cel/mm ³)	1624,9 ± 488,9	1452,7 ± 520,08	0,047
Uréia pré (mg/dl)	117,36 ± 28,03	114,71 ± 34,4	0,76
Uréia pós (mg/dl)	37,57 ± 13,2	37,56 ± 17,1	0,41
Creatinina (mg/dl)	10,69 ± 2,5	9,62 ± 2,7	0,2
Colesterol total (mg/dl)	142,94 ± 33,9	136,62 ± 36,1	0,63
HDL (mg/dl)	32,45 ± 10,1	35,35 ± 15,5	0,005
LDL (mg/dl)	78,84 ± 25,1	74,24 ± 27,1	0,27
Triglicérides (mg/dl)	177,57 ± 101,2	165,46 ± 95,7	0,12
Albumina (g/dl)	3,69 ± 0,26	3,60 ± 0,66	0,47
Ferro (µg/dl)	55,5 ± 21,3	52,7 ± 26,9	0,63
Ferritina (ng/ ml)	870,72 ± 386,3	890,85 ± 349,2	0,53
Saturação transferrina	38,9 ± 14,3	38,04 ± 18,3	0,48
pH	7,34 ± 0,06	7,12 ± 1,24	0,28
Bicarbonato (mEq/l)	22,7 ± 3,3	22,2 ± 4,5	0,80
Glicose (mg/dl)	133,02 ± 67,3	133,4 ± 71,5	0,83
α -1- GA (mg/dl)	103,86 ± 21,3	101,55 ± 26,5	0,24
PCR (mg/dl)	0,65 ± 1,39	0,94 ± 1,45	0,76
Kt/V	1,38 ± 0,25	1,38 ± 0,32	0,31
PNA (g/kg/dia)	1,06 ± 0,22	1,03 ± 0,28	0,65

PCR: proteína C reativa; α -1- GA: alfa-1-glicoproteína ácida, Kt/V: clearance fracional de uréia; PNA: equivalente protéico de aparecimento de nitrogênio.

As variáveis que mostraram associação com a presença ou ausência de desnutrição ao nível de significância de 0,10, foram incluídas no modelo de regressão logística, como: PAS, ganho de peso interdialítico, IMC, PCT, Â de fase, hematócrito, contagem total de linfócitos e HDL. A variável peso não entrou no modelo de regressão logística por sua interação com a variável IMC. Para construção do modelo de regressão logística, considerou-se a presença de desnutrição como variável dependente.

A análise do modelo de regressão logística mostrou que IMC, PAS e Â, associaram-se de forma independente com a presença de desnutrição, segundo a SGA. Deste modo, quanto maior o IMC e a PAS, menor o risco de desnutrição, enquanto que, valores menores do Â e estão associados com maior risco de desnutrição.

Tabela 29 - Modelo de regressão logística das variáveis que se associaram com a SGA.

	P	Exp (β)	SE
IMC (kg/m ²)	0,0100	0,6041	-0,1956
PA Sistólica (mmHg)	0,0373	0,9459	-0,0556
Â de fase (°)	0,011	0,42	0,333

IMC: índice de massa corporal; PA: Pressão arterial

VI. DISCUSSÃO

Por décadas a DPE e as desordens metabólicas têm sido observadas em pacientes portadores de DRC²⁶. Tais alterações podem ser observadas através de parâmetros nutricionais como antropometria, BIA, análise da ingestão alimentar e exames laboratoriais. Sabe-se que as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte na DRC e que a DPE, juntamente com a aterosclerose são fortemente associadas à mortalidade cardiovascular nesse grupo de pacientes. Nos últimos anos tem sido mostrado que uma das causas que leva à aterosclerose e à DPE é a inflamação, comumente presente na DRC, mesmo nas fases que antecedem o início da terapia dialítica²⁷. A associação entre desnutrição, inflamação e aterosclerose tem sido denominada síndrome MIA^{28,29}.

O presente estudo teve como principal objetivo analisar os fatores associados com inflamação e com alteração dos marcadores nutricionais em pacientes com DRC em tratamento hemodialítico.

A PCR tem sido o marcador mais citado, quanto à associação entre o estado inflamatório com DPE e com mortalidade cardiovascular em dialisados crônicos. Tomando-se por base a concentração sérica da PCR, no presente estudo, os pacientes foram classificados como inflamados e não inflamados. Foi encontrada associação independente entre inflamação e massa muscular, de modo, que os inflamados apresentaram menor % de tecido muscular em relação aos não inflamados. Estudos recentes têm demonstrado que citocinas inflamatórias, como PCR, IL-6 e TNF- α , estão associadas com catabolismo muscular e supressão da síntese protéica³⁰. A inflamação leva ao catabolismo protéico por vários mecanismos como a estimulação direta da via ubiquitina proteossoma, uma via proteolítica, por citocinas, sendo ainda o processo

inflamatório associado à resistência à insulina, aumento do consumo energético e anorexia³¹. Os resultados do presente trabalho são compatíveis com a possibilidade de que os indivíduos inflamados apresentaram maior catabolismo protéico e/ou menor síntese protéica, não se observando correlação entre inflamação e redução do apetite ou menor ingestão protéico-calórica. Os dados obtidos não permitiram inferir acerca de possíveis causas de inflamação.

A obesidade juntamente com a hipertensão arterial são fatores de risco para doença cardiovascular amplamente reconhecidos na população geral. Paradoxalmente em pacientes com DRC e IMC reduzido, hipotensão e hipocolesterolemia são associados à maior mortalidade, enquanto que IMC maior ou igual a 25, compatível com sobrepeso ou obesidade é associado à maior sobrevida. O conjunto destas observações corresponde à chamada “epidemiologia reversa”, observada em pacientes sob tratamento dialítico³².

Neste trabalho a amostra foi dividida através da classificação do IMC ($\geq$ ou $<$ 25kg/m²), sendo verificada associação positiva entre a presença de diabetes e % de tecido adiposo com IMC maior ou igual a 25, assim como menores médias de PAD.

O IMC é um índice satisfatório e bastante utilizado como marcador nutricional, porém com algumas limitações, pois pode refletir quantidade de tecido adiposo ou muscular e estar elevado em indivíduos edematosos. De acordo com os resultados deste trabalho os pacientes que apresentaram maior IMC tinham maior tecido adiposo, não se associando este índice com marcadores da água corporal, o que reforça o IMC como marcador de gordura corporal. A associação observada entre IMC na faixa de sobrepeso ou obesidade com a

presença de diabetes está de acordo com os dados da literatura^{33,34}. Verificou-se ainda associação da obesidade ou sobrepeso com menor PAD. Ainda que esta associação seja de difícil explicação fisiopatológica, a mesma é concordante com os achados de Bishu et al³⁵, que recentemente avaliaram o impacto da suspensão de drogas anti-hipertensivas em pacientes negros em hemodiálise crônica, tendo observado que 20% dos pacientes se mantiveram normotensos após quatro a cinco semanas da suspensão das drogas. Entre as características desses indivíduos, pôde-se verificar que a média do IMC ($31 \pm 2,8$ kg/m²) era superior aos dos pacientes hipertensos e se encontrava na faixa compatível com obesidade ou sobrepeso. A associação observada entre menor média de PAD e maior IMC pode ainda ser atribuída à rigidez arterial, com queda da complacência vascular. Leoncini et al³⁶ observaram que a presença de síndrome metabólico se associou independentemente com a rigidez arterial, o que corrobora essa possibilidade.

Entre os métodos de avaliação do tecido muscular foi utilizada a CMB, visto que é uma variável antropométrica habitualmente utilizada na prática clínica de fácil aplicabilidade. Porém, há alguns autores que discutem sua validade em pacientes com DRC, pois a CMB pode refletir tanto massa muscular como água corporal³⁷. Nos pacientes do estudo foram aferidas as variáveis antropométricas após a sessão de diálise e a CMB foi associada independentemente com a água corporal total medida pela BIA. A CMB deste modo pode refletir apenas o volume de água corporal total ou água intracelular, que por sua vez refletiria a quantidade de massa muscular corporal.

A BIA é um método prático, não invasivo e reprodutível para avaliação da composição corporal em várias populações. Seu uso em pacientes

dialisados tem sido relatado por vários autores^{38,39}. Ainda que não haja consenso, sua realização imediatamente após a diálise, parece aumentar a acurácia do método, considerando a influência do volume corporal sobre as medidas obtidas pela BIA, como empregado neste estudo. O $\hat{A}$, resultante do produto entre a reactância e a resistência foi o parâmetro escolhido como marcador do estado nutricional. Esta medida se associa à massa muscular corporal e sua associação independente com mortalidade e com marcadores do prognóstico como pré-albumina foi relatada por diferentes autores^{40,41}.

Os resultados do presente estudo mostraram a associação positiva do $\hat{A}$ com a creatinina sérica, hematócrito e contagem total de linfócitos, sendo que maior idade foi preditiva de desnutrição, como no estudo transversal de Qureshi et al⁴². Mushnick et al⁴³ não observaram associação entre creatinina sérica e $\hat{A}$ de fase, diferentemente do observado neste estudo. Ainda assim, pode-se sugerir que a associação entre $\hat{A}$ e creatinina sérica, ora relatada seja compatível com a presença de maior ou menor massa muscular. A associação entre maior hematócrito e maior $\hat{A}$ pode se deve à maior massa celular em pacientes com hematócrito mais elevado ou ao maior volume corporal em pacientes com menor hematócrito. Di Iorio et al³⁸ observaram que o $\hat{A}$ se eleva durante a sessão de hemodiálise e decai no intervalo dialítico, comportamento semelhante ao esperado para o hematócrito, em função da flutuação do volume extracelular. A contagem reduzida de linfócitos totais tem sido bem descrita em pacientes desnutridos. Reddan et al⁴⁴ mostraram que maior contagem de linfócitos foi associado com valores maiores da albumina e creatinina séricas, menor idade e raça negra. No mesmo estudo, menor contagem de linfócitos foi

associada com maior risco de óbitos. Deste modo a associação observada neste trabalho entre contagem de linfócitos e $\hat{A}$ é mais um dado que reforça a importância da contagem de linfócitos totais como marcador nutricional e do prognóstico em pacientes em hemodiálise.

A SGA é uma ferramenta comumente utilizada por clínicos e pesquisadores, pois é um método prático, de baixo custo e de fácil aplicabilidade, no entanto exige treinamento do avaliador. Existem vários estudos que validaram seu uso em pacientes em diálise, particularmente pela escala de sete pontos. O estudo Canadá - Estados Unidos (CANUSA)⁴⁵ teve como estudo piloto o trabalho de Visser et al¹⁹ que verificou correlação entre a SGA, CMB e a % de gordura corporal. No presente estudo os pacientes foram classificados como desnutridos e não desnutridos segundo a SGA, observando-se associação entre desnutrição e menores valores do IMC e $\hat{A}$, além de menor PAS. A associação entre SGA com IMC e $\hat{A}$ argumentam a favor da validade desta avaliação na determinação do estado nutricional e são concordantes com os resultados da literatura. Kalantar-Zandeh et al⁴⁶ observaram associação entre SGA e marcadores antropométricos, verificando correlação positiva. No estudo de Passadakis et al⁴⁷ verificou-se também associação positiva entre SGA e $\hat{A}$.

Em hemodialisados maior ganho de volume interdialítico se associa com melhor ingestão alimentar e melhor estado nutricional. A baixa ingestão de nutrientes é causa inquestionável de desnutrição nesses pacientes, sendo possivelmente associada à menor ingestão de sódio, menor ganho de volume interdialítico e menor média de PAS. Por sua vez, Sakaguchi et al⁴⁸ observaram em ratos Sprague Dawley que o jejum por 24 ou 48 horas foi associado a

decréscimo da atividade simpática basal, paralelamente com perda de peso e de tecido adiposo. Efeito mais pronunciado sobre a atividade simpática foi observado em ratos Osborne Mendel que se tornam obesos pela ingestão de dietas hipercalóricas. Tais efeitos foram revertidos pela administração de dieta líquida intragástrica de 36 Kcal. Deste modo, a redução da atividade simpática pode ser mecanismo envolvido na gênese da diminuição da pressão arterial em desnutridos.

No presente estudo, a ocorrência PAS mais elevada no grupo não desnutrido poderia ser explicada pela maior rigidez arterial como citado anteriormente. Deste modo pode-se concluir que os pacientes com maior IMC apresentam maior pressão de pulso (maior pressão arterial sistólica e menor pressão arterial diastólica). A pressão de pulso é fator que reconhecidamente se associa com maior risco de morte em pacientes em hemodiálise. Klassen et al⁴⁹ relataram que o aumento de 10 mmHg na pressão de pulso pós-diálise foi associado com elevação de 12% do risco de morte. Deste modo, a associação entre maior IMC e pressão de pulso elevada, no presente trabalho, parece discordar com os resultados de estudos observacionais que mostraram associação de maior IMC com menor mortalidade cardiovascular, um dos principais pilares da chamada epidemiologia reversa. Recentemente, Mutsert et al⁵⁰, estudando 722 pacientes incidentes em hemodiálise com média de idade de 66 ± 7 anos, observaram que o risco de morte foi semelhante à população geral em duas faixas do IMC (menor que 18 kg/m^2 e maior que 30 kg/m^2)⁴⁶. Uma possível explicação seria o impacto negativo da pressão arterial de pulso aumentada, nos pacientes obesos na faixa etária considerada.

Os dados do presente trabalho, ainda que não tenham sido capazes de fornecer subsídios para a análise dos fatores causais do estado inflamatório e da DPE em pacientes hemodialisados, pôde contribuir para a interpretação dos diferentes parâmetros utilizados para a avaliação nutricional, assim como das interrelações entre esses parâmetros com variáveis clínicas e demográficas. Assim, pôde-se evidenciar associação entre inflamação e depleção de massa magra, bem como entre IMC, gordura corporal e pressão arterial, ao lado de importantes associações entre parâmetros, como $\bar{A}$ e SGA, entre outros. Essas observações são concordantes com a opinião de diversos autores acerca da importância fundamental da avaliação conjunta e concomitante dos marcadores nutricionais, clínicos e laboratoriais, em pacientes com DRC, particularmente os tratados por diálise¹⁶.

VII. RESUMO

Delatim, FC. Associações entre Marcadores Nutricionais e Inflamação em Pacientes Renais Crônicos Tratados por Hemodiálise. Botucatu (SP): Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, 2008.

A desnutrição protéico-energético e a inflamação são freqüentes e fortemente associadas com doença cardiovascular e maior mortalidade em pacientes portadores de doença renal crônica, condição recentemente denominada síndrome MIA (desnutrição, inflamação e aterosclerose). Com o objetivo de se avaliar associações entre parâmetros clínicos, demográficos, laboratoriais e nutricionais com a presença de inflamação e desnutrição foram estudados 52 pacientes em hemodiálise regular por no mínimo três meses, submetidos a uma única avaliação composta de: parâmetros nutricionais (ingestão alimentar, antropometria, biomedância, avaliação subjetiva global - SGA e apetite), volume corporal (fórmulas de Hume, Watson e bioimpedância-BIA), além de dados clínicos, demográficos e laboratoriais. A presença ou não da inflamação foi avaliada pela proteína C reativa. Foi realizada análise univariada para associações entre variáveis clínicas, laboratoriais e nutricionais com a presença de inflamação e com alterações dos parâmetros nutricionais e a seguir, aplicado o modelo de regressão logística para a presença de associações independentes. A média de idade foi de $55 \pm 13,6$ anos, 67,7% eram sexo masculino, 86,7% brancos, 30,7% diabéticos e 23% tabagistas. Treze pacientes (23%) apresentavam-se inflamados e 16 pacientes desnutridos pela SGA. A percentagem de tecido muscular (BIA) se associou independentemente com a presença de inflamação, enquanto o ângulo de fase, a contagem total de

linfócitos, o índice de massa corporal e menor pressão arterial sistólica com desnutrição. A presença de sobrepeso e obesidade se associou com diabetes mellitus, menor pressão arterial diastólica, percentagem de tecido adiposo. A circunferência muscular do braço se associou positiva e independentemente com a água corporal (BIA) O ângulo de fase se associou com idade, hematócrito (%), contagem de linfócitos e creatinina sérica. Os resultados sugerem que o estado inflamatório induz depleção da massa muscular, por possível ativação de vias proteolíticas. Maior índice de massa corporal se associou com maior pressão arterial sistólica e menor pressão diastólica (maior pressão de pulso), fator de risco cardiovascular reconhecido. Os parâmetros ângulo de fase e SGA| se associaram a marcadores nutricionais clássicos, reforçando sua aplicabilidade em pacientes dialisados.

Descritores: Desnutrição, inflamação, hemodiálise, insuficiência renal crônica, síndrome inflamação-desnutrição-aterosclerose.

VIII. SUMMARY

Delatim FC. Associations between nutritional markers and inflammation in patients with chronic kidney disease on regular hemodialysis

Protein energy malnutrition and inflammation are frequent and strongly associated with cardiovascular disease and a high mortality rate in patients with chronic kidney disease; it is a condition recently denominated as MIA (malnutrition-inflammation-atherosclerosis syndrome.) The objective of this cross-sectional study was to evaluate associations between clinical, demographic, laboratorial and nutritional parameters with inflammation and malnutrition. Fifty-two patients on regular hemodialysis for a minimum of three months were included and submitted to a single evaluation composed of: nutritional measurements (food intake, anthropometry, electrical bio-impedance -BIA, subjective global assessment - SGA and appetite evaluation), body volume (Hume and Watson formulas and BIA), clinical, demographic and laboratory data. The inflammation occurrence was defined according to C-reactive protein levels. Univariate analyze was made for associations between clinical, laboratory and nutritional variables with inflammation or alterations of nutritional parameters following a multivariate analysis by logistic regression model for independent associations. The mean age was 55 ± 13.6 , 67.7% were male, 86.7 % Caucasian, 30.7% diabetics and 23% smokers. Thirteen (23%) patients were inflamed and 16 (. %) had malnutrition according to SGA. The muscle mass percentage (BIA) was independently associated with inflammation while phase angle, total lymphocyte count, body mass index and lower systolic blood pressure were associated with malnutrition. Overweight or obesity was associated with diabetes mellitus, lower

diastolic blood pressure and adipose tissue percentage. The arm muscle circumference was positively and independently associated with total body water (BIA). The phase angle was associated with age, hematocrit, serum creatinine, and total lymphocyte count. The results suggest that the inflammatory status induces muscle mass depletion, possibly by proteolysis activation. Higher body mass index associated with higher systolic and lower diastolic blood pressure or higher pulse pressure, is a recognized cardiovascular risk factor. Phase angle and SGA associated with classic nutritional markers reinforce their applicability in dialysis patients.

Descriptors: Malnutrition, inflammation, hemodialysis, chronic kidney disease, malnutrition-inflammation-atherosclerosis syndrome.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Romão, JE, Barata RA. Sociedade Brasileira de Nefrologia [homepage da internet]. São Paulo: SBN; 2008 [Acesso em 9 nov 2007]. Disponível em: <[http:// www.sbn.org.br/noticias/0653.htm](http://www.sbn.org.br/noticias/0653.htm)>.
2. Mittalhenkle A, Gillen DL, Stehman-Breen CO. Increased risk of mortality associated with hip fracture in the dialysis population. *Am J Kidney Dis.* 2004; 44: 672-9.
3. Fung F, Sherrard DJ, Gillen DL, et al. Increased risk for cardiovascular mortality among malnourished end-stage renal disease patients. *Am J Kidney Dis.* 2002; 40: 307-4.
4. Stenvinkel P, Heimbürger O, Paulter F, Diczfalusy U, Wang T, Berglund L, et al. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int.* 1999; 55: 1899-1911.
5. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Méd.* 1999; 340: 448-54.
6. Zocalli C, Benedetto FA, Pruy A. Inflammation is association with carotid atherosclerosis in dialysis patients. Creed investigators. Cardiovascular Risk Extended Evaluation in Dialysis Patients. *J Hypertens.* 2000; 18: 1207-13.
7. Stenvinkel P, Yeun JY. Role of inflammation in malnutrition and atherosclerosis in chronic renal failure. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p 199 - 212.
8. Cooper BA, Bartlett LH, Aslani A, Allen BJ, Ibels LS, Pollock SA. Validity of subjective global assessment as a nutritional marker in end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis.* 2002; 40: 126-32.

9. Kalantar-Zadeh K, Block G, McAllister CJ, Humphreys MH, Kopple JD. Appetite and inflammation, nutrition, anemia, and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 299-307.
10. Eustace JA, Astor B, Muntner PM, Ikizler TA, Coresh J. Prevalence of acidosis and inflammation and their association with low serum albumin in chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2004; 65: 1031-40.
11. Ortega O, Gallar P, Munoz M, Rodriguez I, Carreno A, Ortiz M, Molina, et al. Association between C-reactive protein levels and N-terminal natriuretic peptide in predialysis patients. *Nephron Clin Pract.* 2004; 97: 123-4.
12. Pecoits-Filho R, Lindholm B, Stenvinkel P. The malnutrition, inflammation, and atherosclerosis (MIA) syndrome - The heart of the matter. *Nephrol Dial Transplant.* 2002;17 suppl 11: S28-S31.
13. Stenvinkel P, Heimburger O, Lindholm B, Kaysen GA, Bergstrom J. Are there two types of malnutrition in chronic renal failure? Evidence for relationships between malnutrition, inflammation and atherosclerosis (MIA syndrome). *Nephrol Dial Transplant.* 2000; 15: 953-60.
14. Kalantar-Zadeh K, Kilpatrick RD, McAllister CJ. Time-dependent association between body mass index and cardiovascular mortality in hemodialysis patients. In: Abstract of the 37 th Annual Conference of the American Society of Nephrology; 2004.nov 12 - 15; St Louis.
15. NKF - DOOI - Clinical practice guideline for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 2000; 35 suppl. 2: 139.

16. Locatelli F, Fouque D, Heimbürger O, Drueke TB. Nutritional status in dialysis patients: a European consensus. *Nephrol Dial Transplant*, 2002; 17: 563 - 72.
17. Tirmentain-Jankovic B, Dimkovic N, et al. Simple methods for nutritional status assessment in patients treated with repeated hemodialysis. *Med Pregl*. 2004; 57: 439 - 44.
18. NKF-DOQI clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy. National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis*. 1997; 30 Suppl 2: S15-S66.
19. Kushner RF, Schoeller DA. Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis. *Am J Clinical Nutr*, 1986; 44: 417 - 24.
20. Cohn SH, Vaswani AN, Yasumura S, Yuen K, Ellis KJ. Assessment of cellular mass and lean body mass by noninvasive nuclear techniques. *J Lab Clin Med*, 1985; 105: 305 - 11.
21. Visser R, Dekker FW, Boeschoten EW. Reliability of the 7-points subjective global assessment scale in assessing nutritional status of dialysis patients. *Adv Perit Dial*, 1999; 15: 222 - 5.
22. Fórmula Hume R, Weyer E. Relationship between total body water and surface área and obese subject. *J Clin Pathol*, 1971; 24: 234-8.
23. Watson PE, Watson ID, Batt RD. Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr*. 1980; 33: 27-39.
24. Gabriel D, Martin L, Ramos D, et al. Role of Hypervolemia in hypertension of patients with chronic renal failure in hemodialysis. *J Hypertens*. 2004; 22: S159.

25. Daugirdas JT. Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/v: an analysis of error. *J Am Soc Nephrol*, 1993; 4: 1205-13.
26. Pupim LB, Cuppari L. Malnutrition in end-stage renal disease: Beyond inadequate nutrient intake. *Nephrol News Issues*, 2003; 17:66-71.
27. Stenvinkel P, Heimbürger O, Paultre F, Diczfalussy U, Wang T, Berglund L, et al. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic failure. *Kidney Int*. 1999; 55: 1899-11.
28. Kalantar-Zandeh K, Kopple JD. Relative contributions of nutrition and inflammation to clinical outcome in dialysis patients. *Am J Kidney Dis*, 2001; 38: 1343-50
29. Kalantar-Zandeh K, Kopple JD, Block G, Humphreys MH. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity na mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*, 2001; 38: 1251 - 63.
30. Kaizu Y, Ohkawa S, Odamaki M, Ikegaya N, Hibi I, Miyaji K, et al. Association between inflammatory mediators and muscle mass in long-term hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 2003; 42: 295-302.
31. Avesani CM, Carrero JJ, Axelsson J, Qureshi AR, Lindholm B, Stenvinkel P. Inflammation and wasting in chronic kidney disease: Partners in crime. *Int. Soc Nephrol*. 2006; 70: S8-S13.
32. Nurmohamed SA, Nubé MJ. Reverse epidemiology: paradoxical observations in haemodialysis patients. *J. Med*. 2005; 63: 376 - 81.

33. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti k, Nissen M. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2001; 24:683-9.
34. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS, et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors. *JAMA*. 2003; 289:76-9.
35. Bishu K, Kristoph M G, Chewaka S, Agarwal R. Appropriateness of antihypertensive drug therapy in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2006; 1: 820-4.
36. Leoncini G, Ratto E, Viazzi F, Vaccaro V, Parodi A, Falqui V, et al. Metabolic syndrome and ambulatory arterial stiffness index in non-diabetic patients with primary hypertension. *J. Hum Hypertens*. 2007; 21:802-7.
37. Heimbürger O, Qureshi AR, Blanner B, Berglund L, Stenvinkel P. Hand-grip muscle strength, lean body mass and plasma proteins as markers of nutritional status in patients with advanced renal failure. *Am J Kidney Dis*, 1998; 32: 834 - 41.
38. Di Iorio BR, Scalfi L, Terracciano V, Bellizzi V. A systematic evaluation of bioelectrical impedance measurement after hemodialysis session. *Kidney Int*, 2004; 65: 2435 - 40.
39. Dumlér F, Kilates C. Use of bioelectrical impedance techniques for monitoring nutritional status in patients on maintenance dialysis. *J Ren Nutr*, 2000; 10: 116-24.
40. Chertow GM, Jacobs DO, Lazarus JM. Phase angle predicts survival in hemodialysis patients. *J Ren Nutr*, 1997; 7: 204 - 7.

41. Maggiore Q, Nigrelli S, Ciccarelli C, Grimaldi C, Rossi GA, Michelassi C. Nutricional and prognostic correlates of biimpedance indexes in hemodialysis patients. *Kidney Int*, 1996; 50: 2103-18.
42. Qureshi AR, Alvestrand A, Danielsson A. Factors predicting malnutrition in hemodialysis patients: A cross-sectional study. *Kidney Int*, 1998; 53: 773-82.
43. Mushnick R, Fein PA, Mittman N, Goel N. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients. *Kidney Int*. 2003; 64: S53 - 6.
44. Reddan DN, Klassen PS, Szczech LA. White blood cells as a novel mortality predictor in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 2003; 18: 1167-73.
45. Canada - USA (CANUSA). Peritoneal dialysis Study group , adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis. Association with clinical outcomes. *J Am Soc Nephrol*. 1996; 7: 198 - 207.
46. Kalantar - Zadeh K, Kleiner M, Dunne E. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 1999; 14: 1732 - 8.
47. Passadakis P, Sud K, Dutta A . Bioelectrical impedance analysis in the evaluation of the nutritional status of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Adv Perit Dial*. 1999; 15: 147 - 52.
48. Sakaguchi T, Arase K, Fisler JS, Bray GA. Effects of starvation and food intake on sympathetic activity. *Am J Physiol*. 1998; 255: 284-8.

49. Klassen PS, Lowrie EG, Reddan Dn, DeLong ER, Colonato JA, Szczech LA, et al. Association between pulse pressure and mortality in patients undergoing maintenance haemodialysis. JAMA. 2002; 287:1548 - 55.
50. Mutsert R, Snijder MB, Vander Sman-de- Beer F, seidell JC, Boeschoten EW, Krediet RT, et al. Association between body mass index and mortality is similar in the hemodialysis population and the general population at high age and equal duration of follow-up. J Am Soc Nephrol. Epub 2007 jan 31.

X. ANEXOS

ANEXO 1 - Descrição dos procedimentos de Avaliação Antropométrica

(HEYWARD & STOLARCZYK, 2000)

- PCT:** A distância entre a projeção lateral do processo acromial da escápula e a margem inferior do processo olecraniano da ulna é medida no aspecto lateral do braço, com cúbito flexionado a 90° e, usando uma fita métrica, o ponto médio é marcado na lateral do braço. A prega é destacada, na vertical, 1 cm acima da linha marcada no aspecto posterior do braço. O adipômetro é aplicado no nível marcado.
- PCB:** A prega é destacada verticalmente sobre o ventre do bíceps braquial ao nível da marcação para o tríceps e em linha com a borda anterior do processo acromial e fossa cubital anterior. O adipômetro é aplicado 1 cm abaixo dos dedos
- PSE:** A prega é no sentido diagonal, logo abaixo do ângulo inferior da escápula, com o adipômetro aplicado 1 cm abaixo dos dedos.
- PSI:** A prega é destacada no sentido oblíquo, posteriormente à linha média axilar e acima da crista ilíaca, com o adipômetro aplicado 1 cm abaixo dos dedos.
- CP:** Com o cúbito flexionado e o antebraço supinado, é aplicada a fita métrica firmemente ao redor do punho, distal aos processos estilóides do rádio e da ulna.
- CB:** Com os braços soltos para os lados e a palma das mãos viradas para as coxas, a fita é aplicada firmemente ao redor do braço, no nível marcado para a mensuração da PCT e PCB.
- P:** O paciente, usando roupas leves e sem sapatos, deve ficar na plataforma da balança, com o peso do corpo igualmente distribuído entre os pés.
- A:** O indivíduo deve estar descalço na base da balança, formando um ângulo de 90° com a haste vertical do estadiômetro. Os braços devem estar soltos ao lado do corpo, os calcanhares unidos tocando a haste vertical do estadiômetro e o peso deve estar distribuído entre os pés. A cabeça deve estar ereta, com os olhos fixos à frente. A altura deve ser medida na inspiração.

ANEXO 2 - Fórmula para cálculo da Circunferência Muscular o Braço (CMB)

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB (cm)} - \pi \times [\text{PCT (mm)} / 10]$$

ANEXO 3 – Fórmulas para Cálculo do percentual de Adequação

- Percentual de adequação do peso atual com relação ao peso ideal:

$$\text{PA} \times 100 / \text{PI}$$

- Percentual de adequação da CB:

$$\text{CB\%} = \text{CB obtida(cm)} \times 100 / \text{CB percentil 50}$$

- Percentual de adequação da CMB:

$$\text{CMB\%} = \text{CMB obtida (cm)} \times 100 / \text{CMB percentil 50}$$

- Percentual de adequação da PCT:

$$\text{PCT\%} = \text{PCT obtida (mm)} \times 100 / \text{PCT percentil 50}$$

ANEXO 4 – Índice e Massa Corporal (IMC)

P= Peso (kg)

A= Altura (m)

$$\text{IMC} = \frac{P}{A^2}$$

Classificação do estado nutricional segundo IMC

IMC (Kg/m ²)	Classificação
< 16	Magreza grau III
16 - 16,9	Magreza grau II
17 - 18,4	Magreza grau I
18,5 - 24,9	Eutrofia
25 – 29,9	Pré-obeso
30 – 34,9	Obesidade grau I
35 – 39,9	Obesidade grau II
≥ 40	Obesidade grau III

OMS, 1997

ANEXO 5– Cálculo do Percentual de Gordura (%gordura)

1. Somatório das 4 pregas:

$$\Sigma = \text{PCT} + \text{PCB} + \text{PCSE} + \text{PCSI}$$

2. Cálculo da Densidade Corpórea (DURNIN & WOMERSLEY, 1974):

Homens Idade (anos)		Mulheres Idade (anos)	
17-19	DC= 1,1620 - 0,0630 X (log Σ)	17-19	DC= 1,1549 – 0,0678 X (log Σ)
20-29	DC= 1,631 – 0,0632 X (log Σ)	20-29	DC= 1,1599 – 0,0717 X (log Σ)
30-39	DC= 1,1422 – 0,0544 X (log Σ)	30-39	DC= 1,1423 – 0,0632 X (log Σ)
40–49	DC= 1,1620 – 0,0700 X (log Σ)	40-49	DC= 1,1333 – 0,0612 X (log Σ)
≥ 50	DC= 1,1715 – 0,0779 X (log Σ)	≥ 50	DC= 1,1339 – 0,0645 X (log Σ)

3. Cálculo do %G (SIRI, 1961):

$$\%gordura = 4,95 - 4,50 \times 100 / DC$$

ANEXO 6 – Cálculo do Peso ideal (METROPOLITAN LIFE INSURANCE COMPANY, 1983)

1. Determinar a compleição óssea: $\frac{\text{Altura(cm)}}{\text{CP(cm)}}$

Compleição corporal	Grande	Média	Pequena
Homens	< 9,6	9,6 – 10,4	> 10,4
Mulheres	< 10,1	10,1 - 11	> 11

2. Considerar sexo, altura e compleição óssea:

HOMENS

Altura (cm)	Peso (Kg)		
	Pequena	Média	Grande
155	50	53,6	58,2
156	50,7	54,3	58,8
157	51,4	55	59,5
158	51,8	55,5	60
159	52,2	56	60,5
160	52,7	56,4	60,9
161	53,2	56,8	61,5
162	53,7	57,2	62,1
163	54,1	57,7	62,7
164	55	58,5	63,4
165	55,9	59,5	64,1
166	56,5	60,1	64,8
167	57,1	60,7	65,6
168	57,7	61,4	66,4
169	58,6	62,3	67,5
170	59,5	63,2	68,6
171	60,1	63,8	69,2
172	60,7	64,4	69,8
173	61,4	65	70,5
174	62,3	65,9	71,4
175	63,2	66,8	72,3
176	63,8	67,5	72,9
177	64,4	68,2	73,5
178	65	69	74,1
179	65,9	69,9	75,3
180	66,8	70,9	76,4
181	67,4	71,7	77,1
182	68	72,5	77,8
183	68,6	73,2	78,6
184	69,8	74,1	79,8
185	70,9	75	80,9
186	71,5	75,8	81,7
187	72,1	76,6	82,5
188	77,7	77,3	83,2

MULHERES

Altura (cm)	Peso (Kg)		
	Pequena	Média	Grande
142	41,8	45	49,5
143	42,3	45,3	49,8
144	42,8	45,6	50,1
145	43,2	45,9	50,5
146	43,7	46,6	51,2
147	44,1	47,3	51,8
148	44,6	47,7	52,3
149	45,1	48,1	52,8
150	45,5	48,6	53,2
151	46,2	49,3	54
152	46,8	50	54,5
153	47,3	50,5	55
154	47,8	51	55,5
155	48,2	51,4	55,8
156	48,9	52,3	56,8
157	49,5	53,2	57,7
158	50	53,6	58,3
159	50,5	54	58,9
160	50,9	54,5	59,5
161	51,5	55,3	60,1
162	52,1	56,1	60,7
163	52,7	56,8	61,4
164	53,6	57,7	62,3
165	54,5	58,6	63,2
166	55,1	59,2	63,8
167	55,7	59,8	64,4
168	56,4	60,5	65,
169	57,3	61,4	65,9
170	58,2	62,2	66,8
171	58,8	62,8	67,4
172	59,4	63,4	68
173	60	64,1	68,6
174	60,9	65	69,8
175	61,8	65,9	70,9

Anexo 7- Avaliação Global Subjetiva do Estado Nutricional (AGS) (CANUSA, 1996)

1. Peso/ Mudança de peso

Peso de 6 meses atrás:_____ Peso atual:_____ Mudança de peso_____%

* Descontar o peso do líquido de diálise presente na cavidade peritoneal

% redução de peso (7) sem alteração.
 (6) até 5%
 (5) 5-6%
 (4) 7-8%
 (3) 8-10%
 (2) >10%, que se estabilizou ou com mínima recuperação.
 (1) >10%, com redução persistente.
Classificação da sessão: _____

2. Ingestão Dietética

(7) Adequada
(6) Pequena redução, mudança recente.
(5) Reduzida, mas normalmente adequada.
(4) Reduzida, varia entre adequada e inadequada.
(3) Ingestão menor do que habitual, mas adequada.
(2) Reduzida, normalmente inadequada.
(1) Reduzida, ingestão muito baixa.
Classificação da sessão: _____

3. Sintomas Gastro – Intestinais

Frequência	Duração	
() Anorexia	_____	_____
() Náusea	_____	_____
() Vômito	_____	_____
() Diarréia	_____	_____
() Nenhum	_____	_____

(7-6) Ausência ou presença esporádica e alguns sintomas.
(5) Um ou mais sintomas, mas não diariamente.
(4) Mais de um sintoma, quase diariamente.
(3) Maioria dos sintomas presentes quase diariamente.
(2) Todos os sintomas presentes quase diariamente.
(1) Todos os sintomas presentes diariamente.
Classificação da sessão: _____

4. Capacidade Funcional

- (7-6) Mantém as atividades ou apresenta disfunções não relacionadas ao estado nutricional.
- (5-3) Diminuição recente das atividades normais, relacionadas ao estado nutricional.
- (2) Permanece sentado ou acamado em razão de piora do estado nutricional.
- (1) Acamado, incapaz de realizar atividades usuais.

Classificação da sessão: _____

5. Enfermidades/Comorbidades que Aumentam as Necessidades Nutricionais

- (7-6) Nenhuma além da doença renal.
- (5-4) Comorbidades/ enfermidades como infecções, febre, peritonite e diabetes não controlado.
- (3-1) Comorbidades/ enfermidades severas como colite ulcerativa com diarreia.

Classificação da sessão: _____

6. Exame Físico

Diminuição de tecido adiposo subcutâneo (abaixo dos olhos___; triceps___; Biceps___; Peito___)

Redução da massa muscular (fonte___; clavícula___; ombro___; escápula___; costelas___; quadriceps___; panturrilha___; joelho___; entre o polegar e o dedo indicador, na mão ____)

Edema (relacionado com desnutrição, normalmente com albumina <2,8mg/dl)

Classificação da sessão: _____

Classificação Geral

Classificação geral: _____

- () Bem nutrido ou desnutrido leve: classificado como 6 ou 7 na maioria das categorias.
- () Desnutrido leve/ moderado: predomina as classificações 3, 4 ou 5. Sem indicação evidente de eutrofia ou desnutrição grave.
- () Desnutrido grave: predomina as classificações 1 ou 2. Sinais físicos significativos de desnutrição.

Anexo 8 - Cálculo Volume

Cálculo fórmula de HUME:

$V \text{ Homens} = - 14,012934 + 0,296785 \times \text{Peso} + 0,192786 \times \text{Altura}$

$V \text{ Mulheres} = - 35,270121 + 0,183809 \times \text{Peso} + 0,344547 \times \text{Altura}$

Cálculo fórmula de WATSON:

$V \text{ homens: } 2,447 - (0,09516 \times \text{idade}) + (0,1074 \times \text{altura}) + (0,3362 \times \text{peso})$

$V \text{ mulheres: } -2,097 + (0,1069 \times \text{altura}) + (0,2466 \times \text{peso})$

Anexo 9 - Estimativa da ingestão protéica para pacientes em hemodiálise

a) Cálculo do NUS:

$\text{NUS pré-diálise} = \text{nitrogênio uréico sérico (mg/dL)} = \text{uréia sérica (mg/dL)} / 2.14$

$\text{NUS pós-diálise} = \text{nitrogênio uréico sérico (mg/dL)} = \text{uréia sérica (mg/dL)} / 2.14$

b) Cálculo do R:

$R = \text{NUS pós-diálise} / \text{NUS pré-diálise}$

c) Cálculo do Kt/V - Daugirdas

$Kt/V = -\ln (R - 0,008 \times t) + [4 - (3.5 \times R)] \times UF / P$

Onde:

Ln = logaritmo natural

t = duração da sessão de HD em horas

UF = volume de ultrafiltração em litros

P = peso pós-diálise em kg

c.1) Cálculo do volume de água corporal (V) pela fórmula de Watson:

Homens

$$V (L) = 2.447 - [0.09156 \times \text{idade(anos)}] + [0.1074 \times \text{Estatura(cm)}] + [0.3362 \times \text{Peso (kg)}]$$

Peso (kg)

Mulheres

$$V (L) = -2.097 + [0.1069 \times \text{Estatura(cm)}] + [0.2466 \times \text{Peso (kg)}]$$

c.2) Cálculo do nitrogênio uréico sérico pré-diálise (NUS) ajustado (NUSa):

$$\text{NUSa (mg/dL)} = \text{NUS pré-diálise} \times \{ 1 + [0.79 + (3.08 / Kt/v)] \times K_R / V \}$$

onde:

K_r = clearance renal de uréia em mL/min

V = volume de água corporal em litros

d) Cálculo Final da Estimativa da Ingestão Protéica para Pacientes em Hemodiálise:

PNA do meio da semana

$$\text{PNA (g/kg/dia)} = \text{NUS pré-diálise} / [25.8 + (1.15 / Kt/V)] + (56.4 / Kt/V)$$