

Letícia Maria Führ

**INDICADORES NUTRICIONAIS COMPOSTOS E SOBREVIDA
DE PACIENTES SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Elisabeth Wazlawik.

Florianópolis
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Führ, Letícia Maria
INDICADORES NUTRICIONAIS COMPOSTOS E SOBREVIDA DE
PACIENTES SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE / Letícia Maria
Führ ; orientadora, Elisabeth Wazlawik -
Florianópolis, SC, 2013. 108 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de
Pós-Graduação em Nutrição.

Inclui referências

1. Nutrição. 2. Hemodiálise. 3. Avaliação Nutricional.
4. Indicadores nutricionais compostos. 5. Sobrevida. I.
Wazlawik, Elisabeth. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. III.
Título.

Letícia Maria Führ

**INDICADORES NUTRICIONAIS COMPOSTOS E SOBREVIDA
DE PACIENTES SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Nutrição”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 24 de julho de 2013.

Prof^ª. Emilia Addison Machado Moreira, Dr^ª.
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Nutrição

Banca Examinadora:

Prof^ª. Elisabeth Wazlawik, Dr^ª.
Orientadora - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof^ª. Denise Mafra, Dr^ª.
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Prof^ª. Raquel Kuerten de Salles, Dr^ª.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof^ª. Francilene Gracieli Kunradi Vieira, Dr^ª.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Dedico este trabalho à minha **família**, pelo amor, carinho e apoio que foram essenciais para que eu tomasse minhas decisões e me mantivesse firme ao longo do caminho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, pela vida e pela benção de ter colocado as pessoas mais especiais do mundo em meu caminho.

Aos **meus pais, Roque e Teresa**, que deram o melhor de si em minha criação; são os principais responsáveis por quem sou hoje e me ensinaram os verdadeiros valores da vida. Além disso, com certeza hoje são os mais orgulhosos dessa conquista. Obrigada pelo exemplo, amor e apoio sempre, amo vocês!

Aos meus **irmãos, Jonas e Tiago**, por fazerem nossa família ainda mais completa, divertida e especial, por cuidarem de mim e me motivarem sempre!

Ao meu namorado, **Roberto**, pelo apoio, amor e carinho que me fazem tão bem. Você torna meus dias ainda melhores! Obrigada por tudo, por tornar-se parte da minha família e dividir comigo a sua também!

À minha orientadora, **Professora Elisabeth Wazlawik**, pelo trabalho conjunto desde as primeiras fases do curso de graduação em Nutrição, sendo a primeira a me mostrar o caminho da pesquisa científica e me proporcionar oportunidades de contato com diversos estudos. Obrigada pela paciência, pelo apoio, e principalmente, pela amizade e por dividir as angústias e conquistas do nosso trabalho.

À Professora **Yara Maria Franco Moreno**, colaboradora de nosso grupo de pesquisa, pela paciência durante os procedimentos de padronização de medidas e pelo apoio nos trabalhos, além do empréstimo de seu adipômetro.

À colega de laboratório que se tornou minha irmã de coração, **Monique**, pela sua amizade, dedicação e exemplo. Às estagiárias que colaboraram na coleta de dados, **Amanda, Ana e Stéfanny**, dedicaram grande parte de seu tempo à pesquisa; em especial à estagiária e “semi-orientanda” **Angela**, pela sua dedicação, seu sorriso e sua motivação contagiante. À colega de mestrado **Patrícia** que está dando continuidade à nossa pesquisa.

Às mestres que já fizeram parte do grupo de pesquisa do Laboratório de Nutrição Clínica, **Thiane, Lívia, Jaqueline e Marion**; do Laboratório de Lipídios, **Aliny, Brunna, Graziela e Elaine**. Cada uma dividiu comigo um pouco do seu trabalho e com certeza colaborou com minha formação pessoal e profissional.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Nutrição (PPGN)**, pelo auxílio na realização de todas as atividades e pela oportunidade de fazer o mestrado em uma instituição tão competente quanto à Universidade

Federal de Santa Catarina (UFSC). Aos professores, especialmente ao Professor **Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos**, pelo empréstimo do aparelho de impedância bioelétrica.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** (Capes), pela concessão da bolsa de estudos, com a qual foi possível minha dedicação exclusiva às atividades relacionadas ao mestrado.

Aos membros da banca, **Denise Mafra**, **Raquel Kuerten de Salles**, **Francilene Graciele Kunradi Vieira** e **Jussara Gazzola**, por aceitarem o convite e colaborarem com a melhora constante do trabalho de nosso grupo.

Aos **diretores** das clínicas **Clinirim** e **Apar Vida**, onde foi realizado o estudo, pela abertura com que nos receberam e colocaram os estabelecimentos à disposição; e aos **funcionários** que colaboraram com a logística do estudo.

Um agradecimento especial a todos os **pacientes** que em meio a inúmeras dificuldades que passam todos os dias, aceitaram participar do estudo; não só pelo aceite, mas por dividirem um pouco de sua vida e sua história comigo. Com certeza guardo grandes exemplos de superação e amor à vida.

Enfim, a **todos** que contribuíram para que a pesquisa fosse possível e para que eu chegasse até aqui, meu eterno agradecimento!

RESUMO

Introdução: Diversos parâmetros podem indicar a depleção energético-proteica em pacientes submetidos à hemodiálise (HD); sendo que tal depleção tem sido associada à sobrevida nestes pacientes. Nosso objetivo foi identificar quais parâmetros seriam associados ao maior risco de óbito em HD. **Métodos:** Estudo prospectivo com pelo menos 13 meses de acompanhamento de 138 pacientes submetidos à HD 3 vezes por semana, 61,6% homens; 29,7% portadores de diabetes *mellitus* e 81,9% de hipertensão arterial sistêmica. Foi verificada a associação dos indicadores nutricionais: albumina, linfócitos, % de massa de gordura (%MG), circunferência muscular do braço (CMB), avaliação subjetiva global (ASG), escore de desnutrição-inflamação (*malnutrition inflammation score* – MIS) e rastreamento de risco nutricional 2002 (*nutritional risk screening* 2002 – NRS 2002) com a sobrevida através da Análise de Kaplan-Meier. Como análise ajustada foi realizada a Regressão de Cox e obtido o risco de óbito dos pacientes (razão de densidade de incidência de óbito - RDI). **Resultados:** A desnutrição pelos indicadores nutricionais isolados: linfócitos e %MG não foi associada com o óbito nos pacientes. Pacientes classificados como desnutridos pela CMB tiveram risco maior de óbito do que os considerados nutridos, porém não foi estatisticamente significativo. Os indicadores: albumina sérica, ASG, MIS e NRS 2002 por sua vez, apresentaram associação com o óbito dos pacientes (RDI=2,77 $P=0,042$; RDI 1,88 $P=0,202$; RDI 4,47 $P=0,011$; RDI 3,13 $P=0,022$, respectivamente), sendo que pelos dois últimos e pela albumina sérica, observam-se altos valores de risco para desnutridos com significância estatística. **Conclusão:** Os indicadores nutricionais compostos MIS e NRS 2002 apresentaram associação com os maiores valores de risco de óbito, portando em condições semelhantes ao nosso estudo sugere-se a preferência pela utilização destes parâmetros.

Palavras-chave: Avaliação subjetiva global. Escore de desnutrição-inflamação. Hemodiálise. Mortalidade. Rastreamento de risco nutricional 2002.

ABSTRACT

Background: Several parameters may indicate the protein-energy wasting in patients undergoing hemodialysis (HD), and such depletion has been associated with survival in these patients. Our aim was to identify which parameters would be associated with increased risk of death in HD. **Methods:** Prospective study with at least 13 months follow-up of 138 patients undergoing HD three times a week, 61.6% men, 28.9% diabetes mellitus and 81.9% of hypertension. Verified the association of nutritional indicators: albumin, lymphocytes, % fat mass (% FM), mid-arm muscle circumference (MAMC), subjective global assessment (SGA), malnutrition-inflammation score (MIS) and nutritional risk screening 2002 (NRS 2002) with survival by Kaplan-Meier analysis. Cox proportional hazard analysis was used to identify the risk of death of patients (hazard proportional ratio - HR). **Results:** Nutritional parameters: lymphocytes and % FM was not associated with death in patients. Patients classified as malnourished by the CMB had a greater risk of death than those considered nourished, but not statistically significant. Indicators: serum albumin, SGA, MIS, and NRS 2002 were associated with patient death (HR=2.77 P =0.042, HR=1.88 P=0.202, HR=4.47 P=0.011, HR=3.13 P=0.022, respectively), and the last two, there are high values of risk for malnutrition with statistical significance. **Conclusion:** Nutritional indicators compounds MIS and NRS 2002 were associated with the highest values of mortality risk, bearing in conditions similar to our study suggest a preference for the use of these parameters.

Keywords: Subjective global assessment . Malnutrition-inflammation score . Hemodialysis . Mortality. Nutritional risk screening 2002.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Total estimado de pacientes em tratamento dialítico no país por ano, censo 2011.....	27
Figura 2 – Taxa bruta de mortalidade de pacientes em diálise, nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011.....	36
Figura 3 – Delineamento do estudo.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estadiamento e classificação da doença renal crônica.....	25
Quadro 2 – Possíveis causas de desnutrição de pacientes em hemodiálise.	29
Quadro 3 – Estudos que associaram indicadores nutricionais com mortalidade de pacientes em hemodiálise.....	37
Quadro 4 – Exames bioquímicos e cálculo da adequação da diálise e taxa de catabolismo proteico.....	45
Quadro 5 – Equações para densidade corporal com coeficientes por gênero e idade	47
Quadro 6 – Pontos de corte para classificação pela porcentagem de massa de gordura.....	47
Quadro 7 – Pontos de corte para classificação da circunferência muscular do braço.	48
Quadro 8 – Pontos de corte para classificação da concentração sérica de albumina	50
Quadro 9 – Pontos de corte para classificação da concentração de linfócitos totais.	51
Quadro 10 – Categorias de classificação pela avaliação subjetiva global.	52
Quadro 11 – Pontos de corte para classificação pelo escore de desnutrição-inflamação.	53
Quadro 12 – Categorização para o rastreamento de risco nutricional 2002.....	54
Quadro 13 – Variáveis independentes, classificação e nível de medida utilizado.	55
Quadro 14 – Variáveis dependentes, classificação e nível de medida.	56
Quadro 15 – Concordância intra e interavaliador da altura, CB, DCT, DCSE, DCSI e DCB (lado direito e esquerdo)	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AF – Ângulo de fase
ASG – Avaliação Subjetiva Global
ASPEN – *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (Sociedade Americana de Nutrição Parenteral e Enteral)
BIA – *Bioelectrical impedance analysis* (Análise por Impedância Bioelétrica)
CB – Circunferência do braço
CEPSH – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CMB – Circunferência muscular do braço
DCB – Dobra cutânea bicipital
DCSE – Dobra cutânea subescapular
DCSI – Dobra cutânea suprailíaca
DCT – Dobra cutânea tripcital
DXA - *Dual energy X-Ray absorptiometry* (Densitometria de dupla energia de Raios X)
DP – Diálise peritoneal
DRC – Doença renal crônica
ESPEN - *European Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (Sociedade Europeia de Nutrição Parenteral e Enteral)
FAM – Força do aperto da mão
HD – Hemodiálise
HIV – *Human immunodeficiency virus* (Vírus da imunodeficiência adquirida)
IMC – Índice de massa corporal
MCC – *Major comorbid conditions* (Comorbidades principais)
MIS – *Malnutrition-inflammation score* (Escore de desnutrição-inflamação)
NCFCLS - *National Committee For Clinical Laboratory Standards* (Comitê Nacional para Padrões Clínicos Laboratoriais)
NKF-KDOQI – *National Kidney Foundation - Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (Fundação Nacional do Rim - Iniciativa de Qualidade em Resultados de Doença Renal)
NRS 2002 – *Nutritional risk screening 2002* (rastreamento de risco nutricional 2002)
PNA – *Protein nitrogen appearance* - equivalente proteico de aparecimento de nitrogênio
R – Resistência
RDI – Razão de densidade de incidência
SBN – Sociedade Brasileira de Nefrologia

TFG – Taxa de filtração glomerular

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

WHO – *World Health Organization* (Organização Mundial de Saúde)

Xc – Reatância

% MG - Porcentagem de massa de gordura

% PP – Percentual de perda de peso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
1.1 OBJETIVOS	23
1.1.1 Objetivo Geral.....	23
1.1.2 Objetivos Específicos	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA	25
2.1.1 Hemodiálise	27
2.2 ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE ..	28
2.3 AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL	29
2.3.1 Porcentagem de massa de gordura	30
2.3.2 Circunferência muscular do braço	31
2.3.3 Albumina sérica	31
2.3.4 Linfócitos totais	32
2.3.5 Avaliação subjetiva global.....	33
2.3.6 Escore de desnutrição-inflamação	34
2.3.7 Rastreamento de risco nutricional 2002.....	35
2.4 MORTALIDADE DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE	36
3 MÉTODOS	43
3.1 DELINEAMENTO	43
3.2 AMOSTRA	43
3.3 PROTOCOLO DO ESTUDO	43
3.3.1 Caracterização dos pacientes	44
3.3.2 Avaliação do estado nutricional.....	45
3.3.2.1 Antropometria	45
3.3.2.1.1 Porcentagem de massa de gordura.....	46
3.3.2.1.2 Circunferência muscular do braço	48
3.3.2.2 Parâmetros bioquímicos	48
3.3.2.2.1 Albumina sérica	49
3.3.2.2.2 Linfócitos totais.....	50
3.3.2.3 Avaliação subjetiva global.....	51
3.3.2.4 Escore de desnutrição-inflamação	52
3.3.2.5 Rastreamento de risco nutricional 2002	53
3.3.3 Dados de sobrevida	54
3.4 MODELO DE ANÁLISE	54
3.4.1 Definição das variáveis e de seus indicadores.....	54
3.5 CONTROLE DE QUALIDADE DOS DADOS	56
3.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	58
4 ARTIGO	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .97	
APÊNDICE B – Formulário para coleta de dados	99

APÊNDICE C – Nota de imprensa.....	101
ANEXO A – Avaliação subjetiva global.....	103
ANEXO B – Escore de desnutrição-inflamação	105
ANEXO C – Rastreamento de risco nutricional 2002	107

1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é um grave problema de saúde pública (ABREU, 2013; ROMÃO JUNIOR, 2004), a qual acomete a função dos rins com perda progressiva e irreversível da massa e função destes órgãos (ROMÃO JUNIOR, 2004; ZATZ, 2010).

A DRC pode ter diversas causas, como: doenças renais primárias (como glomerulonefrites), doenças sistêmicas (como diabetes *mellitus* e hipertensão arterial sistêmica), hereditárias (rins policísticos) ou ainda malformações congênitas (agenesia renal) (DRAIBE; AJZEN, 2004). Nos estágios mais avançados da DRC, estando a função renal muito comprometida, pode ser indicado o transplante ou uma terapia renal substitutiva, como a diálise peritoneal (DP) ou a hemodiálise (HD) (GONÇALVES, 2010).

A HD é o procedimento mais comum dentre as terapias dialíticas (SESSO et al., 2012), a qual consiste numa circulação extracorpórea que promove a extração de solutos metabólicos e solventes em excesso do sangue (CANZIANI et al., 2004; LUGON et al., 2010; NKF-KDOQI, 2006).

A DRC pode levar a restrições alimentares, ao uso de medicamentos, comorbidades, distúrbios hormonais e gastrointestinais. Estes favorecem a desnutrição e as complicações, as quais estão associadas ao aumento da morbidade e mortalidade (ABAD et al., 2011; CHAN et al., 2012; FIEDLER et al., 2009).

São encontradas diferentes prevalências de desnutrição em pacientes renais crônicos nos estudos, que podem ser explicadas não somente pelas diferenças que possam existir no estado nutricional, mas também pelos diferentes indicadores e pontos de corte adotados (CUPPARI; KAMIMURA, 2009).

Experts recomendam que a depleção energético-proteico em pacientes submetidos à hemodiálise, seja observada através de diversos critérios, dentre eles bioquímicos, baixo peso, redução de gordura corporal e de peso (FOUQUE et al., 2007).

Alguns indicadores isolados podem ser utilizados na avaliação nutricional de pacientes em HD. A albumina sérica já foi citada como um dos indicadores mais utilizados, devido a sua fácil avaliação rotineira, sendo que alguns estudos associaram este indicador a outros métodos de avaliação nutricional (IKIZLER et al., 1996; NEYRA et al., 2000). Além disso, foi utilizada na avaliação nutricional de pacientes submetidos à HD (QURESHI et al., 1998; MUTSERT et al., 2009) e associada ao risco de óbito (CHAN et al., 2012; CUEVAS et al., 2012).

Os linfócitos, por exemplo, podem ter redução de sua produção em casos de desnutrição (FOCK et al., 2010; KIM; CHOI-KWON, 2011) e, conseqüentemente, um prejuízo do sistema imunológico, podendo aumentar o risco de infecções, morbidade e mortalidade (OMRAN; MORLEY, 2000; KUWAE et al., 2005). Em pacientes em HD, a diminuição de linfócitos, foi associada com anorexia (BOSSOLA et al., 2004), com pontuações baixas no escore de desnutrição-inflamação (*malnutrition-inflammation score* - MIS) (RAMBOD et al., 2009) e redução do ângulo de fase (AF) (VANNINI et al., 2009).

A porcentagem de massa de gordura (% MG) demonstra a proporção de gordura corporal, sendo que sua depleção pode representar um grave problema para os pacientes por interferir nos mecanismos adaptativos de utilização das fontes energéticas em virtude de estados de inanição (VANNUCHI et al., 1996). Em um estudo observou-se que este indicador pode prever a mortalidade em HD (STOSOVIC et al., 2011).

A circunferência muscular do braço (CMB) é utilizada para mensuração de depleção da massa magra corporal (VANNUCHI et al., 1996) e tem sido associada a outros indicadores do estado nutricional e com o óbito de pacientes em HD (RAMBOD et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2010a; SEGALL et al., 2009).

Recomenda-se que a avaliação do estado nutricional de pacientes em HD seja realizada por um conjunto de indicadores nutricionais como albumina sérica, avaliações subjetivas, inquéritos e medidas antropométricas (BASTOS, 2004), além de medidas funcionais (LOCATELLI et al., 2002). Sugere-se que medidas isoladas sejam usadas com cautela, e que o melhor meio de avaliação seja composto de medidas subjetivas e objetivas (JONES et al., 2004).

Alguns indicadores nutricionais englobam essa recomendação por serem compostos de diferentes aspectos do estado nutricional, como a avaliação subjetiva global (ASG), o MIS e o rastreamento de risco nutricional 2002 (*nutritional risk screening 2002* - NRS 2002) (DETSKY et al., 1987; KALANTAR-ZADEH et al., 2001; KONDRUP et al., 2003a).

A ASG avalia a história clínica, além do exame físico do paciente. Com base nestes itens o avaliador subjetivamente classifica o indivíduo como bem nutrido, suspeito de ser desnutrido ou desnutrido (DETSKY et al., 1987). É um indicador amplamente utilizado e recomendado pela ASPEN (2002) – *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (Sociedade Americana de Nutrição Parenteral e

Enteral). Ainda, foi considerada preditor de mortalidade em estudos com pacientes em HD (FIEDLER et al., 2009; QURESHI et al., 2002).

O MIS é um método específico para pacientes em HD e sua elaboração foi baseada na ASG (KALANTAR-ZADEH et al., 2001). É considerada uma medida útil na avaliação nutricional e inflamatória de pacientes em HD e superior à ASG para prever complicações em curto prazo (PISETKUL et al., 2010) e mortalidade (CARRERAS et al., 2008; RAMBOD et al., 2009).

O NRS 2002 é uma ferramenta de avaliação que categoriza o indivíduo com ou sem risco nutricional (KONDRUP et al., 2003a). O NRS 2002 avalia o estado nutricional, além da gravidade da doença (KONDRUP et al., 2003b) e tem o propósito de triagem nutricional (RASLAN et al., 2008). Em um estudo esta ferramenta foi considerada preditor de mortalidade em HD (FIEDLER et al., 2009).

O grupo do Laboratório de Nutrição Clínica da Universidade Federal de Santa Catarina desenvolveu pesquisas referentes a métodos de avaliação do estado nutricional com pacientes hospitalizados (SCHEUNEMAN, 2007; CARDINAL, 2008; NAKAZORA, 2010; MEIRELES, 2010) e em 2010 passou a estudar o estado nutricional de pacientes em HD, testando-se a acurácia diagnóstica da força do aperto da mão (FAM) e do AF, a partir de rastreamentos nutricionais (GARCIA, 2013). A presente proposta tem como diferencial a avaliação da associação de indicadores nutricionais com a mortalidade em HD.

A associação entre estado nutricional e mortalidade de pacientes em HD vem sendo estudada e é considerada de extrema importância devido às altas taxas de desnutrição e mortalidade encontradas nesta população (AMEMIYA et al., 2011; SILVA et al., 2009; FIEDLER et al., 2009; QURESHI et al., 2002; STOSOVIC et al., 2011).

Em vista do abordado, o presente projeto tem como fio condutor a pergunta de partida: **Os indicadores nutricionais, principalmente os compostos, no decorrer de um ano, podem detectar o risco de óbito de pacientes submetidos à hemodiálise?**

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Identificar se os métodos de avaliação nutricional podem detectar o risco de óbito de pacientes submetidos à hemodiálise no decorrer de um ano.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar o estado nutricional pelos indicadores nutricionais compostos: avaliação subjetiva global, escore de desnutrição-inflamação, rastreamento de risco nutricional 2002, e pelos isolados de albumina sérica, linfócitos totais, porcentagem de massa de gordura e circunferência muscular do braço.

- Verificar a mortalidade e o tempo de sobrevida no período de um ano.

- Associar os indicadores nutricionais com a mortalidade e o tempo de sobrevida.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DOENÇA RENAL CRÔNICA

Os rins são órgãos responsáveis por diversas funções no organismo, compostos por milhões de néfrons, que são suas unidades funcionais. Com a circulação sanguínea pelos néfrons ocorrem os processos de filtração glomerular, reabsorção tubular e secreção tubular que são responsáveis pela formação da urina (SEGURO et al., 2010); mantendo o balanço ácido-básico do corpo (ROUCH, 2010). Além disso, os rins têm como função eliminar produtos indesejáveis do metabolismo, a manutenção da composição físico-química do organismo e o volume extracelular (ZATZ, 2010).

A doença renal crônica (DRC) é caracterizada pela perda progressiva e irreversível de massa e função renal (ROMÃO JUNIOR, 2004; ZATZ, 2010). O NKF-KDOQI (*National Kidney Foundation – Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*) define a DRC como lesão renal ou taxa de filtração glomerular (TFG) menor que 60 mL/min/1,73m² por mais de 3 meses, sendo a lesão renal definida a partir de marcadores da lesão; sejam eles sanguíneos, urinários ou de imagem renal (NKF-KDOQI, 2002).

De acordo com a TFG e os marcadores da lesão, a DRC pode ser classificada em cinco estágios progressivos, observados no Quadro 1.

Quadro 1 – Estadiamento e classificação da doença renal crônica

Estágio	Filtração glomerular (ml/min)	Grau de insuficiência renal
0	> 90	Grupos de risco para DRC, ausência de lesão renal.
1	> 90	Lesão renal com função renal normal.
2	60 – 89	TFG levemente diminuída.
3	A 45 – 59	TFG moderadamente diminuída.
	B 30 – 44	
4	15 – 29	Redução acentuada da TFG.
5	< 15	IRC estando ou não em terapia renal substituta.

DRC – Doença renal crônica; IR – Insuficiência renal; TFG – Taxa de filtração glomerular.

Fonte: NKF-KDOQI, 2002.

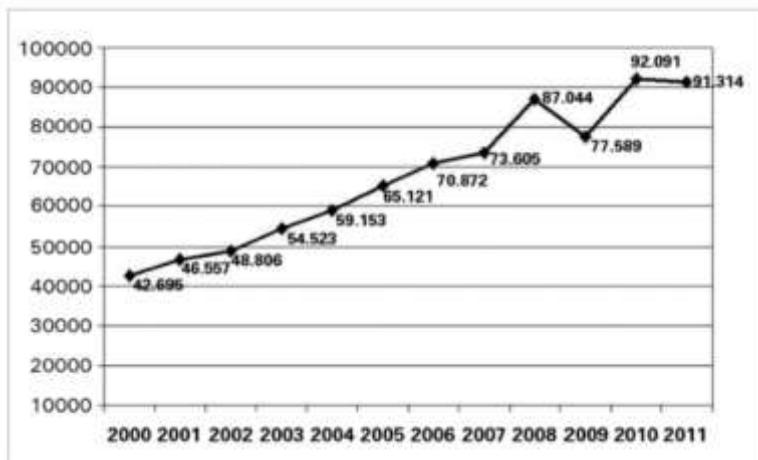
Segundo as Diretrizes Brasileiras de Doença Renal Crônica, o início da terapia dialítica deve ser estabelecido por nefrologista com

base também no quadro clínico do paciente. As manifestações da síndrome urêmica constituem indicações inequívocas de início da diálise, sendo elas: pericardite, hipervolemia refratária a diuréticos, hipertensão arterial refratária às drogas hipotensoras, sinais e sintomas de encefalopatia, sangramentos atribuíveis à uremia, náuseas e vômitos persistentes, hiperfosfatemia e acidose metabólica não controlada (BARRETTI, 2004).

A escolha do tipo de tratamento dialítico é feito com base no quadro clínico do paciente e nas contraindicações que podem existir para algum deles. No estágio 5, o tratamento de escolha prioritário é o transplante renal, porém nem todos podem ser transplantados, há uma fila de espera para transplante de rim e é preciso que haja compatibilidade com o doador (GARCIA et al., 2012). A hemodiálise (HD), a diálise peritoneal (DP) e o transplante renal apresentam riscos e complicações que devem ser apresentados para o paciente em estágio 4 e a preferência do indivíduo deve ser considerada (BARRETTI, 2004; GONÇALVES, 2010; NKF-KDOQI, 2006).

Segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), em 2011 havia 643 unidades de terapia dialítica no país, e estimava-se um total de 91.314 pacientes em diálise, sendo que destes, 90,1% realizam a HD convencional. Pode-se observar na Figura 1 que o número de pacientes em diálise é crescente, as pequenas reduções notadas em 2009 e 2011, podem ser justificadas pelo fato de que muitas unidades não responderam ao censo. Estima-se que em 2011 iniciaram tratamento dialítico, 28.680 indivíduos, sendo 4.448 na região Sul. (SESSO et al., 2012).

Figura 1 – Total estimado de pacientes em tratamento dialítico no país por ano, censo 2011.



Fonte: Sesso et al., 2012.

2.1.1 Hemodiálise

A HD consiste num procedimento que promove uma circulação extracorpórea, através de um acesso sanguíneo, preferencialmente por meio de fístula arteriovenosa a fim de remover os solutos e solventes acumulados. Esta circulação ocorre em uma máquina chamada dialisador, na qual o sangue é separado da solução de diálise (dialisato) por uma membrana semipermeável, através da qual ocorrem as trocas que promovem a filtração (CANZIANI et al., 2004; LUGON et al., 2010; NKF-KDOQI, 2006).

As trocas que ocorrem através da membrana de diálise, acontecem de maneira bilateral e obedecem a princípios físicos simples. Se há diferença na concentração de solutos, ocorre difusão, ou seja, transferência de soluto do lado de maior concentração para o lado de menor concentração. Há também movimentação de solventes e água, devido à diferença de osmolaridade, movimento chamado de convecção. Já a adsorção ocorre pela diferença de pressão hidráulica, porém é pouco relevante na HD (LUGON et al., 2010).

A interação do sangue com a membrana poderia desencadear manifestações clínicas e laboratoriais durante a sessão de HD (MEMOLI et al., 2000; PARKER III, 2000) e em longo prazo pode estar associada a um aumento no risco de morbidade e mortalidade (HAKIN

et al., 1996; PARKER III et al., 1996). A fim de contornar essas questões, foram desenvolvidas novas membranas; porém não há evidências de que alguma delas seja superior e sabe-se que nenhuma é totalmente biocompatível, ou seja, que represente o endotélio (LUGON et al., 2010).

A solução de diálise também sofreu alterações a fim de minimizar os efeitos colaterais e sua composição leva a retirada dos solutos acumulados no sangue, preservando ou restaurando a composição normal (LUGON et al., 2010).

Algumas complicações podem ocorrer durante as sessões de hemodiálise como a síndrome do desequilíbrio, hipotensão, câibras, embolia gasosa e hemólise (LUGON et al., 2010). Sabe-se do efeito catabólico da HD, pois fatores presentes afetam o estado nutricional e favorecem a desnutrição e as complicações, associadas ao aumento da morbidade e mortalidade (ABAD et al., 2011; CHAN et al., 2012; FIEDLER et al., 2009).

2.2 ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE

Segundo a Organização Mundial de Saúde (*World Health Organization* - WHO), o estado nutricional depende da interação entre a ingestão alimentar, do estado geral de saúde e do ambiente físico (WHO, 2001). Ele expressa o grau em que necessidades fisiológicas são alcançadas através do balanço entre ingestão alimentar e necessidade de nutrientes (ACUÑA; CRUZ, 2004).

Estudos demonstraram altas prevalências de desnutrição entre os pacientes que realizaram a HD (QUERESHI et al., 1998; JERIN et al., 2003; LEAL et al., 2011). No Quadro 2 encontram-se as principais possíveis causas deste estado nutricional debilitado (MARTINS; RIELLA, 2001).

Quadro 2 – Possíveis causas de desnutrição de pacientes em hemodiálise

Ingestão alimentar diminuída
Anorexia
Uremia (diálise inadequada) Sobrecarga hídrica Doença gastrointestinal coexistente (Ex: refluxo, úlcera) Comorbidades (Ex: insuficiência cardíaca, doença pulmonar) Uso de medicamentos Infecções
Fatores psicológicos (isolamento) e financeiros (pobreza)
Iatrogenia (diets restritas, inadequadas ou de pouca palatabilidade)
Hipercatabolismo/alterações metabólicas
Perda de aminoácidos, peptídeos e vitaminas na diálise
Inflamação (proteólise devido ao contato sanguíneo com membranas e dialisato)
Acidose metabólica
Hiperparatireoidismo/ hiperglicagem

Adaptado de: MARTINS; RIELLA, 2001.

Em revisão realizada por Kopple (1999), foram encontrados estudos com percentuais de desnutrição entre 16 e 54% entre os pacientes submetidos à HD; sendo que estas diferenças podem ser explicadas também pelos diferentes indicadores utilizados e pontos de corte adotados (CUPPARI; KAMIMURA, 2009).

2.3 AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL

A ASPEN (2002) define a avaliação do estado nutricional como uma abordagem abrangente que utiliza a história médica, clínica, exame físico e dados laboratoriais, além de fornecer as informações necessárias para o desenvolvimento de um plano adequado de cuidados nutricionais.

É recomendado que a avaliação nutricional dos pacientes submetidos à HD seja realizada por meio de um conjunto de indicadores nutricionais como medidas bioquímicas, avaliações subjetivas, inquéritos dietéticos e medidas antropométricas (BASTOS, 2004), além de medidas funcionais (LOCATELLI et al., 2002). Além disso, também são consideradas potenciais ferramentas de avaliação, questionários sobre o apetite do paciente e sistemas de escores que avaliam diversos aspectos nutricionais (FOUQUE et al., 2007).

Dentre os indicadores nutricionais conhecidos, serão abordados os indicadores isolados: albumina sérica, linfócitos totais, % MG e CMB e os compostos: ASG, MIS, NRS 2002. A escolha dos indicadores, que foram utilizados na avaliação nutricional dos pacientes submetidos à

hemodiálise, foi feita com base na literatura disponível no ano de 2011 (uma vez que a coleta teve início neste ano) e na viabilidade de utilização.

2.3.1 Porcentagem de massa de gordura

Em pacientes que realizam HD, diversos fatores afetam o estado nutricional e podem levar a alterações da composição corporal (KAMIMURA et al., 2004). A quantidade de gordura corporal pode ser avaliada através da % MG, sendo que, a depleção dos estoques deste compartimento pode representar um grave problema para os pacientes (VANNUCHI et al., 1996).

Na rotina de avaliação dos compartimentos corporais de pacientes em HD, utiliza-se como métodos a impedância bioelétrica (*Bioelectrical Impedance Analysis – BIA*) e o somatório das dobras cutâneas, em virtude do baixo custo, rapidez e praticidade (KAMIMURA et al., 2004). Além disso, este último parece ser um método útil na avaliação nutricional em HD (KAMIMURA et al., 2003b).

O método de somatório das dobras cutâneas considera os valores de quatro dobras em equações específicas, propostas por Durnin e Womersley (1974). Para o cálculo da densidade corporal, utilizam-se fórmulas de acordo com a idade e o gênero do participante e a partir deste valor, estima-se o percentual de gordura do organismo (SIRI, 1961). Para utilização deste método é necessário treinamento e padronização dos avaliadores (LOHMAN, 1992).

A densitometria de dupla energia de Raios X (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry – DXA*) é considerada um método padrão ouro e reprodutível para mensurar a gordura corporal (MAZESS et al., 1990) e é indicada como padrão de referência pelo NKF-KDOQI (2000).

Estudo comparando a quantidade de gordura corporal de pacientes renais crônicos, a partir das dobras cutâneas, tendo como padrão o método DXA, observou resultados semelhantes por ambos os métodos (HEIMBÜRGER et al., 2000). Outro estudo que realizou esta comparação, incluindo a avaliação por BIA, encontrou resultados similares entre os métodos, considerando o somatório de dobras mais confiável que a BIA para avaliação da gordura corporal (KAMIMURA et al., 2003a).

A % MG avaliada por meio do somatório das dobras cutâneas pode ser considerada um indicador específico para avaliação nutricional

de pacientes em HD, sendo que este indicador já foi considerado preditor independente de mortalidade (STOSOVIC et al., 2011).

2.3.2 Circunferência muscular do braço

A CMB, obtida a partir da dobra cutânea tricipital (DCT) e da circunferência do braço (CB), é uma forma de mensurar a depleção da massa magra corporal, a qual pode estar relacionada à baixa ingestão alimentar e/ou estresse prolongado (VANNUCHI et al., 1996).

Em estudo que comparou a estimativa de massa magra a partir do DXA e da CMB em pacientes em HD houve forte correlação direta entre os métodos, além disso, os valores elevados de CMB foram preditores de melhor saúde mental e sobrevida (NOORI et al., 2010).

Valores superiores de CMB em pacientes submetidos à HD, foram associados ao melhor estado nutricional avaliado pelo MIS (RAMBOD et al., 2009), apresentaram correlação positiva com o AF (OLIVEIRA et al., 2010a) e com o IMC (BEBERASHVILI et al., 2009); por outro lado, valores inferiores de CMB foram associados à insuficiência cardíaca (SEGALL et al., 2009).

Em estudo que acompanhou a mortalidade de pacientes em HD, os valores de CMB foram significativamente menores entre os que faleceram no período de um ano de acompanhamento (MARCÉN et al., 1997). Além disso, em outros estudos a CMB foi considerada preditor independente de mortalidade (DE ARAÚJO et al., 2006; STOSOVIC et al., 2011).

2.3.3 Albumina sérica

A albumina sérica é a proteína mais abundante do plasma, sendo que 14g são produzidos pelo fígado diariamente, o que representa 5% do pool corporal. Sua concentração plasmática reflete a relação entre sua taxa de síntese e catabolismo, além das trocas entre espaço intra e extracelular (INGENBLEEK; YOUNG, 2002; RAGUSO et al., 2003).

Ela tem como função ser a principal transportadora de substâncias na circulação sanguínea; conduz metais, íons, metabólitos, fármacos, hormônios, bilirrubina, aminoácidos e ácidos graxos (OMRAN; MORLEY, 2000; RAGUSO et al., 2003). A albumina sérica desempenha ainda papel importante na manutenção da pressão oncótica, consequentemente na regulação do balanço hídrico e também na conservação do volume plasmático (NUMEROSO et al., 2008).

A desnutrição leva à diminuição na produção de albumina pela carência de nutrientes necessários à sua síntese. Porém, em longo prazo a concentração plasmática pode encontrar-se normal, devido ao efeito compensatório, no qual há redução da degradação e deslocamento entre os compartimentos celulares (SELBERG; SEL, 2001; WAITZBERG; CORREIA, 2003).

Além disso, é um indicador de doenças relacionadas ao estado proteico, desnutrição avançada e mortalidade (CULP et al., 1996; OMRAN; MORLEY, 2000; KAIZU et al., 2003).

A albumina pode ser afetada por fatores não nutricionais e apresenta meia-vida longa; baixa sensibilidade e especificidade a mudanças na ingestão alimentar e, por isso, ela é, atualmente, considerada um marcador de gravidade da doença e inflamatório (FUHRMAN, 2002; GUPTA et al., 2008a) e não mais um marcador do estado nutricional (FUHRMAN, 2002; SANTOS et al., 2003; GUPTA et al., 2008a).

Apesar das condições metabólicas dos pacientes com DRC afetarem os valores de albumina sérica e esta não ser recomendada como indicador isolado para avaliação nutricional (DOS SANTOS et al., 2004), tem sido encontrada a associação entre valores baixos deste parâmetro com a mortalidade de pacientes em HD (CUEVAS et al., 2012; DE ARAÚJO et al., 2006; FIEDLER et al., 2009; KALANTAR-ZADEH et al., 2001; MUTSERT et al., 2009).

2.3.4 Linfócitos totais

Os linfócitos totais são células do sistema imune, que tem a produção diminuída no caso de desnutrição (FOCK et al., 2010; KIM; CHOI-KWON, 2011; LEANDRO-MERHI et al., 2011), havendo consequente prejuízo do sistema imunológico, que pode acarretar em risco de infecções, morbidade e mortalidade (OMRAN; MORLEY, 2000; KUWAE et al., 2005).

Os valores de linfócitos totais também podem ser influenciados por outras situações clínicas, e por isso, devem ser interpretados com cautela. Além da infecção, fatores como sangramento intenso, resposta aguda ao estresse (JACOBS; WONG, 2000), dores, anestesia e drogas sedativas (GUPTA; IHMAIDAT, 2003) podem interferir na função imunológica, e assim reduzir os valores dos linfócitos totais.

Apesar da influência de outros fatores, os linfócitos totais têm sido considerados um parâmetro laboratorial válido para a avaliação do estado nutricional de pacientes em diversas situações clínicas (KUZU et

al., 2006; SHODIEV et al., 2008; NISHIDA; SAKAKIBARA, 2010; REYES et al., 2010; KIM; CHOI-KWON, 2011; LEANDRO-MERHI et al., 2011) e preditores de ocorrência de complicações (JUNQUEIRA et al., 2003; KUWAE et al., 2005; LEANDRO-MERHI et al., 2011).

Em pacientes submetidos à hemodiálise, a concentração de linfócitos totais diminuída foi associada: ao maior tempo de hospitalização (KUWAE et al., 2005), à presença de anorexia (BOSSOLA et al., 2004), com a desnutrição pelo MIS (RAMBOD et al., 2009), pela ASG e AF (VANNINI et al., 2009). Por outro lado, estudos indicaram não haver associação dos linfócitos totais com o IMC (BEBERASHVILI et al., 2009) e com a albumina (SIDDIQUI et al., 2007).

Em estudo que avaliou outros indicadores nutricionais, como CMB e albumina sérica, como preditores de mortalidade de pacientes em HD, o valor de linfócitos totais foi o único indicador que após ajuste continuou significativamente associado ao maior risco de mortalidade (MARCÉN et al., 1997).

2.3.5 Avaliação subjetiva global

A ASG é um método de avaliação nutricional que foi desenvolvido por Detsky e colaboradores (1987) para pacientes em cirurgia gastrointestinal. Ela avalia a história clínica, que inclui alterações de peso recente e da ingestão alimentar, a presença de sintomas gastrointestinais, a capacidade funcional e demanda metabólica, além do exame físico que identifica a perda de gordura subcutânea, perda muscular, presença de edema e ascite. Com base nestes itens o avaliador subjetivamente classifica o indivíduo como bem nutrido, moderadamente ou suspeito de ser desnutrido ou desnutrido (DETSKY et al., 1987).

Em um estudo de revisão foram encontradas diversas adaptações da ASG para pacientes renais e pode ser observada sua crescente utilização para esta população. Dentre estas, destaca-se o MIS (STEIBER et al., 2004).

A ASPEN (2002) recomenda a utilização da ASG para o diagnóstico nutricional, enquanto o NKF/KDOQI (2000) recomenda a ASG de 7 pontos para a avaliação de pacientes em HD.

A ASG tem como limitações o fato de depender da experiência do avaliador, ter caráter subjetivo e não detectar alterações agudas no estado nutricional (BARBOSA-SILVA; BARROS, 2006). No entanto, possui baixo custo, fácil aplicação e busca informações importantes

sobre a nutrição do indivíduo (WAITZBERG et al., 2001; STEIBER et al., 2004).

Apesar de desenvolvida para pacientes cirúrgicos (PHAM et al., 2006), a ASG já foi utilizada em estudos em diversas condições clínicas, como: câncer em estágio avançado (THORESEN et al., 2002), câncer de cólon e reto (GUPTA et al., 2005), acidente vascular cerebral (MARTINEAU et al., 2005), em pacientes geriátricos em cuidado domiciliar (SACKS et al., 2000) e hospitalizados (WAITZBERG; CORREIA, 2003).

Um estudo demonstrou que a ASG não foi um bom indicador nutricional em DRC (COOPER et al., 2002), mas em outros estudos mais recentes ela foi capaz de identificar a desnutrição de pacientes em HD (JONES et al., 2004, MUTSERT et al., 2009) e ainda foi associada com a mortalidade em HD (QURESHI et al., 2002; SEGALL et al., 2009).

2.3.6 Escore de desnutrição-inflamação

O escore de desnutrição-inflamação (*malnutrition-inflammation score* -MIS) foi proposto por Kalantar-Zadeh e colaboradores (2001) e é um método específico para pacientes em HD e foi elaborado a partir de uma adaptação da ASG (KALANTAR-ZADEH et al., 1999).

O diferencial entre eles é que o MIS inclui a avaliação do índice de massa corporal (IMC), o item comorbidades (tempo de HD e presença de comorbidades) e dados bioquímicos (albumina sérica e capacidade total de ligação do ferro); sendo que seu uso pode ser limitado à disponibilidade destes valores. Além disso, dá uma pontuação para cada item avaliado, onde a soma de pontos indica o estado nutricional e inflamatório, conferindo objetividade à avaliação (KALANTAR-ZADEH et al., 2001).

Este indicador é considerado prático e reprodutível, além de melhor padrão de referência para avaliar outras ferramentas de triagem nutricional (YAMADA et al., 2008). Apresentou associação independente com a presença de anemia pós-transplante (MOLNAR et al., 2011), foi considerado determinante independente para risco cardiovascular e de infecção em pacientes em DP (HO et al., 2010) e associado com sintomas depressivos em pacientes após transplante renal (CZIRA et al., 2011).

É considerado um indicador útil na avaliação nutricional e inflamatória de pacientes em HD e superior à ASG para prever complicações em curto prazo (PISETKUL et al., 2010). Em um estudo

foi ainda considerado válido para avaliar o risco de mortalidade em pacientes transplantados (LOPES, 2011).

O MIS foi mais sensível para detectar a desnutrição do que a adaptação da ASG que o originou e que a % MG avaliada através da BIA em pacientes em HD (HOU et al., 2012).

Na comparação de diagnósticos nutricionais pela ASG e pelo MIS, pacientes em DP com maior limitação na sua capacidade funcional, portadores de diabetes *mellitus* e múltiplas comorbidades foram classificados com pior estado nutricional pela ASG do que pelo MIS; já os pacientes que realizavam DP há mais tempo tiveram pior classificação pelo MIS (CHAN et al., 2007).

Em pacientes em DP foi encontrada correlação significada do MIS com indicadores clínicos, nutricionais, inflamatórios, antropométricos e anemia (AFŞAR et al., 2006). Bilgic e colaboradores (2007) observaram a associação de escores elevados do MIS com a presença de depressão, distúrbios do sono e pobre qualidade de vida de pacientes em HD.

Além destas associações, o MIS foi considerado preditor independente de mortalidade de pacientes em HD em diversos estudos (CARRERAS et al., 2008; FIEDLER et al., 2009; KALANTAR-ZADEH et al., 2001; RAMBOD et al., 2009).

2.3.7 Rastreamento de risco nutricional 2002

O rastreamento de risco nutricional 2002 (*nutritional risk screening 2002* – NRS 2002) é uma ferramenta de avaliação que categoriza o risco nutricional dos indivíduos. Foi desenvolvida na Dinamarca e é recomendada pela Sociedade Europeia de Nutrição Parenteral e Enteral (*European Society of Parenteral and Enteral Nutrition* - ESPEN) (KONDRUP et al., 2003a).

O NRS 2002 avalia o estado nutricional, através do IMC, do percentual de perda de peso, do percentual de diminuição da ingestão alimentar, além da gravidade da doença, sendo que a impossibilidade de pesar o paciente pode limitar sua utilização (KONDRUP et al., 2003b).

Ele tem o propósito de triagem nutricional (RASLAN et al., 2008) e em estudo de acompanhamento realizado com pacientes hospitalizados, foi associado com a ocorrência de complicações clínicas (RASLAN et al., 2010).

Apesar do NRS 2002 ter sido desenvolvido especialmente para pacientes hospitalizados, tem sido utilizado em diversas situações clínicas como, por exemplo, em pacientes oncológicos com tumores

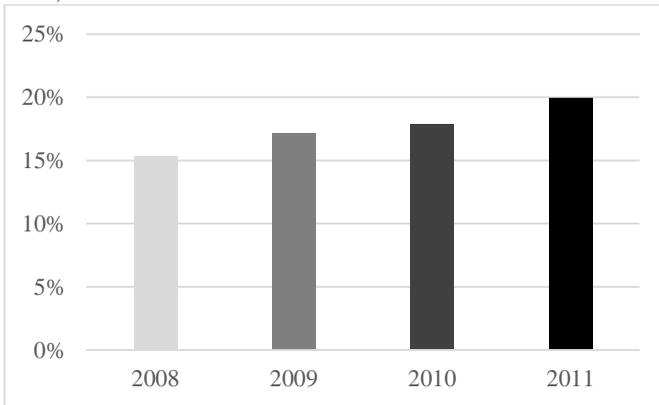
sólidos (BOZZETTI, 2009), com câncer gástrico (RYU; KIM, 2010; GAVAZZI et al., 2011) e em quimioterapia (ISENRING et al., 2006).

Foi encontrado apenas um estudo que avaliou este indicador e analisou sua associação com a sobrevida de pacientes em HD, onde foi verificado que o NRS 2002 foi um bom preditor de mortalidade e de tempo de hospitalização (FIEDLER et al., 2009).

2.4 MORTALIDADE DE PACIENTES EM HEMODIÁLISE

No Brasil, segundo a SBN, a taxa de mortalidade dos pacientes em diálise no ano de 2011 foi de 19,9%, ou seja, de 18.187 indivíduos (SESSO et al., 2012). Essa taxa apresentou um aumento em relação aos anos anteriores, conforme pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Taxa bruta de mortalidade de pacientes em diálise, nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011.



Fonte: Sesso et al., 2012.

Dentre as causas de óbito nos pacientes em HD pode-se citar: doenças cardiovasculares (AZEVEDO et al., 2009; STOSOVIC et al., 2011), infecção (QURESHI et al., 2002), doença vascular periférica (CHAN et al., 2012), além de neoplasias (AZEVEDO et al., 2009; CHAN et al., 2012).

A mortalidade destes pacientes foi associada a diversos fatores como: a dose de diálise (HELD et al., 1996), proteína C-reativa (YEUN et al., 2000) e distúrbios do metabolismo mineral ósseo (BLOCK et al., 2004). Em estudo brasileiro que acompanhou 1009 pacientes, foi observada uma sobrevida bastante reduzida entre os pacientes que, além

de estarem em HD, eram portadores de diabetes *mellitus* (SILVA et al., 2009).

Destaca-se que diversos estudos associaram a desnutrição avaliada por indicadores nutricionais com a mortalidade de pacientes submetidos à HD. Podem ser observados no Quadro 3, os estudos encontrados nas bases de dados PubMed, SciVerse Scopus e SciELO que associaram algum dos indicadores utilizados no presente estudo com mortalidade de pacientes em HD.

Pode-se observar que o indicador albumina sérica é o que mais aparece nos estudos (CUEVAS et al., 2012; DE ARAÚJO et al., 2006; MAZAIRAC et al., 2011; MUTSERT et al., 2009), sendo encontrados baixos valores em pacientes que foram a óbito (AMEMIYA et al., 2011). Os linfócitos totais apareceram em apenas um estudo, sendo que neste foi o único preditor independente da mortalidade (MARCÉN et al., 1997). Os indicadores compostos foram observados em poucos estudos, ou seja, o MIS em quatro, a ASG em cinco e o NRS 2002 em um. Além disso, os demais indicadores utilizados também foram notificados em poucos estudos (CARRERAS et al., 2008; STOSOVIC et al., 2011).

Quadro 3 – Estudos que associaram indicadores nutricionais com mortalidade de pacientes em hemodiálise

(Continua)

Autores	Objetivo	Amostra/ tempo	Resultados e Conclusões
AMEMIYA et al., 2011	Comparar a importância da albumina sérica, proteína c-reativa e velocidade da onda de pulso como preditores de mortalidade de pacientes em HD.	186 HD/4 anos	Os valores de albumina sérica foram significativamente maiores nos sobreviventes. Pela análise de Kaplan-Meier, a sobrevivência foi maior no maior tercil da albumina sérica. Porém, pela Regressão de Cox com ou sem ajuste para idade, gênero e diabetes, o risco relativo de mortalidade não diferiu nos diferentes tercis da albumina sérica.

CARRERAS et al., 2008	Verificar se o MIS é útil para prever mortalidade na população de pacientes renais crônicos em hemodiálise.	200 HD/18 meses	Através da Regressão de Cox, com ajuste para idade, sexo e diabetes, pode-se observar que o MIS > 8 apresentou risco relativo de morte 5,23 vezes maior que o outro grupo com MIS ≤ 8 ($P < 0,001$).
CHAN et al., 2012	Examinar os efeitos combinados de fatores nutricionais sobre o risco de mortalidade.	96 HD e 71 DP/10 anos	A albumina sérica, tanto avaliada como variável categórica como contínua pela Regressão de Cox, foi preditor independente de mortalidade. Pela análise de Kaplan-Meier houve diferença significativa na mortalidade nos 3 grupos (A, B e C) da ASG. Pela Regressão de Cox o grupo B+C da ASG teve maior risco de mortalidade. A ASG e albumina sérica foram preditores independentes de mortalidade.
CUEVAS et al., 2012	Determinar as características independentemente associadas com morbidade e mortalidade cardiovascular.	2310 HD/2 anos	Pela Regressão de Cox, a albumina sérica < 3,5 g/dL foi preditor independente de mortalidade cardiovascular (RDI 2,47, $P < 0,001$) e mortalidade por todas as causas (RDI 2,77, $P = 0,009$). Foram ajustados diversos fatores como gênero, consumo de álcool, tempo de acompanhamento em nefrologista e hipertensão.
DE ARAÚJO et al., 2006	Avaliar o impacto de parâmetros nutricionais no início do tratamento de hemodiálise na mortalidade.	344 HD/10 anos	Albumina sérica < 3,5 g/dL e CMB < 90%: associadas com aumento da mortalidade pela Análise de Kaplan-Meier. Após ajustes na Regressão de Cox, tanto a albumina sérica (RDI 1,59 $P = 0,04$) quanto a CMB como variável contínua (RDI 0,97 $P = 0,008$) foram preditores independentes de mortalidade.

FIEDLER et al., 2009	Examinar diferentes abordagens para detecção da desnutrição e de seu poder relativo como preditor de mortalidade de pacientes em HD.	90 HD/3 anos	ASG B+C (RDI 2,7 $P<0,05$), MIS ≥ 8 (RDI 4,25 $P<0,01$), NRS 2002 em risco (RDI 4,24 $P<0,001$), albumina séria $<3,5\text{g/dL}$ (RDI 2,64 $P<0,05$) e $\text{AF} \leq 4^\circ$ (RDI 2,34 $P<0,05$) foram preditores de mortalidade pela Regressão de Cox.
KALANTAR-ZADEH et al., 2001	Validar o MIS para pacientes em HD, comparando-o com medidas do estado nutricional, inflamação e risco de mortalidade e hospitalização.	83 HD/1 ano	O aumento de 10 unidades do MIS, de uma categoria na ASG e diminuição de 1 g/dL da albumina sérica foram associados como risco de morte (RDI 10,43 $P=0,0002$; RDI 3,9 $P=0,02$; RDI 7,21 $P=0,001$, respectivamente). A presença de sintomas gastrointestinais, capacidade funcional, tempo de HD e morbidade, gordura subcutânea, albumina e CTLF foram preditores de óbito.
KALANTAR-ZADEH et al., 2006	Avaliar se o incremento de porcentagem de massa de gordura é associado com o aumento de sobrevida e pior qualidade de vida de pacientes em HD.	535HD/30 meses	Um baixo percentual de gordura e a perda de gordura foram independentemente associados com maior mortalidade em HD, apesar da tendência à pior qualidade de vida com maior percentual de gordura. Portanto, o tratamento da obesidade nos pacientes em diálise deve ser reconsiderado.
MAFRA et al., 2007	Avaliar o IMC e a albumina sérica como fatores risco para mortalidade e para mortalidade por causa cardiovascular.	187 HD/5 anos	O aumento da albumina foi associado ao maior tempo de sobrevida. O risco de óbito dos pacientes que tinham albumina $< 3,5\text{g/dL}$ foi 2,63 vezes maior ($P<0,001$).

MARCÉN et al., 1997	Avaliar a prevalência de desnutrição e fatores de risco, além de investigar o papel da desnutrição na morbidade e mortalidade em HD.	442 HD/1 ano	A CMB, a albumina sérica e a contagem total de linfócitos foram significativamente menores nos pacientes que foram a óbito. Porém somente a contagem total de linfócitos foi significativamente associada ao risco de óbito (RDI 0,93 $P=0,016$ a cada 100 células/mm ³).
MAZAIRAC et al., 2011	Desenvolver um escore nutricional e avaliá-lo como preditor para todas as causas mortalidade.	560 HD/4 anos	A albumina sérica foi associada ao risco de mortalidade (RDI 0,15 a cada g/dL), assim como o escore proposto no estudo.
MUTSERT et al., 2009	Investigar o efeito da desnutrição e da inflamação na associação entre albumina sérica e mortalidade de pacientes em HD.	454 HD/2 anos	Pacientes em HD no menor quartil de albumina sérica (< 2,7 g/dL) tiveram significativamente menor sobrevida. Na Regressão de Cox a cada g/dL de diminuição da albumina houve um aumento no risco de óbito (RDI 1,47).
PISETKUL et al., 2010	Determinar o MIS e correlacioná-lo com a presença de aterosclerose e taxa de morbidade e mortalidade.	100 HD/12 meses	A pontuação do MIS foi significativamente maior nos pacientes que foram a óbito no período de estudo, sendo que dentre eles todos tiveram pontuação igual ou superior a 6. Porém a ASG não teve associação com a mortalidade.
QURESHI et al., 2002	Avaliar a importância do estado nutricional e inflamação como preditores de mortalidade de pacientes em HD.	128 HD/36 meses	ASG, CMB, FAM e albumina sérica foram preditores de mortalidade pela análise de Kaplan-Meier. Porém pela Regressão de Cox o único preditor independente de mortalidade foi a ASG (RDI 1,13 $P=0,034$).

RAMBOD et al., 2009	Examinar a associação entre MIS e mortalidade, e compará-la com marcadores laboratoriais de inflamação e citocinas pró-inflamatórias.	809 HD/5 anos	Pacientes no maior quartil do MIS tiveram maior risco relativo de morte após ajuste multivariado (RDI 2,03 $P<0,001$).
SEGALL et al., 2009	Avaliar o estado nutricional, fatores de risco para desnutrição e a influência da desnutrição na sobrevida de pacientes em HD.	149 HD/12 meses	Categoria B (em relação à categoria A) da ASG eAF < 6° foram significativamente preditores de mortalidade tanto pela análise de Kaplan-Meier quanto pela Regressão de Cox (RDI 3,33 $P=0,047$ e RDI 4,12 $P=0,036$, respectivamente).
STOSOVIC et al., 2011	Investigar o valor preditivo de parâmetros antropométricos (DCT, CMB e % MG) em pacientes em HD.	242 HD/11 anos	CMB e % MG divididas em tercís foram preditores independentes de mortalidade para os pacientes pela Regressão de Cox (RDI 0,89 $P<0,01$ e RDI 0,90 $P<0,01$).

3 MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO

Trata-se de um estudo caracterizado como prospectivo, uma vez que foi realizada a avaliação nutricional e no período de acompanhamento de pelo menos 13 meses foi verificada a ocorrência do óbito e também a associação entre os indicadores nutricionais e a sobrevida (BONITA, 2010).

Os locais de realização do estudo foram a Clinirim, localizada no Imperial Hospital de Caridade, localizado na cidade de Florianópolis e a Apar Vida Clínica de Rins, em São José, estado de Santa Catarina, Brasil.

3.2 AMOSTRA

A amostra foi composta por pacientes em tratamento hemodialítico, de ambos os sexos, nas referidas clínicas, que atenderam aos critérios de inclusão e aceitaram participar do estudo.

Foram considerados critérios de inclusão: realizar hemodiálise 3 vezes na semana; ter idade igual ou superior a 19 anos; IMC igual ou inferior a 34 kg/m².

Como critérios para não inclusão, considerou-se: ser gestante ou nutriz; não ter capacidade de entendimento ou comunicação; utilizar marca-passo cardíaco; possuir membro atrofiado ou amputado, estar internado ou possuir sequelas que impedissem a mensuração dos parâmetros. Pacientes portadores do vírus da imunodeficiência adquirida (*Human immunodeficiency virus* – HIV) e com câncer não foram incluídos.

3.3 PROTOCOLO DO ESTUDO

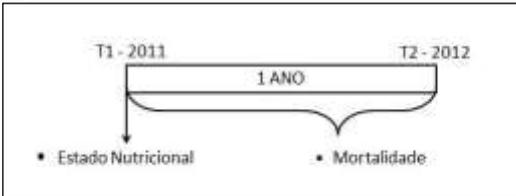
O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996) como adendo ao projeto 1821.

Primeiramente o paciente foi esclarecido sobre o estudo, em caso de aceite entrou na pesquisa mediante preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). Os dados de caracterização foram coletados dos prontuários e questionados ao próprio participante e preenchidos em formulário específico. Os

dados bioquímicos fazem parte da rotina das clínicas e foram coletados dos prontuários. Após a sessão de HD, foi feita aferição de peso e estatura, aplicação da ASG, MIS, NRS 2002 e FAM, mensuração de dobras cutâneas e circunferência do braço.

No período decorrido de um ano (período mínimo de acompanhamento de 13 meses), foi verificada a ocorrência de morte e o tempo de sobrevivência dos pacientes que foram a óbito. A figura 3 demonstra o delineamento do estudo.

Figura 3 – Delineamento do estudo.



3.3.1 Caracterização dos pacientes

A caracterização dos pacientes foi preenchida no Formulário para coleta de dados (Apêndice B), o qual possui dados pessoais, demográficos, antropométricos e clínicos.

Os dados pessoais constituintes do formulário foram: nome, endereço, telefone, turno e dia da semana em que realizavam a HD. Estes dados auxiliaram na identificação dos indivíduos e facilitaram o seguimento da pesquisa. Demais dados foram: sexo, idade, a dominância da mão, lado do braço que possuía a fístula, cor da pele, escolaridade e estado civil,

Além disso, verificou-se no prontuário, há quanto tempo o paciente realizava a HD, a causa da DRC (se conhecida), possíveis comorbidades e dados laboratoriais rotineiros das clínicas, sendo que foram coletados os dados de exames mais recentes, com intervalo máximo de 30 dias entre estes e a avaliação nutricional. Os dados laboratoriais coletados foram: creatinina sanguínea, ureia (para cálculo da adequação de diálise e equivalente proteico de aparecimento de nitrogênio - *protein nitrogen appearance* - PNA), hemoglobina, hematócrito, cálcio, fósforo e potássio. Estes exames seguiram o protocolo do Laboratório Santa Luiza – Florianópolis, SC; o qual realiza as análises rotineiras de ambas as clínicas em estudo (Quadro 4).

Quadro 4 – Exames bioquímicos e cálculo da adequação da diálise e taxa de catabolismo proteico

Exames de rotina/cálculos a partir destes	Método utilizado/ referência do cálculo
Creatinina Sanguínea	Método automático cinético (BURTIS; ASHWOOD, 2001).
Ureia sanguínea	Urease- CDC
Adequação da diálise	DAUGIRDAS, 1993.
PNA	NKF/KDOQI (2000).
Hemoglobina e hematócrito	Método automatizado (ROSS; GIBSON, 1979).
Cálcio	O-cresolftaleína (SOLDIN et al., 2003).
Fósforo	Fosfomolibdato (PLIMMER, 1933).
Potássio	Eletrodo seletivo (WU, 2006).

PNA – *Protein nitrogen appearance* - equivalente proteico de aparecimento de nitrogênio.

3.3.2 Avaliação do estado nutricional

3.3.2.1 Antropometria

Como avaliações antropométricas, foram aferidos: peso, estatura, dobras cutâneas: bicipital (DCB), tricipital (DCT), subescapular (DCSE) e suprailíaca (DCSI). Além disso, foram obtidas %MG e CMB.

Foi realizada a aferição de peso e estatura, os quais foram preenchidos no Apêndice B. O peso foi medido em balança eletrônica Marte® (Marte Balanças e Aparelhos de Precisão Ltda - Santa Rita do Sapucaí Minas Gerais, Brasil), com capacidade máxima de 150 kg e variação de 100g. Para a avaliação, o indivíduo estava de pé no centro da balança, com o peso distribuído igualmente entre as pernas, com roupas leves e sem calçados (WHO, 1995).

Para verificação da estatura foi utilizado o estadiômetro portátil Sanny® (American Medical do Brasil – São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil), com limite de 2 metros e escala de 1 cm. Avaliou-se o indivíduo de pé, descalço, com pés unidos e com o peso distribuído igualmente entre eles, os braços estavam pendentes ao lado do corpo, encostando a superfície posterior da cabeça, costas, nádegas e calcanhares ao longo do estadiômetro. A cabeça estava posicionada de forma que a linha de visão ficasse perpendicular ao tronco. Orientou-se

o indivíduo a inspirar profundamente e manter-se nesta posição. A régua foi trazida até a superfície mais alta da cabeça, comprimindo apenas o cabelo (WHO, 1995). Para cálculo do IMC, foi realizada a divisão do peso atual (kg) pela estatura (m) elevada ao quadrado, com o resultado expresso em kg/m² (WHO, 2008).

A avaliação pelas dobras cutâneas foi feita após a sessão de hemodiálise, no braço que não possuía fístula. Foi utilizado um adipômetro científico Lange® (*Beta Technology Incorporated Cambridge, Maryland*), com escala de 0 a 60 mm, resolução de 1 mm, mola de pressão constante a 10 g/mm² a qualquer abertura. O aparelho mede a espessura do tecido adiposo subcutâneo em mm. Foram realizadas três aferições e para análise foi utilizada a média das três.

Inicialmente, foi determinado o ponto médio do braço pela medida da distância entre a projeção lateral do acrômio da escápula e a borda inferior do olecrano da ulna, através de uma trena flexível e inelástica, em aço plano Cescorf® (Cescorf Equipamentos para Esporte Ltda – Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), com tolerância de 0,1 mm em 1 m, estando o cotovelo flexionado a 90°. O ponto médio foi marcado na parte lateral do braço sobre o músculo tríceps (LOHMAN, 1992).

Para as aferições das dobras, o paciente estava em pé com os braços relaxados e paralelos ao tronco. O avaliador segurava com os dedos polegar e indicador da mão esquerda a prega formada pela pele e pelo tecido adiposo; após pinçava a dobra com o adipômetro, exatamente, no local marcado e mantinha entre os dedos até o término da aferição (LOHMAN, 1992; WHO, 1995).

A aferição da DCT foi realizada verticalmente na parte posterior do braço na altura do ponto médio. A DCB foi medida acima do músculo do bíceps, considerando uma dobra vertical também à altura do ponto médio. A DCSE foi feita na diagonal, no ângulo inferior da escápula. A DCSI foi aferida na linha axilar, 2 cm acima da crista ilíaca, em um ângulo de 45° da horizontal (LOHMAN, 1992; WHO, 1995; SETIATI et al., 2010).

3.3.2.1.1 Porcentagem de massa de gordura

Para análise da % MG, foram realizadas primeiramente quatro dobras cutâneas: DCB, DCT, DCSE e DCSI. Inicialmente foi calculada a densidade corporal a partir do somatório das dobras (DURNIN; WOMERSLEY, 1974).

Densidade corporal = $A - (B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$

A e B referem-se a coeficientes específicos para gênero e idade. As equações completas para idade e gênero podem ser observadas no Quadro 5, as quais são recomendadas pelo NKF-KDOQI (2002).

Quadro 5 – Equações para densidade corporal com coeficientes por gênero e idade

Idade (anos)	Equações de densidade corporal para homens
< 17	$1,1533^A - (0,0643^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
17 – 19	$1,1620^A - (0,0630^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
20 – 29	$1,1631^A - (0,0632^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
30 – 39	$1,1422^A - (0,0544^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
40 – 49	$1,1620^A - (0,0700^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
> 50	$1,1715^A - (0,0779^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
Idade (anos)	Equações de densidade corporal para mulheres
< 17	$1,1369^A - (0,0598^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
17 – 19	$1,1549^A - (0,0678^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
20 – 29	$1,1599^A - (0,0717^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
30 – 39	$1,1423^A - (0,0632^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
40 – 49	$1,1333^A - (0,0612^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$
> 50	$1,1339^A - (0,0645^B \times \log \Sigma 4 \text{ dobras})$

Adaptado de: Durnin e Womersley, 1974.

^Acoeficiente A da fórmula, ^Bcoeficiente B da fórmula.

A partir da densidade corporal foi calculado a % MG (SIRI, 1961).

$$\% \text{ MG} = \frac{4,95}{\text{densidade corporal}} - 4,5 \times 100$$

Os pontos de corte para a classificação da desnutrição de pacientes em HD a partir da % MG podem ser observados no Quadro 6.

Quadro 6 – Pontos de corte para classificação pela porcentagem de massa de gordura

Porcentagem de massa de gordura	Classificação
≥ 10	Bem nutrido
< 10	Desnutrido

Fonte: Fouque et al., 2007.

3.3.2.1.2 Circunferência muscular do braço

Para obtenção da CMB foram utilizadas a DCT (conforme descrito no item anterior) e a circunferência do braço (CB).

A CB foi aferida no ponto médio do braço, mesmo ponto marcado para as DCT e DCB. A trena, em aço plano Cescorf® (Cescorf Equipamentos para Esporte Ltda – Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), foi posicionada em volta do braço no ponto médio, estando os braços estendidos ao longo do corpo, com a palma da mão voltada para a coxa, tomando-se o devido cuidado para evitar compressão da pele ou folga; o valor foi registrado em cm (FRISANCHO, 1974; WHO, 1995). Com estes dados foi utilizada a seguinte fórmula para obtenção da CMB em cm (FRISANCHO, 1974; BLACKBURN; THORNTON, 1979).

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB(cm)} - \pi \times \left[\frac{\text{DCT (mm)}}{10} \right]$$

A partir do valor do percentil 50º, retirado da tabela de Frisancho (1990), foi calculada a adequação da CMB pela fórmula (BLACKBURN; THORNTON, 1979).

$$\text{CMB (\%)} = \left[\frac{\text{CMB obtida (cm)} \times 100}{\text{CMB percentil } 50^\circ} \right]$$

A classificação do estado nutricional segundo a adequação ao percentil encontra-se no Quadro 7.

Quadro 7 – Pontos de corte para classificação da circunferência muscular do braço

Percentil da CMB	Classificação
> 90%	Eutrofia
≤ 90 %	Desnutrição

Fonte: Blackburn e Thornton, 1979.

3.3.2.2 Parâmetros bioquímicos

As análises referentes às determinações bioquímicas foram coletadas do prontuário de cada paciente. Foi realizada a coleta sanguínea para obtenção do soro e coletados 3,5 mL de sangue por sistema à vácuo na região cubital e utilizados três *vacutainers* sem anti-

coagulante e com gel separador, ativador de coágulo. Após a coleta, o tubo foi homogeneizado imediatamente por inversão de 5 a 8 vezes e mantido na posição vertical por 30 minutos, para retrain o coágulo. A seguir, o material foi centrifugado a 2500 rpm por 10 minutos para obtenção do soro. A análise foi realizada de acordo com o marcador bioquímico de interesse (TIETZ, 1994), por farmacêutico bioquímico do laboratório. O soro não pode permanecer em temperatura ambiente por tempo superior a 8 horas. Caso a análise não fosse feita em até 8 horas após a coleta, o soro deveria ser armazenado entre 2 e 8°C, e após 48 horas ser congelado entre -15 e -20°C. Quando congelada, a amostra de soro só pode passar pelo processo de descongelamento uma única vez, para então ser analisada (NCFCLS, 1990).

A amostra de soro de cada paciente foi utilizada para análise de ureia, creatinina, hemoglobina, hematócrito, potássio e fósforo de acordo com o citado em quadro anterior (Quadro 4), bem como a análise da albumina e linfócitos totais que foram usados na avaliação do estado nutricional.

3.3.2.2.1 Albumina sérica

Para a determinação da albumina sérica foi realizada a análise do soro, com o Kit Dade Behring®, por meio do sistema automatizado *Dimension® clinical chemistry RxL/XL* (Dade Behring, Newark, DE – EUA), o qual emprega uma adaptação ao método do corante verde de bromocresol, reportado por Carter (1970).

A uma temperatura de 37°C e pH de 4,9, na presença de um reagente solubilizante líquido, composto por corante verde de bromocresol, isolador de acetato, surfactante, e inibidor microbioal, a uma concentração de $2,7 \times 10^{-4}$ M, o corante verde de bromocresol se liga a albumina e forma um complexo colorido albumina-corante verde de bromocresol. Ao ocorrer essa ligação, acontece um desvio nas suas absorções máximas, sendo a quantia desse complexo diretamente proporcional ao teor de albumina na amostra. O complexo é absorvido a 600 nm. A absorbância foi determinada empregando-se uma técnica de ponto final de comprimento de onda múltiplo (600, 540, 700). O equipamento automaticamente calculou a concentração de albumina sérica em g/dL. No Quadro 8 podem ser observados os pontos de corte propostos por Fouque et al. (2007) para pacientes submetidos à hemodiálise.

Quadro 8 – Pontos de corte para classificação da concentração sérica de albumina

Concentração de albumina (g/dL)	Classificação
≥ 3,8	Normal
< 3,8	Depleção

Fonte: Fouque et al., 2007.

3.3.2.2.2 Linfócitos totais

Para a análise de linfócitos totais, inicialmente foi realizada a coleta de sangue e obtenção do soro, explicitado no item anterior.

Esta análise foi feita por meio do analisador hematológico automatizado SYSMEX XE - 2100 (*Sysmex, Kobe, Japan*), pelo método citometria de fluxo, na qual foram determinadas as células brancas (leucócitos). Estas células, por sua vez, foram classificadas como linfócitos, monócitos ou granulócitos através da análise de diferenciação (DIFF).

Para a determinação bioquímica, 18 µL de sangue foram medidos pela válvula de rotação da amostra, e diluído com 0,882 mL de *stromatolyser-4DL*, e então enviado para a câmara de reação como amostra diluída. Ao mesmo tempo, 18 µL de *stromatolyser-4DS* foi adicionado à amostra diluída a uma razão de 1:51. Após 22 segundos de reação, as células vermelhas (eritrócitos) foram hidrolisadas e as células brancas coradas. Em seguida, 40 µL dessa amostra foram enviados a um detector óptico e analisados via citometria de fluxo utilizando um laser semiconductor. Este laser foi apontado ao local onde o fluxo passou através do feixe de luz. Cada partícula suspensa passando através do feixe dispersa a luz de forma distinta e os corantes químicos fluorescentes, encontrados na partícula ou juntos à partícula, foram excitados emitindo uma luz de menor frequência do que o da fonte de luz. Assim, o laser detecta a luz dispersa emitida, a luz dispersa lateral e a luz fluorescente lateral. Ao analisar as flutuações de brilho de cada detector, foi possível explorar informação sobre a estrutura física e química de cada partícula individualmente. Posteriormente, o aparelho desenhou um diagrama com base na intensidade das luzes detectadas, fornecendo informações sobre as quantidades de linfócitos, monócitos, neutrófilos, basófilos e eosinófilos.

A classificação do estado nutricional de acordo com os pontos de corte pode ser observada no Quadro 9.

Quadro 9 – Pontos de corte para classificação da concentração de linfócitos totais

Concentração de linfócitos (células/mm ³)	Classificação
≥ 2.000	Normal
< 2.000	Depleção

Fonte: Blackburn et al., 1977.

3.3.2.3 Avaliação subjetiva global

A ASG foi aplicada conforme proposto por Detsky e colaboradores (1987), na qual é avaliada a história clínica e é realizado um exame físico do paciente (Anexo A).

Na história clínica avaliou-se a alteração de peso recente, alterações na ingestão alimentar, a presença de sintomas gastrointestinais, a capacidade funcional e a demanda metabólica da doença.

No item alteração do peso recente, foi perguntado se houve perda de peso nos últimos seis meses, seu valor em kg e calculado em percentual (Percentual de Perda de Peso - % PP) (WHO, 1995).

$$\% \text{ PP} = \left[\frac{\text{Peso seco usual (kg)} - \text{Peso seco atual (kg)}}{\text{Peso atual (kg)}} \right] \times 100$$

Foi considerada uma perda pequena de peso, quando o % PP estava abaixo de 5%, significativa quando o % PP estivesse entre 5 e 10% e uma perda importante quando este valor foi superior a 10%. Além disso, foi perguntado se nas duas últimas semanas houve estabilização, ganho ou perda de peso.

A alteração na ingestão alimentar foi classificada inicialmente como normal ou alterada, no caso de alteração perguntava-se sobre o tempo de alteração e a característica da dieta consumida (como dieta sólida subótima, líquida completa, líquidos hipocalóricos ou inanição).

Em relação à presença de sintomas gastrointestinais, considerou-se a presença de náuseas, vômitos, diarreia e falta de apetite, onde foi considerada a presença, no caso, da persistência do sintoma por mais de duas semanas, diariamente.

Foi observada a capacidade funcional como sem ou com disfunção, no caso de disfunção foi anotado o tempo e o tipo (trabalho subótimo, ambulatorial ou acamado).

Para o último item da história clínica foi anotado o diagnóstico primário e a relação deste com a demanda metabólica (sem estresse, estresse baixo, moderado ou elevado).

No exame físico foi observada a perda de gordura subcutânea (no tríceps e no tórax), a perda muscular (no quadríceps e no deltoide), a presença de edema sacral ou de tornozelo ou ascite. Com base no observado, o avaliador categorizou o indivíduo (Quadro 10).

Quadro 10 – Categorias de classificação pela avaliação subjetiva global

Categorias	Estado nutricional do avaliado
A	Bem nutrido
B	Moderadamente ou suspeito de ser desnutrido
C	Gravemente desnutrido

Fonte: Detsky et al.,1987.

3.3.2.4 Escore de desnutrição-inflamação

O MIS foi aplicado conforme proposto por Kalantar-Zadeh e colaboradores (2001) (Anexo B), o qual é um método específico para pacientes em HD, que foi elaborado a partir de uma adaptação da ASG publicada anteriormente (KALANTAR-ZADEH et al., 1999).

Ele é composto por quatro partes: a história médica relatada, o exame físico, o IMC e parâmetros laboratoriais. Cada um dos itens avaliados nestes componentes, é classificado em 4 categorias, em escores de 0 a 3.

Para a história clínica relatada avaliou-se a alteração de peso, a ingestão alimentar, sintomas gastrointestinais, capacidade funcional e comorbidades. O item alteração de peso avaliou a perda nos últimos seis meses em quatro categorias: sem perda de peso seco ou perda < 0,5 kg; pequena perda de peso $\geq 0,5$ e < 1 kg; perda de peso moderada > 1 kg e < 5% e perda severa quando > 5%.

A ingestão alimentar foi avaliada em: bom apetite/sem alteração da ingestão; dieta sólida sub-ótima; moderada diminuição para dieta líquida completa e dieta líquida hipocalórica ou inanição.

Em relação aos sintomas gastrointestinais, foram avaliados em quatro categorias de acordo com o relato dos pacientes: sem sintomas/bom apetite; sintomas leves com pobre apetite ou náuseas ocasionalmente; vômitos ocasionalmente ou moderados sintomas gastrointestinais e por último, frequente diarreia ou vômito ou severa anorexia.

Quanto à capacidade funcional, o paciente foi questionado e classificado em: capacidade funcional normal; ocasionalmente com dificuldades de deambulação ou cansaço frequente; dificuldade com atividades normais (por exemplo, deambula até o banheiro); e, acamado ou em cadeira de rodas para pequena ou nenhuma atividade física.

No item comorbidade foi avaliado o tempo de HD e a presença de doenças, onde as categorias foram: HD < 12 meses e outra doença; HD de 1 a 4 anos ou leve comorbidade; HD há mais de 4 anos ou moderada comorbidade e doença severa ou múltiplas comorbidades.

No exame físico foi avaliada a perda de gordura subcutânea (tríceps, bíceps, peito) e sinais de perda muscular (têmpera, clavícula, escápula, costelas, quadril, joelho, interósseo). Ambos foram classificados em: sem alteração, leve, moderada ou severa.

O IMC foi classificado nas categorias: $\geq 20 \text{ kg/m}^2$; de 18 a 19,99 kg/m^2 ; de 16 a 17,99 kg/m^2 ou $< 16 \text{ kg/m}^2$.

O último componente, parâmetros laboratoriais, é composto pela albumina sérica e pela capacidade total de ligação do ferro. A albumina sérica é subdividida em: $\geq 4 \text{ g/dL}$; de 3,5 a 3,9 g/dL ; de 3 a 3,4 g/dL ou $< 3 \text{ g/dL}$ e a capacidade total de ligação do ferro em: $\geq 250 \text{ mg/dL}$; de 200 a 249 mg/dL ; de 150 a 199 mg/dL ou $< 150 \text{ mg/dL}$.

Após classificar o indivíduo em todos os itens, foram somados todos os escores, resultando um total de 0 a 30. Os pontos de corte de classificação do escore encontram-se no Quadro 11.

Quadro 11 – Pontos de corte para classificação pelo escore de desnutrição-inflamação

Categorias	Classificação
< 6	Bem nutrido
≥ 6	Desnutrido

Fonte: Yamada et al., 2008.

3.3.2.5 Rastreamento de risco nutricional 2002

Com a aplicação do NRS 2002 (Anexo C), o indivíduo foi categorizado com ou sem risco nutricional. Inicialmente aplicou-se o rastreamento simples, onde foram respondidas 4 questões: se o IMC era menor que 20,5 kg/m^2 , se a ingestão foi reduzida na semana anterior, se houve perda de peso recente e se o paciente era gravemente doente. Caso todas as respostas fossem negativas, o paciente foi classificado sem risco nutricional, caso houvesse pelo menos uma resposta positiva

foi realizado o rastreamento formal. Neste último caso, foi dado um escore de 0 a 3 para o estado nutricional e outro para a gravidade da doença.

Para a escolha da pontuação do estado nutricional foram avaliados: o IMC, a perda de peso e a ingestão alimentar, sendo considerado o aspecto com maior escore. Para analisar a perda de peso e alteração da ingestão alimentar o paciente foi questionado de forma a buscar a mensuração de tais itens e escolha do escore. Foi somado ao escore do estado nutricional o da gravidade da doença e, no caso de o paciente possuir 70 anos ou mais, foi acrescido um ponto ao total. Pacientes foram categorizados (Quadro 12) em relação ao risco nutricional de acordo com o escore (KONDRUP et al., 2003a).

Quadro 12 – Categorização para o rastreamento de risco nutricional 2002

Categorias	Classificação
< 3	Sem risco nutricional
≥ 3	Com risco nutricional

Fonte: Kondrup et al., 2003a.

3.3.3 Dados de sobrevida

A análise de sobrevida é definida como risco de ocorrência de um evento (CARVALHO et al., 2005), no caso do presente estudo, o óbito ou mortalidade. A verificação de ocorrência foi feita a partir de registros rotineiros das clínicas. Uma delas faz o registro de óbito em prontuário eletrônico e a outra clínica faz de forma escrita, sendo que ambas possuíam registro de data do óbito e a causa do mesmo. Estes dados foram anotados no formulário de coleta de dados. A mortalidade, variável dependente, foi analisada como sim ou não no período decorrido desde a primeira avaliação, e a data de óbito foi utilizada para cálculo do tempo de sobrevida em meses. A causa foi utilizada para caracterização. Para os pacientes que foram transferidos de tratamento ou de centro, foi considerado na análise o tempo até a transferência.

3.4 MODELO DE ANÁLISE

3.4.1 Definição das variáveis e de seus indicadores

São consideradas variáveis independentes, os dados de caracterização: sexo, idade, dominância da mão, lado do braço com a fístula, escolaridade, estado civil, as comorbidades, o tempo de HD, cor

da pele, causa da DRC, os exames laboratoriais de caracterização e os indicadores nutricionais. Estas variáveis, junto da classificação e nível de medida utilizado encontram-se no Quadro 13.

Quadro 13 – Variáveis independentes, classificação e nível de medida utilizado.

Variável	Classificação	Nível de medida
Sexo	Qualitativa Nominal Dicotômica	Masculino Feminino
Idade	Quantitativa Contínua	Anos de idade
Dominância da mão	Qualitativa Nominal Dicotômica	Destro Canhoto
Braço com fístula	Qualitativa Nominal Dicotômica	Direito Esquerdo
Escolaridade	Qualitativa Ordinal Dicotômica	< 9 anos ≥ 9 anos
Estado civil	Qualitativa Nominal Dicotômica	Com companheiro Sem companheiro
Comorbidades	Qualitativa Nominal Politômica	De acordo com cada paciente
Tempo de HD	Quantitativa Contínua	Meses de hemodiálise
Cor da pele	Qualitativa Nominal Dicotômica	Branca Não branca
Causa da DRC	Qualitativa Nominal	De acordo com cada paciente
Exames de caracterização	Quantitativa Contínua	De acordo com cada paciente
% MG	Qualitativa Ordinal Dicotômica	Desnutrido ≥ 10% Nutrido > 10%
CMB	Qualitativa Ordinal Dicotômica	> 90% Nutrido ≤ 90% Desnutrido
Albumina sérica	Qualitativa Ordinal Dicotômica	> 3,8 g/dL Nutrido ≤ 3,8 g/dL Desnutrido
Linfócitos totais	Qualitativa Ordinal Dicotômica	> 2000 cel/mm ³ Nutrido ≤ 2000 cel/mm ³ Desnutrido
ASG	Qualitativa Ordinal Dicotômica	A - Nutrido B/C - Desnutrido
MIS	Qualitativa Ordinal Dicotômica	≥ 6 Desnutrido < 6 Nutrido
NRS 2002	Qualitativa Ordinal Dicotômica	< 3 Sem risco nutricional ≥ 3 Com risco nutricional

ASG – avaliação subjetiva global, MIS – *malnutrition inflammation score* (escore de desnutrição-inflamação), NRS 2002 – *nutritional risk screening* 2002 (rastreamento de risco nutricional 2002), % MG – percentagem de massa de gordura, CMB – circunferência muscular do braço.

Como variáveis dependentes, ou seja, como desfechos, foram considerados: a mortalidade e o tempo de sobrevida de cada paciente. Estas variáveis com sua classificação e nível de medida encontram-se no Quadro 14.

Quadro 14 – Variáveis dependentes, classificação e nível de medida utilizado

Variável	Classificação	Nível de medida
Mortalidade	Qualitativa Nominal Dicotômica	Sim Não
Tempo de sobrevida	Quantitativa Contínua	Meses de sobrevida

3.5 CONTROLE DE QUALIDADE DOS DADOS

A fim de garantir a qualidade das avaliações, foi realizada a padronização das medidas de altura, CB, DCT, DCSE, DCSI e DCB (lado direito e esquerdo) (LOHMAN, 1992).

Para a padronização foi escolhido um pesquisador considerado padrão-ouro (pela experiência nas mensurações propostas e pela passagem por padronizações anteriores). O procedimento consistiu no treinamento prévio, seguido da avaliação de 10 indivíduos. Tanto o padrão-ouro como o pesquisador a ser padronizado avaliou cada indivíduo duas vezes no mesmo dia. Cada avaliador realizava todas as diferentes medidas de um indivíduo nos dois lados, então, o segundo procedia da mesma forma para que depois repetissem o procedimento; sendo que, o pesquisador a ser padronizado não teve acesso aos valores de medida das outras aferições durante a avaliação (HABICHT, 1974).

Com os dados obtidos, foi calculada a concordância intra e interavaliador de todas as medidas a serem padronizadas (HABICHT, 1974), conforme demonstrado no Quadro 15.

Quadro 15 – Concordância intra e interavaliador da altura, CB, DCT, DCSE, DCSI e DCB (lado direito e esquerdo) n=10

Medida	Concordância intra-avaliador		Concordância interavaliador	
	Erro técnico de medida	Máximo erro aceitável*	Erro técnico de medida	Máximo erro aceitável**
Altura	0,213	0,447	0,489	0,715
CB direito	0,306	0,965	0,827	1,447
CB esquerdo	0,204	0,341	0,685	0,512 ^a
DCT direita	1,314	2,374	2,730	3,561
DCT esquerda	1,204	1,643	2,525	2,465 ^a
DCB direita	0,935	1,949	2,226	2,924
DCB esquerda	1,373	4,964	4,131	7,445
DCSE direita	0,581	1,975	2,921	2,962
DCSE esquerda	0,983	2,011	2,800	3,017
DCSI direita	0,769	3,289	2,056	4,934
DCSI esquerda	1,128	3,971	3,654	5,957

CB - Circunferência do Braço, DCT - Dobra Cutânea Tricipital, DCB - Dobra Cutânea Bicipital, DCSE - Dobra Cutânea Subescapular, DCSI - Dobra Cutânea Supraclavicular.

* Máximo erro aceitável: duas vezes o erro técnico de medida do padrão ouro

** Máximo erro aceitável: três vezes o erro técnico de medida do padrão ouro

^aNão houve boa concordância interpesquisadores.

Em relação à ASG, MIS e NRS 2002, foi realizado treinamento do avaliador antes do início da coleta de dados. Inicialmente, discutiu-se a metodologia de tais indicadores de acordo com seus artigos originais. Posteriormente, foram aplicadas as três ferramentas em pacientes que realizavam HD em uma clínica na qual o estudo não ocorreu. Os indicadores foram aplicados por avaliador experiente e pelo pesquisador simultaneamente (sem conhecerem as respostas, um do outro) e, após as avaliações foi feita análise e discussão para dirimir as dúvidas e questões subjetivas da avaliação nutricional.

A fim de minimizar a possibilidade de erros de digitação no procedimento de tabulação dos dados, foi realizada a dupla entrada dos dados no Programa Excel (Microsoft Corporation), a qual foi analisada por meio do Programa EpiData.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram coletados em formulário impresso, a partir do qual foram organizados e tabulados no Programa Excel® (*Microsoft Corporation*). Através do programa *Stat Transfer* os dados foram transferidos para o Stata 11.0, *Data Analysis and Statistical Software*, versão 9, para Windows (*Stata Corporation, College Station, TX, EUA*) com o qual foram realizadas as análises estatísticas.

Os dados foram descritos como frequências, média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme critérios de normalidade de acordo com a análise visual do histograma e dos valores de Kurtosis e Skewness, e, para as análises bivariadas foram utilizados os testes de associação qui quadrado, teste *t* de Student ou Mann Whitney.

Para verificar quais indicadores foram associados ao tempo de sobrevida, foi realizada a análise de Kaplan-Meier, com a qual foram obtidos os gráficos de sobrevida de acordo com os diferentes indicadores nutricionais avaliados e seus pontos de corte para desnutrição.

Por último, foi realizada a análise ajustada, pela Regressão de Cox, para definição de quais indicadores nutricionais foram preditores independentes de mortalidade e o risco relativo de morte de acordo com a avaliação de cada indicador. Foram considerados possíveis fatores de confusão, o sexo, cor da pele, estado civil, tempo de hemodiálise, idade, escolaridade, diagnóstico de hipertensão e diabetes; porém, só foram ajustadas as variáveis que tiveram $P < 0,20$. Para as análises foi considerado um nível de significância de 5 % ($P < 0,05$).

4 ARTIGO

Periódico pretendido: Nephrology Dialysis Transplantation (Qualis A1 – Nutrição).

Título do artigo: Indicadores nutricionais compostos e sobrevida de pacientes submetidos à hemodiálise.

Resumo

Introdução. A depleção energético-proteica tem sido associada à sobrevida de pacientes submetidos à hemodiálise (HD). Nosso objetivo foi identificar quais parâmetros de avaliação nutricional podem ser associados ao maior risco de óbito nestes pacientes.

Métodos. Estudo prospectivo com pelo menos 13 meses de acompanhamento de 138 pacientes submetidos à HD. Foi verificada a associação dos indicadores nutricionais: albumina, linfócitos, % de massa de gordura (%MG), circunferência muscular do braço (CMB), avaliação subjetiva global (ASG), escore de desnutrição-inflamação (*malnutrition inflammation score* – MIS) e rastreamento de risco nutricional 2002 (*nutritional risk screening* 2002 – NRS 2002) com a sobrevida através da Análise de Kaplan-Meier. Como análise ajustada foi realizada a Regressão de Cox e obtido o risco de óbito dos pacientes (razão de densidade de incidência de óbito - RDI).

Resultados. A desnutrição pelos indicadores: linfócitos e %MG não foi associada com o óbito. A albumina sérica, ASG, MIS e NRS 2002, apresentaram associação com o óbito dos pacientes (RDI=2,77 $P=0,042$; RDI 1,88 $P=0,202$; RDI 4,47 $P=0,011$; RDI 3,13 $P=0,022$, respectivamente), havendo, para os dois últimos e albumina, altos valores de risco para desnutridos com significância estatística.

Conclusão. Os indicadores compostos MIS e NRS 2002 apresentaram associação com os maiores valores de risco de óbito, sugerindo-se o seu uso em condições semelhantes ao do nosso estudo.

Palavras-chave: avaliação subjetiva global, escore de desnutrição-inflamação, hemodiálise, mortalidade, rastreamento de risco nutricional 2002.

Sumário

Avaliou-se a associação da desnutrição a partir indicadores nutricionais isolados e compostos com o risco de óbito em pacientes submetidos à hemodiálise. A desnutrição pela albumina e pelos indicadores compostos MIS e NRS 2002 foi associada com valores altos de risco de óbito, estatisticamente significativos.

Introdução

A depleção energético-proteica em pacientes submetidos à hemodiálise (HD) ocorre por diversos fatores e pode ser observada por um conjunto de critérios, dentre eles, bioquímicos, baixo peso, redução de gordura corporal e perda de peso. Além disso, dentre potenciais ferramentas de avaliação destacam-se questionários que avaliem o apetite e escores nutricionais [1].

É recomendado que para avaliação de pacientes renais sejam utilizados diferentes indicadores como medidas subjetivas, antropométricas e laboratoriais [1,2], sendo indicado o estudo da associação de indicadores simples e compostos com a sobrevida [3].

Apesar de a albumina sérica ser influenciada por outros fatores, é um indicador nutricional que tem apresentado associação de seus valores reduzidos com o risco de óbito, em pacientes submetidos à HD [4-9].

A redução na produção de linfócitos [10,11] e, conseqüentemente, um prejuízo do sistema imunológico, pode aumentar o risco de infecções, morbidade e mortalidade [12,13], sendo, a desnutrição, em pacientes em HD, significativamente associada ao risco de mortalidade [14].

Em pacientes que realizam HD, o prejuízo do estado nutricional, pode levar a alterações da composição corporal [15] e, a redução da gordura corporal foi associada com a menor sobrevida [16-18].

A circunferência muscular do braço (CMB) que mensura a depleção da massa magra corporal [19], foi significativamente menor entre os indivíduos que realizavam HD e faleceram no período de um ano de acompanhamento [14]. Além disso, a CMB já foi considerada preditor independente de mortalidade [6, 18].

A avaliação subjetiva global (ASG), desenvolvida para pacientes cirúrgicos [20], identificou a desnutrição de pacientes em HD [9,21-23] e foi também associada com a mortalidade em indivíduos submetidos à HD [24-26]. Foram encontradas diversas adaptações da ASG para pacientes renais e pode ser observada sua crescente utilização para esta população [27].

O escore de desnutrição-inflamação (*malnutrition inflammation score* – MIS) foi desenvolvido para pacientes em diálise [25] a partir de uma adaptação da ASG [28]. Foi mais sensível para detectar a desnutrição do que a adaptação da ASG que o originou [29] e foi associado à sobrevida dos pacientes [3,25,30,31].

O rastreamento de risco nutricional 2002 (*nutritional risk screening 2002* – NRS 2002) é uma ferramenta que categoriza o indivíduo com ou sem risco nutricional [32], avaliando o estado nutricional, além da gravidade da doença [33] e tem o propósito de triagem nutricional [34]. O único estudo encontrado em HD encontrou associação com o risco de óbito [3]

O objetivo do presente estudo foi identificar qual indicador nutricional seria associado ao maior risco de óbito em pacientes submetidos à HD.

Sujeitos e métodos

Pacientes

Estudo de coorte prospectiva com pacientes submetidos à HD três vezes na semana, em duas clínicas da região de Florianópolis, sul do Brasil, com início em 2011. Não foram incluídos pacientes que realizavam HD há menos de três meses, com índice de massa corporal (IMC) $>34 \text{ kg/m}^2$, com membros amputados ou atrofiados, marca-passo, câncer, derrame, incapacidade de responder ou que estivessem hospitalizados e os portadores da Síndrome da imunodeficiência adquirida. Os pacientes foram acompanhados pelo período mínimo de 13 meses.

Dos prontuários dos pacientes foram obtidos dados demográficos, tempo de HD, presença de outras doenças (diabetes *mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, insuficiência cardíaca) e exames laboratoriais. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina e os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Avaliações nutricionais

A ASG avaliou a história clínica e o exame físico do paciente; sendo subjetivamente classificado como A - bem nutrido, B - moderadamente ou suspeito de ser desnutrido ou C - gravemente desnutrido. Para a análise estatística os pacientes das categorias B e C foram agrupados [20].

O MIS [25] considera, além dos componentes da ASG [20], o tempo de HD e comorbidades, IMC, níveis de albumina sérica e capacidade total de ligação do ferro. A soma de todos os componentes avaliados pode ser de 0 (normal) a 30 (desnutrição severa). Os pacientes foram classificados em escores como bem nutridos (<6) e desnutridos (≥ 6) [35,36].

O NRS 2002 considerou o estado nutricional e a severidade da doença. Cada componente recebeu uma pontuação cuja soma resultou em um valor, ao qual foi acrescido 1 ponto, quando a idade foi ≥ 70 anos. O paciente foi classificado em escores como: sem risco nutricional (< 3) ou com risco nutricional (≥ 3) [32].

Além desses indicadores compostos foram analisados os dados isolados: linfócitos totais, albumina sérica, % de massa de gordura (%MG) através do método de somatório de 4 dobras cutâneas e circunferência muscular do braço (CMB). Os pontos de corte para desnutrição foram: para linfócitos < 2000 células/mm³ [40]; para albumina sérica $\leq 3,8$ g/dL [1]; %MG $< 10\%$ [1] e $\leq 90\%$ de adequação para CMB [37].

Todas as avaliações antropométricas foram realizadas pelo mesmo pesquisador que foi treinado e passou por procedimento de padronização das medidas corporais. Foi utilizada fita inelástica da marca Cescorf® (Cescorf Equipamentos para Esporte Ltda. – Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) e adipômetro da marca Lange® (*Beta Technology Incorporated Cambridge, Maryland, EUA*).

Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando *Data Analysis and Statistical Software* (STATA, versão 11 para Windows – *Stata Corporation, College Station, TX, EUA*). A descrição da amostra foi realizada por frequências absolutas e relativas, médias e desvios-padrão ou medianas e intervalos interquartílicos das variáveis avaliadas. Para as análises bivariadas entre as características clínicas de pacientes que sobreviveram e foram a óbito foi utilizado o teste *t* de Student, Mann Whitney ou qui-quadrado. Foi realizada a análise bruta da associação entre os indicadores nutricionais e óbito através da Análise de Kaplan-Meier, com a qual se obtiveram os gráficos de sobrevida. Como análise ajustada foi feita a Regressão de Cox, sendo considerados possíveis fatores de confusão a cor, o sexo, estado civil, tempo em HD, idade, escolaridade, presença de diabetes *mellitus* e hipertensão; porém, só foram ajustadas as variáveis que tiveram $P < 0,20$ na análise bruta. Através desta análise foram obtidos os valores de razão de densidade de incidência de óbito, ou seja, o risco de mortalidade de acordo com cada indicador nutricional. O nível de significância estatística foi de $P < 0,05$.

Resultados

A amostra foi composta de 138 pacientes submetidos à HD. Recusaram participar do estudo, 25 pacientes, os quais não diferiram da amostra na média de idade e nem na distribuição entre os sexos ($P=0,62$ e $0,20$, respectivamente).

Dentre as causas da doença renal crônica: 36,2% foram por hipertensão arterial sistêmica; 15,9% por diabetes *mellitus*; 13,8% por glomerulonefrite; 8% doença policística renal e 26,1% por outras ou causa indeterminada.

As principais características clínicas dos pacientes podem ser observadas na Tabela 1 (parâmetros nutricionais, presença de comorbidades e adequação da diálise). A prevalência de desnutrição de acordo com os indicadores nutricionais e a incidência de óbito nos desnutridos de acordo com cada indicador encontra-se na Tabela 2.

Do total de indivíduos incluídos no estudo 19,6% não o finalizaram por motivos diferentes ao desfecho investigado: seis por mudança de tipo de tratamento dialítico; seis foram transferidos para outros centros de tratamento e 15 fizeram transplante renal.

A incidência cumulativa de óbitos no período estudado foi de 12,3% (IC95% 6,7-17,9%), sendo que os 17 óbitos correspondem a uma densidade de incidência de 10,8 a cada 100 pessoas em risco/ano. Dentre as causas de óbito 23,5% ($n=4$) foram por doenças cardiovasculares; 17,6% ($n=3$) por doenças pulmonares; 17,6% por causas não determinadas, mas relacionadas à doença; 17,6% por causas externas não relacionadas à doença; 11,8% ($n=2$) por hipercalemia e 11,8% por infecção.

Os gráficos de sobrevida de Kaplan Meier (Figura 1) mostram que, independentemente do indicador nutricional composto utilizado, pacientes em hemodiálise classificados como desnutridos foram a óbito com mais frequência e mais precocemente do que os classificados como bem nutridos. No entanto, apenas com o MIS e o NRS2002 esta associação foi estatisticamente significativa (P de 0,012 e 0,007, respectivamente), o que não aconteceu no caso da ASG ($P=0,108$).

Na análise ajustada (Tabela 3), foram considerados fatores de confusão o tempo em meses que o indivíduo realizava hemodiálise e a idade em anos do paciente. Os pacientes desnutridos de acordo com a classificação do MIS tiveram densidade de incidência de mortalidade 4,47 vezes maior que os nutridos, com o NRS 2002 3,13 vezes maior e com a ASG 1,88; porém, esta última não foi estatisticamente significativa.

A análise dos indicadores nutricionais isolados: linfócitos totais e %MG não mostrou associação com a sobrevida. Para CMB houve associação com risco de óbito de 1,14; porém, não foi estatisticamente significativo. O único indicador isolado que apresentou associação significativa com o óbito foi a albumina sérica.

Discussão

A mortalidade de pacientes em HD é considerada elevada, sendo que a desnutrição foi associada ao óbito destes pacientes [3]. Em vista dos diferentes indicadores que podem ser utilizados, nosso objetivo foi identificar se os indicadores nutricionais compostos seriam associados aos maiores riscos de óbito. Podemos considerar possíveis limitações do presente estudo, o fato de alguns indicadores dependerem do relato e memória dos indivíduos e a subjetividade de alguns métodos, porém, foi realizado treinamento a fim de minimizar tal limitação. Apesar da relevância do estudo, particularmente na avaliação de pacientes submetidos à hemodiálise em nossa região, a avaliação nutricional realizada no ano de 2011, não contempla os itens de avaliação de consumo alimentar e perda de massa magra que são parte do critério propostos por Fouque et al., 2007 e a ASG de 7 pontos [28].

A incidência cumulativa de óbitos em nossa amostra foi abaixo do percentual médio de óbitos observado no último censo da Sociedade Brasileira de Nefrologia [43], porém, foi superior a estudos em outros países [5,24,38]. Apesar de alguns estudos apresentarem valores superiores [3,26], os percentuais ainda podem ser considerados altos, chamando atenção para o risco elevado de óbito nesta população.

Outras pesquisas também demonstram diferentes prevalências de desnutrição, que variaram de acordo com o método e os pontos de corte utilizados para o diagnóstico [39-41]. Nossos resultados também apresentaram essas diferenças, o que reforça a importância de estudos que demonstrem a associação dos indicadores com intercorrências clínicas como o óbito, a fim de identificar os melhores indicadores e pontos de corte para a prática clínica [42].

Encontramos associação da albumina sérica com óbito, da mesma forma que outros autores observaram em estudos com maior tempo de acompanhamento [3,4-9]. Outros estudos encontraram resultado divergente do nosso, porém nossa amostra possuía maior prevalência de diabetes *mellitus* [14], maior tempo em HD [26], maior média de idade [26, 43], e tais fatores poderiam estar comprometendo mais o estado nutricional dos indivíduos. Além disso, os pontos de corte

utilizados variaram em cada estudo, justificando nossa escolha, recomendada por um grupo de experts em hemodiálise [1].

Foi encontrado um único estudo que associou linfócitos totais e sobrevida de pacientes em hemodiálise [14], apresentando resultado diferente do nosso, demonstrando associação de valores baixos de linfócitos com a sobrevida, o que pode ter acontecido pelo maior número de pacientes, com maior tempo em HD, além de maior percentual de óbito.

Apenas um estudo encontrou a CMB associada com a sobrevida pela Regressão de Cox [18]. Outros autores mostraram resultado semelhante ao nosso, sugerindo que este indicador utilizado isolado não seja associado ao risco de óbito [6,24,26] no tempo de acompanhamento utilizado.

A quantidade de gordura corporal mensurada através da % MG obtida por meio do somatório de dobras cutâneas, foi associada com o risco de óbito de pacientes em hemodiálise, porém a utilização de pontos de corte diferiu entre os estudos: um estudo dividiu a amostra em tercís [18] e o outro apresentou pontos de corte < 12% de MG [16]. Destaca-se que o ponto de corte escolhido no presente estudo é de uma recomendação específica para pacientes em HD [1].

Apesar de desenvolvida para pacientes cirúrgicos [20], a ASG foi utilizada em diversas condições clínicas [44,45] e foi considerada capaz de identificar a desnutrição de pacientes em HD [9,21-23].

Mesmo não tendo ocorrido associação da ASG com óbito, também observado por Pisetkul et al. [38], encontramos um alto percentual de desnutridos que foram a óbito. Em outras pesquisas, com tempo maior [3,26] ou igual [24,25] de acompanhamento a ASG apresentou-se associada com o risco de óbito significativo. Essas diferenças podem ser justificadas por outras características como a menor média de idade, menor tempo em HD e maior massa magra pela CMB, no presente estudo.

O MIS foi desenvolvido especificamente para pacientes em HD e é um indicador composto que abrange aspectos importantes para estes pacientes [25]. Pode ser considerado um indicador útil na avaliação nutricional e inflamatória de pacientes em HD e superior à ASG para prever complicações em curto prazo [38].

De fato, no presente estudo, o MIS foi o indicador que apresentou melhor associação com o óbito, havendo um risco 5 vezes maior nos que apresentaram escores iguais ou superiores a 6 do que nos que possuíam escores mais baixos. Em todos os estudos encontrados associando este indicador com a sobrevida, foi considerado um preditor

independente de óbito. Este indicador já foi analisado com o mesmo ponto de corte que o nosso por Pisetkul et al. [38]; com valores maiores como ponto de corte [3,30], com divisão da amostra em quartis [31] e a cada 10 unidades de escore [25].

O NRS 2002 foi desenvolvido para hospitalizados [32] e é pouco relatado na literatura em HD. Este indicador já foi associado com o aparecimento de complicações clínicas em estudo com hospitalizados [46], e foi utilizado como um dos padrões para validar a força do aperto da mão em HD [45].

Com base em nossos resultados, o NRS 2002 pode ser considerado como uma ferramenta relevante uma vez que apresentou associação com alto risco de óbito na amostra. No estudo de Fiedler et al. (2009), único estudo encontrado realizando esta análise, foi encontrado um risco ainda superior, que pode ser justificado pelo menor tempo em HD, menor média de idade e melhor adequação de diálise na nossa amostra.

Nosso estudo mostrou que os três indicadores nutricionais compostos foram melhores para predizer o óbito dos pacientes do que os indicadores isolados. O MIS e o NRS 2002, este último pouco utilizado em estudos com pacientes em HD, apresentaram associação com alto risco de óbito na amostra com significância estatística. Apesar do NRS 2002 ter apresentado o maior percentual de desnutridos que foi a óbito, pela Regressão de Cox pode-se observar que pacientes classificados como desnutridos pelo MIS foram os que obtiveram maior risco de óbito.

Em conclusão, sugerimos que seja dada preferência à utilização de indicadores compostos, na avaliação do estado nutricional de pacientes em HD, uma vez que eles abordam diferentes aspectos da desnutrição e detectam um número maior de desnutridos. Além disso, sugere-se que sejam realizados outros estudos com diferentes intercorrências e com maior tempo de duração.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição pelo apoio à execução do estudo, às clínicas por abrirem espaço aos pesquisadores, aos pacientes pela colaboração e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos.

Referências

1. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J *et al.* A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein–energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2007; 73(4): 391-398.
2. Locatelli F, Fouque D, Heimbürger O *et al.* Nutritional Status in dialysis patients: a European consensus. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 563-572.
3. Fiedler R, Jehle PM, Osten B, Dorligschaw O, Girndt M. Clinical nutrition scores are superior for the prognosis of hemodialysis patients compared to lab markers and bioelectrical impedance. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 3812-3817.
4. Chan M, Kelly J, Batterham M, Tapsell L. Malnutrition (Subjective Global Assessment) Scores and Serum Albumin Levels, but not Body Mass Index Values, at Initiation of Dialysis are Independent Predictors of Mortality: A 10-Year Clinical Cohort Study. *J Ren Nutr* 2012; 22(6): 547-557.
5. Cuevas X, García F, Martín-Malo A *et al.* Risk Factors Associated with Cardiovascular Morbidity and Mortality in Spanish Incident Hemodialysis Patients: Two-Year Results from the ANSWER Study. *Blood Purif* 2012; 33: 22-29.
6. De Araújo IC, Kamimura MA, Draibe AS *et al.* Nutritional Parameters and Mortality in Incident Hemodialysis Patients. *J Ren Nutr* 2006; 16(1): 27-35.
7. Mafrá D, Farage NE, Azevedo DL *et al.* Impact of serum albumin and body-mass index on survival in hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol* 2007; 39: 619-624.
8. Mazairac AHA, Wit GA, Grooteman MPC *et al.* A composite score of protein-energy nutritional status predicts mortality in haemodialysis patients no better than its individual components. *Nephrol Dial Transplant* 2011; 26: 1962–1967.
9. Mutsert R, Grootendorst DC, Indemans F *et al.* Association Between Serum Albumin and Mortality in Dialysis Patients Is Partly Explained by Inflammation, and Not by Malnutrition. *J Ren Nutr* 2009; 19(2): 127-135.
10. Fock RA, Blatt SL, Beutler B *et al.* Study of lymphocyte subpopulations in bone marrow in a model of protein-energy malnutrition. *Nutrition* 2010; 26(10): 1021-1028.
11. Kim H, Choi-kwon S. Changes in nutritional status in ICU patients receiving enteral tube feeding: A prospective descriptive study. *Intensive Crit Care Nurs* 2011; 27 (4): 194-201.

12. Omran ML, Morley JE. Assessment of protein energy malnutrition in older persons, part II: laboratory evaluation. *Nutrition* 2000; 16: 131-140.
13. Kuwae N, Kopple JD, Kalantar-Zadeh K. A low lymphocyte percentage is a predictor of mortality and hospitalization in hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 2005; 63(1): 22-34.
14. Marcén R, Teruel JL, de la Cal MA, Gámez C. The impact of malnutrition in morbidity and mortality in stable haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1997; 12: 2324-2331.
15. Kamimura MA, Draibe AS, Sigulem DM, Cuppari L. Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos à hemodiálise. *Rev Nutr*; 2004; 17(1): 97-105.
16. Kalantar-Zadeh K, Kuwae N, Wu D *et al.* Associations of body fat and its changes over time with quality of life and prospective mortality in hemodialysis patients. *The Am J Clin Nutr* 2006; 83: 202-210.
17. Mafra D, Guebre-egziabher D, Fouque D. Body mass index, muscle and fat in chronic kidney disease: questions about survival. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 2461–2466.
18. Stosovic M, Stanojevic M, Simic-Ogrizovic S, Jovanovic D, Djukanovic L. The predictive value of anthropometric parameters on mortality in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2011; 26: 1367-1374.
19. Vannucchi H, Unamuno MRL, Marchini JS. Avaliação do estado nutricional. *Medicina (Ribeirão Preto)* 1996; 29(1): 5-18.
20. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP *et al.* What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN* 1987; 11: 8-13.
21. Jones CH, Wolfenden RC, Wells LM. Is Subjective Global Assessment a Reliable Measure of Nutritional Status in Hemodialysis? *J Ren Nutr* 2004; 14(1): 26-30.
22. Steiber A, Leon JB, Secker D *et al.* Multicenter study of the validity and reliability of subjective global assessment in the hemodialysis population. *J Ren Nutr* 2007; 17(5): 336-342.
23. Cheng TH, Lam DH, Ting SK *et al.* Serial monitoring of nutritional status in Chinese peritoneal dialysis patients by Subjective Global Assessment and comprehensive Malnutrition Inflammation Score. *Nephrology (Carlton)* 2009; 14(2): 143-147.
24. Segall L, Mardare NG, Ungureanu S *et al.* Nutritional status evaluation and survival in haemodialysis patients in one centre from Romania. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 2536-2540.
25. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Block G, Humphreys MH. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and

mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2001; 38(6): 1251-1263.

26. Qureshi AR, Alvestrand A, Divino-Filho JC *et al.* Inflammation, Malnutrition, and Cardiac Disease as Predictors of Mortality in Hemodialysis Patients. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13(1): S28-S36.

27. Steiber AL, Kalantar-Zadeh K, Secker D, McCarthy M, Sehgal A, McCann L. Subjective Global Assessment in Chronic Kidney Disease: A Review. *J Ren Nutr* 2004; 14(4): 191-200.

28. Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee GH, Luft FC. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 1999; 14(7): 1732-1738.

29. Hou Y, Li X, Hong D *et al.* Comparison of different assessments for evaluating malnutrition in Chinese patients with end-stage renal disease with maintenance hemodialysis. *Nutr Res* 2012; 32(4): 266-71.

30. Carreras RB, Mengarelli MC, Najun-Zarazaga CJ. El score de desnutrición e inflamación como predictor de mortalidad en pacientes en hemodiálisis. *Dial Traspl* 2008; 29(2): 55-61.

31. Rambod M, Bross R, Zitterkoph J *et al.* Association of Malnutrition-Inflammation Score With Quality of Life and Mortality in Hemodialysis Patients: A 5-Year Prospective Cohort Study. *Am J Kidney Dis* 2009; 53(2): 298-309.

32. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003; 22(4): 415-21.

33. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003; 22(3): 321-336.

34. Raslan M, Gonzalez MC, Dias MCG *et al.* Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado. *Rev Nutr* 2008; 21(5): 553-561.

35. Silva LF, Matos CM, Lopes GB *et al.* Handgrip Strength as a Simple Indicator of Possible Malnutrition and Inflammation in Men and Women on Maintenance Hemodialysis. *J Ren Nutr* 2011; 21(3): 235-45.

36. Yamada K, Furuya R, Takita T *et al.* Simplified nutritional screening tools for patients on maintenance hemodialysis. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 106-113.

37. Blackburn GL, Thornton PA. Nutritional assessment of the hospitalized patient. *Med Clin North Am* 1979; 63: 1103-1115.

38. Pisetkul C, Chanchairujira K, Chotipanvittayakul N, Ong-Ajyooth L, Chanchairujira T. Malnutrition-Inflammation Score Associated with Atherosclerosis, Inflammation and Short-Term Outcome in Hemodialysis Patients. *J Med Assoc Thai* 2010; 93: S147-156.
39. Cuppari L, Kamimura, MA. Avaliação nutricional na doença renal crônica: desafios na prática clínica. *J Bras Nefrol* 2009; 31(1): 28-35.
40. Scheunemann L, Wazlawik E, Bastos JL, Cardinal TR, Nakazora LM. Agreement and association between the phase angle and parameters of nutritional status assessment in surgical patients. *Nutrición Hospitalaria* 2011, 26(3): 480-487.
41. Meireles MS, Wazlawik E, Bastos JL, Garcia MF. Comparison between Nutritional Risk Tools and Parameters Derived from Bioelectrical Impedance Analysis with Subjective Global Assessment. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(10): 1543-1549.
42. Garcia MF, Meireles MS, Fuhr LM, Donini AB, Wazlawik E. Relationship between hand grip strength and nutritional assessment methods used of hospitalized patients. *Rev Nutr* 2013; 26: 49-57.
43. Amemiya N, Ogawa T, Otsuka K, Ando Y, Nitta K. Comparison of serum albumin, serum c-reactive protein, and pulse wave velocity as predictors of the 4-year mortality of chronic hemodialysis patients. *J Atheroscler Thromb* 2011; 18(12): 1071-1079.
44. Cardinal TR, Wazlawik E, Bastos JL, Nakazora LM, Scheunemann L. Standardized phase angle indicates nutritional status in hospitalized preoperative patients. *Nutr Res* 2010; 30(9): 594-600.
45. Garcia MF, Wazlawik E, Moreno YMF, Führ LM, Gonzalez-chica DA. Diagnostic accuracy of handgrip strength in the assessment of malnutrition in hemodialyzed patients. *e-SPEN (Oxford)*, 2013 (Article in press).
46. Raslan M, Gonzalez MC, Dias MC *et al.* Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients. *Nutrition* 2010; 26: 721-726.

Tabela 1. Características clínicas e nutricionais dos pacientes submetidos à hemodiálise.

Características	Média ±DP (n=138)	Sobreviventes (n=121)	Óbito (n=17)
Idade (anos)	55,4 ± 15,2	53,5±14,8	68,6±11,4 ^b
Parâmetros nutricionais			
Peso (kg)	65,5 ± 12,5	65,4±12,5	65,5±12,5
IMC (kg/m ²)	24,9 ± 3,8	24,7±3,7	26,0±4,6
MG (%)	26,9 ± 9,0	26,7±8,9	28,4±9,7
CB (cm)	27,8 ± 3,8	27,7±3,7	28,7±4,4
CMB (cm)	23,3 ± 2,8	23,2±2,7	24,1±3,2
Albumina (g/dL)	3,96±0,28	3,98±0,28	3,82±0,24 ^a
Linfócitos (células/mm ³)	1719±619	1708±610	1793±696
Fósforo (mg/dL)	6±1,7	6±1,7	6,5±1,9
Potássio (mEq/L)	5,5±0,8	5,5±0,8	5,7±0,9
Hematócrito (%)	34±4,1	34±4	35±5
Hemoglobina (g/100mL)	11±1,4	11±1,4	11,2±1,6
Comorbidades*			
Diabetes <i>mellitus</i> (%)	41 (29,7)	35 (28,9)	6 (35,3)
Hipertensão arterial sistêmica (%)	113 (81,9)	100 (82,6)	13 (76,5)
Doença cardíaca (%)	41 (29,7)	32 (26,5)	9 (52,9) ^a
Função renal			
Dose de diálise (Kt/V)	1,37 ± 0,22	1,37±0,22	1,32±0,19
Tempo de HD (meses)**	36 (13;77)	36 (14;80)	23 (10;43)

^a $P < 0,05$ ^b $P < 0,001$

* Frequência absoluta e relativa para variáveis categóricas

**Mediana e intervalo interquartil.

Tabela 2. Prevalência de desnutrição e incidência de óbito nos desnutridos de acordo com cada indicador nutricional.

Indicador nutricional	Prevalência de desnutrição (%)	Incidência de óbito entre os desnutridos (%)
Albumina sérica (<3,8g/dL)	32,9	22,2
Linfócitos totais (<2000células/mm ³)	70,8	11,3
CMB (<percentil50)	51,5	14,1
MG (<10%)	3,7	20,0
ASG (B + C)	35,5	22,5
MIS (≥6)	44,1	27,7
NRS 2002 (em risco)	26,8	32,1

Tabela 3. Razão de densidade de incidência de óbito de acordo com os indicadores nutricionais compostos, albumina sérica e CMB.

Indicador (categoria)	Razão de Densidade de Incidência		Valor <i>P</i>
	Análise Bruta RDI (IC95%) ^a	Análise ajustada* RDI (IC95%) ^a	
ASG (B + C)	2,2(0,8;5,7)	1,88(0,7;4,9)	0,202
MIS (≥6)	4,2(1,4;12,9)	4,47(1,4;14,2)	0,011
NRS 2002 (em risco)	3,7(1,4;9,6)	3,13(1,2;8,4)	0,023
Albumina sérica (<3,8g/dL)	2,9(1,1;7,6)	2,77(1,0;7,4)	0,042
CMB (<percentil50)	1,3(0,5;3,5)	1,14(0,4;3,0)	0,798

* Ajustado para variáveis com valor $P < 0,20$ na análise bruta: idade do paciente e tempo de hemodiálise.

a – os valores de razão de densidade de incidência apresentados são em comparação aos indivíduos classificados como bem nutridos (grupos de referência), segundo cada indicador.

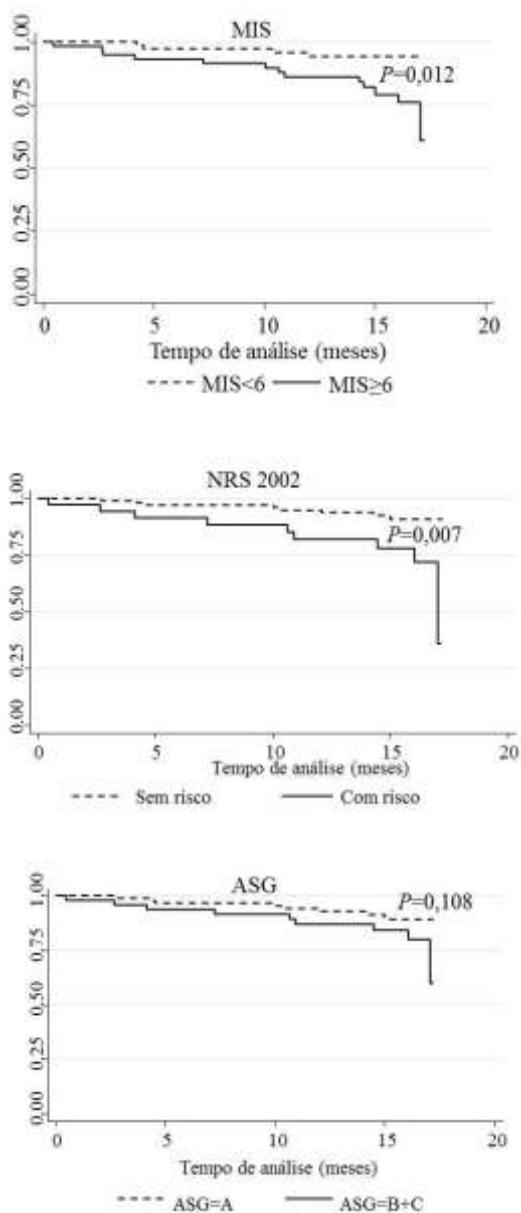


Figura 1. Gráficos de sobrevida de Kaplan-Meier segundo a classificação do estado nutricional de acordo com os indicadores nutricionais compostos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podem ser consideradas limitações do estudo, o período de tempo de um ano para prever a mortalidade dos pacientes, restrito ao tempo de realização do mestrado, além do fato de não possuímos dados referentes ao consumo proteico que impossibilita a utilização completa do critério de classificação sugerido por Fouque et al., 2007. Além disso, o número de pacientes se restringe aos que aceitaram participar do estudo, após a sessão de HD, para a realização das avaliações nutricionais.

Com base nos indicadores nutricionais utilizados, podemos observar percentuais altos de desnutrição na nossa amostra de pacientes em HD. A taxa de mortalidade também foi elevada e associada com a desnutrição pelos indicadores nutricionais compostos.

A desnutrição pode causar diferentes consequências nos indivíduos; o fato de um indivíduo não possuir determinada alteração para um único indicador não significa que ele esteja nutrido; portanto os indicadores nutricionais compostos por considerarem um número maior de aspectos da desnutrição, podem ser mais importantes para detectar a desnutrição.

Observamos que os indicadores nutricionais compostos além de detectar um alto percentual de desnutridos, principalmente o NRS 2002 e o MIS, foram associados a altos valores de razão de densidade de incidência de óbito, isto é, o risco de óbito dos pacientes.

Devido a frequente desnutrição e altas taxas de óbito de pacientes em HD, é de extrema importância que sejam estudados os fatores que afetam esse risco. A identificação de indicadores nutricionais pode ser útil para detectar o risco de óbito, sendo aconselhável o uso dos mais apropriados na rotina clínica, a fim de propiciar uma intervenção nutricional que, entre outros, objetive a melhora dos parâmetros avaliados e, a consequente diminuição do risco.

Apesar de, exceto com a albumina, não ter havido associação dos indicadores nutricionais isolados com o óbito, não se descarta a importância dos mesmos, uma vez que, outros fatores podem ter influenciado este resultado. Portanto, sugere-se que o estudo seja continuado, com a associação dos indicadores nutricionais com outras intercorrências clínicas, para que se tenham informações sobre outros desfechos e também em longo prazo.

REFERÊNCIAS

ABAD, S., et al. The phase angle of electrical impedance is a predictor of long-term survival in dialysis patients. **Revista Nefrologia**, v. 31, n. 6, pp. 670-676, 2011.

ABREU, P. F. **Epidemiologia**. In: CUPPARI, L.; AVESANI, C. M.; KAMIMURA, M. A. **Nutrição na doença renal crônica**. Barueri, SP: Manole, 2013.

ACUÑA, K.; CRUZ, T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 48, n. 3, pp. 345-361, 2004.

AFŞAR, B, et al. Malnutrition–inflammation score is a useful tool in peritoneal dialysis patients. **Peritoneal Dialysis International**, v. 26, pp. 705-711, 2006.

AMEMIYA, N., et al. Comparison of serum albumin, serum c-reactive protein, and pulse wave velocity as predictors of the 4-year mortality of chronic hemodialysis patients. **Journal of Atherosclerosis and Thrombosis**, v. 18, n. 12, pp. 1071-79, 2011.

AMERICAN SOCIETY FOR PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION (ASPEN). Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. Disponível em: <<http://faculty.ksu.edu.sa/sultan.alenazi/Sultans%20Library/2002guidelines.pdf>>. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v.26, n.1, 2002.

AZEVEDO, D. F., et al. Sobrevida e causas de mortalidade em pacientes hemodialíticos. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 19, n. 2, pp. 117-122, 2009.

BARBOSA-SILVA, M. C. G; BARROS, A. J. D. Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 9, pp. 263-269, 2006.

BARRETTI, P. Indicações, escolha do método e preparo do paciente para a Terapia Renal Substituta (TRS) na Doença Renal Crônica (DRC). Diretrizes Brasileiras de Doença Renal Crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 26 (Sup. 1), n.3, 2004.

BASTOS, M. G. Estado nutricional. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 26, n.3, supp. 1, 2004.

BEBERASHVILI, I., et al. Nutritional and Inflammatory Status of Hemodialysis Patients in Relation to Their Body Mass Index. **Journal of Renal Nutrition**, v. 19, n. 3, pp. 238-247, 2009.

BILGIC, A., et al. Nutritional Status and Depression, Sleep Disorder, and Quality of Life in Hemodialysis Patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 17, n. 6, pp 381–388, 2007.

BLACKBURN, G.L., et al.. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v.1, p.11-22, 1977.

BLACKBURN, G. L.; THORNTON, P. A. Nutritional assessment of the hospitalized patient. **Medical Clinics of North America**, v. 63, p. 1103-1115, set. 1979.

BLOCK, G. A., et al. Mineral Metabolism, Mortality, and Morbidity in Maintenance Hemodialysis. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 15, pp. 2208-2218, 2004.

BONITA, R. **Epidemiologia básica**. [Tradução e revisão científica: BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KIELLSTRÖM]. 2 ed. São Paulo, 2010.

BOZZETTI, F.; on behalf of the SCRINIO working group. Screening the nutritional status in oncology: a preliminary report on 1.000 outpatients. **Supportive Care in Cancer**, v. 17, n. 3, pp. 279-284, 2009.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde**. Diário Oficial da União, 10 de outubro de 1996.

BURTIS, C. A., ASHWOOD, E. R. **Tietz. Fundamentos de química clínica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

CANZIANI, M. E. F., et al. **Técnicas Dialíticas na Insuficiência Renal Crônica**. In: AZJEN, H.; SCHOR, N. **Nefrologia**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2004.

CARDINAL, T. R. **Relação entre o ângulo de fase padronizado, medidas antropométricas e risco nutricional na avaliação de pacientes hospitalizados**. 2008, 142 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

CARDINAL, T. R., et al. Standardized phase angle indicates nutritional status in hospitalized preoperative patients. **Nutrition Research**, v.30, n.9, p.594-600, sep. 2010.

CARRERAS, R. B., et al. El *score* de desnutrición e inflamación como predictor de mortalidad en pacientes en hemodiálisis. **Diálisis y Transplante**, v. 29, n. 02, pp. 55-61, 2008.

CARTER, P. Ultramicroestimation of human serum albumin: binding of the cationic dye, 5,5'-dibromo-o-cresolsufonphthalein. **Microchemical Journal**, v.15, p.531-539, 1970.

CARVALHO, M. S. et al. **Análise de sobrevida: teoria e aplicações em saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005.

CHAN, J. Y. W., et al. Comprehensive malnutrition inflammation score as a marker of nutritional status in Chinese peritoneal dialysis patients. **Nephrology**, v. 12, pp. 130-134, 2007.

CHAN, M., et al. Malnutrition (Subjective Global Assessment) Scores and Serum Albumin Levels, but not Body Mass Index Values, at Initiation of Dialysis are Independent Predictors of Mortality: A 10-Year Clinical Cohort Study. **Journal of Renal Nutrition**, v. 22, n.6, pp. 547-557.

CHENG, T. H., et al. Serial monitoring of nutritional status in Chinese peritoneal dialysis patients by Subjective Global Assessment and comprehensive Malnutrition Inflammation Score. **Nephrology (Carlton Vic.)**, v. 14, n. 2, pp. 143-147, 2009.

COOPER, B. A., et al. Validity of Subjective Global Assessment as a Nutritional Marker in End-Stage Renal Disease. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 40, n. 1, pp 126-132, 2002.

CUEVAS, X., et al. Risk Factors Associated with Cardiovascular Morbidity and Mortality in Spanish Incident Hemodialysis Patients: Two-Year Results from the ANSWER Study. **Blood Purification**, v. 33, pp. 22-29, 2012.

CULP, K., et al. Modeling Mortality Risk in Hemodialysis Patients Using Laboratory Values as Time-Dependent Covariates. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 28, n. 5, pp. 741-746, 1996.

CUPPARI, L.; KAMIMURA, M. A. Avaliação nutricional na doença renal crônica: desafios na prática clínica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 31, n.1, pp. 28-35, 2009.

CZIRA, M. E., et al. Association between the Malnutrition–Inflammation Score and depressive symptoms in kidney transplanted patients. **General Hospital Psychiatry**, v. 33, pp. 157–165, 2011.

DAUGIRDAS, J. T. Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/V: An analysis of error. **Journal American of Society Nephrology**, v. 4, n. 5, p. 1205-1213, nov. 1993.

DE ARAÚJO, I. C., et al. Nutritional Parameters and Mortality in Incident Hemodialysis Patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 16, n. 01, pp. 27-35, 2006.

DETSKY, A. S., et al. What is subjective global assessment of nutritional status? **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 11, p. 8-13, 1987.

DOS SANTOS, N. S. J., et al. Albumina sérica como marcador nutricional de pacientes em hemodiálise. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, pp. 339-349, 2004.

DRAIBE, S. A.; AJZEN, H. **Insuficiência Renal Crônica**. In: AZJEN, H.; SCHOR, N. **Nefrologia**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2004.

DURNIN, J. V.; WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **British Journal of Nutrition**, v.32, p.77-97, 1974.

FIEDLER, R., et al. Clinical nutrition scores are superior for the prognosis of haemodialysis patients compared to lab markers and bioelectrical impedance. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 24, pp. 3812-17, 2009.

FOCK, R. A., et al. Study of lymphocyte subpopulations in bone marrow in a model of protein-energy malnutrition. **Nutrition**, v. 26, n. 10, pp. 1021-1028, 2010.

FOUQUE, D., et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein–energy wasting in acute and chronic kidney disease. **Kidney International**, v.73, n.4, pp. 391-398, 2007.

FRISANCHO, A. R. Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 27, n. 10, p. 1052-1058, oct. 1974.

FUHRMAN, M. P. The albumin-nutrition connection: separating myth from fact. **Nutrition**, v. 18, n. 2, pp. 199-200, 2002.

GARCIA, G. G.; HARDEN, P.; CHAPMAN, J. The global role of kidney transplantation. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v.34, n.1, pp. 01-07, 2012.

GARCIA, M. F. G. **Força do aperto da mão e ângulo de fase: acurácia diagnóstica para a avaliação da desnutrição em pacientes submetidos à hemodiálise**. 2013, 176f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

GARCIA, M. F., et al. Diagnostic accuracy of handgrip strength in the assessment of malnutrition in hemodialyzed patients. **e-SPEN Journal** (Oxford), 2013b (Article in press).

GARCIA, M. F., et al. Relationship between hand grip strength and nutritional assessment methods used of hospitalized patients. **Revista de Nutrição**, v. 26, pp 49-57, 2013a.

GAVAZZI, C. D. M., et al. Importance of early nutritional screening in patients with gastric cancer. **British Journal of Nutrition**, v. 17, pp. 1-6, 2011.

GONÇALVES, A. R. R. **As fases da doença renal e seu manejo clínico.** In: RIELLA, M. C. **Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos.** 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010.

GUPTA, D., et al. The relationship between bioelectrical impedance phase angle and subjective global assessment in advanced colorectal cancer. **Nutrition Journal**, v. 7, pp. 19, 2008a.

GUPTA, D., et al. Prognostic significance of subjective global assessment (SGA) in advanced colorectal cancer. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 59, pp. 35-40, 2005.

GUPTA, R.; IHMAIDAT, H. Nutritional effects of oesophageal, gastric and pancreatic carcinoma. **European Journal of Surgical Oncology**, v. 29, n. 8, pp. 634-643, 2003.

HABICHT, J. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v. 76, n.5, p. 375-384, 1974.

HEIMBÜRGER, O., et al. Hand-Grip Muscle Strength, Lean Body Mass, and Plasma Proteins as Markers of Nutritional Status in Patients With Chronic Renal Failure Close to Start of Dialysis Therapy. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 36, n. 6, pp 1213-1225, 2000.

HELD, P. J., et al. The dose of hemodialysis and patient mortality. **Kidney International**, v. 50, pp. 550-556, 1996.

HO, L., et al. Malnutrition-Inflammation Score Independently Determined Cardiovascular and Infection Risk in Peritoneal Dialysis Patients. **Blood Purification**, v. 30, pp. 16-24, 2010.

HOU, Y., et al. Comparison of different assessments for evaluating malnutrition in Chinese patients with end-stage renal disease with maintenance hemodialysis. **Nutrition Research**, v. 32, pp. 266-271, 2012.

IKIZLER, T. A., et al. Nitrogen balance in hospitalized chronic hemodialysis patients. **Kidney International**, v. 57, pp. 53-56, 1996.

INGENBLEEK, Y.; YOUNG, V. R. Significance of transthyretin in protein metabolism. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v.40, n.12, p.1281-1291, dec. 2002.

ISENRING, E., et al. Validity of the malnutrition screening tool as an effective predictor of nutritional risk in oncology outpatients receiving chemotherapy. **Supportive Care in Cancer**, v. 14, n. 11, pp. 1152-1156, 2006.

JACOBS, D. O.; WONG, M. Metabolic assessment. **World Journal Surgery**, v. 24, pp. 1460-1467, 2000.

JERIN, L., et al. Subjective general assessment of nutritional status in patients with chronic renal failure and regular hemodialysis. **Acta Medica Croatica**, v. 57, n. 1, pp.23-28, 2003.

JONES, C. H., et al. Is Subjective Global Assessment a Reliable Measure of Nutritional Status in Hemodialysis? **Journal of Renal Nutrition**, v. 14, n. 1, pp 26-30, 2004.

JUNQUEIRA, J. C. S., et al. Nutritional risk factors for postoperative complications in brazilian elderlr patients undergoing major elective surgery. **Nutrition**, v. 19, pp. 321-326, 2003.

KAIZU, Y., et al., Association Between Inflammatory Mediators and Muscle Mass in Long-Term Hemodialysis Patients. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 42, n. 2, pp. 295-302, 2003.

KALANTAR-ZADEH, K., et al. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. **American Journal of Kidney Disease**, v.38, n.6, p.1251-1263, 2001.

KALANTAR-ZADEH, K., et al. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 14, pp. 1732-1738, 1999.

KALANTAR-ZADEH, K., et al. Associations of body fat and its changes over time with quality of life and prospective mortality in hemodialysis patients. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 83, pp. 202-210, 2006.

KAMIMURA, M. A., et al. Comparison of skinfold thicknesses and bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat in patients on long-term haemodialysis therapy. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v.18, n.1, p.101-105, jan. 2003a.

KAMIMURA, M. A., et al. Comparison of three methods for the determination of body fat in patients on long-term hemodialysis therapy. **Journal of the American Dietetic Association**, v.103b, n.2, p.195-199, feb. 2003b.

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

KIM, H.; CHOI-KWON, S. Changes in nutritional status in ICU patients receiving enteral tube feeding: A prospective descriptive study. **Intensive and Critical Care Nursing**, v. 27, n. 4, pp. 194-201, 2011.

KONDRUP, J., et al. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 4, p. 415-421, ago. 2003a.

KONDRUP, J., et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. **Clinical Nutrition**, v. 22, n. 3, p. 321-336, 2003b.

KOPPLE, J. D. Pathophysiology of Protein-Energy Wasting in Chronic Renal Failure. **The Journal of Nutrition**, v.129, n.1, pp. 247S-251S, 1999.

KUWAE, N., et al. A low lymphocyte percentage is a predictor of mortality and hospitalization in hemodialysis patients. **Clinical Nephrology**, v. 63, n. 1, pp. 22-34, 2005.

KUZU, M. A., et al. Preoperative nutritional risk assessment in predicting postoperative outcome in patients undergoing major surgery. **World Journal of Surgery**, v. 30, n. 3, pp. 318-390, 2006.

LEAL, V. O., et al. Handgrip strength and its dialysis determinants in hemodialysis patients. **Nutrition**, v. 27, pp. 1125-1129, 2011.

LEANDRO-MERHI, V. A., et al. Clinical and nutritional status of surgical patients with and without malignant diseases: cross-sectional study. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 48, n. 1, pp. 58-61, 2011.

LOCATELLI, F., et al. Nutritional Status in dialysis patients: a European consensus. **Nephrology, Dialysis, Transplantation**, v.17, pp.563-572, 2002.

LOHMAN, T. G. **Advances in body composition assessment**. Current issues in exercise science series. Monograph n.3. In: Champaign IL. Human Kinetics, 1992.

LOPES, A. A. The Malnutrition-Inflammation Score: A Valid Nutritional Tool to Assess Mortality Risk in Kidney Transplant Patients. **American Journal of Kidney Disease**, v. 58, n. 1, pp. 7-9, 2011.

LUGON, J. R., et al. **Hemodiálise**. In: RIELLA, M. C. **Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010.

MAFRA, D., et al. Impact of serum albumin and body-mass index on survival in hemodialysis patients. **International Urology and Nephrology**, v. 39, pp. 619-624, 2007.

MAFRA, D.; GUEBRE-EGZIABHER, D.; FOUQUE, D. Body mass index, muscle and fat in chronic kidney disease: questions about survival. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 23, pp. 2461–2466, 2008.

MARCÉN, R., et al. The impact of malnutrition in morbidity and mortality in stable haemodialysis patients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 12, pp. 2324-31, 1997.

MARTINEAU, J., et al. Malnutrition determined by the patient-generated subjective global assessment is associated with poor outcomes in acute stroke patients. **Clinical Nutrition**, v. 24, pp. 1073–1077, 2005.

MARTINS, C.; RIELLA, M. C. **Nutrição e Hemodiálise**. In: RIELLA, M. C.; MARTINS, C. **Nutrição e o rim**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2001.

MAZAIRAC, A. H. A., et al. A composite score of protein-energy nutritional status predicts mortality in haemodialysis patients no better than its individual components. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 26, pp. 1962–1967, 2011.

MAZESS R. B., et al. Dual-energy X-ray absorptiometry for total body and regional bone mineral and soft-tissue composition. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 51, pp. 1106-1112, 1990.

MEIRELES, M. S. **Comparação entre métodos de rastreamento nutricional e de composição corporal com a avaliação subjetiva global**. 2011. 104f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

MEIRELES, M. S., et al. Comparison between Nutritional Risk Tools and Parameters Derived from Bioelectrical Impedance Analysis with Subjective Global Assessment. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 112, n. 10, pp. 1543-1549, 2012.

MEMOLI, B., et al. Role of different dialysis membranes in the release of interleukin-6-soluble receptor in uremic patients. **Kidney International**, v.58, pp. 417-424, 2000.

MOLNAR, M. Z., et al. Association between the malnutrition-inflammation score and post-transplant anaemia. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 26, 2000–2006, 2011.

MUTSERT, R., et al. Association Between Serum Albumin and Mortality in Dialysis Patients Is Partly Explained by Inflammation, and Not by Malnutrition. **Journal of Renal Nutrition**, v. 19, n. 02, pp. 127-135, 2009.

NAGANO, M., et al. The Validity of Bioelectrical Impedance Phase Angle for Nutritional Assessment in Children. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 35, n. 7, pp. 1035-1039, 2000.

NAKAZORA, L. M. **Avaliação nutricional e inflamatória em pacientes com afecções cirúrgicas: comparação com o ângulo de fase**. 2010, 157 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS (NCFCLS). Procedures for Handling and Processing of Blood Specimens; **NCCLS Document H 18-A**. Wayne, PA, 1990.

NEYRA, N.R., et al. Serum Transferrin and Serum Prealbumin Are Early Predictors of Serum Albumin in Chronic Hemodialysis Patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 10, n. 4, pp. 184-190, 2000.

NISHIDA, T.; SAKAKIBARA, K. Association between underweight and low lymphocyte count as an indicator of malnutrition in Japanese women. **Journal of Women's Health**, v. 19, n. 7, pp. 1377-1383, 2010.

NKF-KDOQI - National Kidney Foundation. Clinical Practice Guidelines for Nutrition Chronic Kidney Failure. **American Journal of Kidney Disease**, v.35, n.6, supl.2, 2000.

NKF-KDOQI - National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. **American Journal of Kidney Disease**, v.39 (Sup. 2), pp. S1-S246; 2002.

NKF-KDOQI – National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy, update 2006. **American Journal of Kidney Disease**, v. 48 (Sup. 1), pp. S2-S90; 2006.

NOORI, N., et al. Mid-Arm Muscle Circumference and Quality of Life and Survival in Maintenance Hemodialysis Patients. **Clinical Journal of American Society of Nephrology**, v. 5, pp. 2258-2268, 2010.

NUMEROSO, F., et al. Prevalence and significance of hypoalbuminemia in an internal medicine department. **European Journal of Internal Medicine**, v. 19, n. 8, pp. 587-591, 2008.

OLIVEIRA, C. M. C., et al. The Phase Angle and Mass Body Cell as Markers of Nutritional Status in Hemodialysis Patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 20, n. 5, pp 314–320, 2010a.

OLIVEIRA, C. M. C., et al. Desnutrição na insuficiência renal crônica: qual o melhor método diagnóstico na prática clínica? **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 32, n. 1, p.55-68, 2010b.

OMRAN, M. L.; MORLEY, J. E. Assessment of protein energy malnutrition in older persons, part II: laboratory evaluation. **Nutrition**, v. 16, pp. 131-140, 2000.

PARKER III, T. F. Technical Advances in Hemodialysis Therapy. **Seminars in Dialysis**, v. 13, n. 16, pp 372-377, 2000.

PARKER III, T. F., et al. Effect of the membrane biocompatibility on nutritional parameters in chronic hemodialysis patients. **Kidney International**, v. 49, pp. 551-556, 1996.

PHAM, N., et al. Application of subjective global assessment as a screening tool for malnutrition in surgical patients in Vietnam. **Nutrition**, v. 25, pp. 102-108, 2006.

PISETKUL, C., et al. Malnutrition-Inflammation Score Associated with Atherosclerosis, Inflammation and Short-Term Outcome in Hemodialysis Patients. **Journal of the Medical Association of Thailand**, v. 93 supp. 1, pp. S147-156, 2010.

PLIMMER, R. H. A. The micro-determination of phosphorus as phosphomolybdate. **Biochemical of Journal**, v.27, n.6, pp.1810-1813, 1933.

QURESHI, A. R., et al. Factors predicting malnutrition in hemodialysis patients: A cross-sectional study. **Kidney International**, v. 53, pp. 773-782, 1998.

QURESHI, A. R., et al. Inflammation, Malnutrition, and Cardiac Disease as Predictors of Mortality in Hemodialysis Patients. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 13, pp. S28-S36, 2002.

RAGUSO, C.A., et al. The role of visceral proteins in the nutritional assessment of intensive care unit patients. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v.6, n.2, p.211-216, mar. 2003.

RAMBOD, M., et al. Association of Malnutrition-Inflammation Score With Quality of Life and Mortality in Hemodialysis Patients: A 5-Year Prospective Cohort Study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 53, n. 02, pp. 298-309, 2009.

RASLAN, M., et al. Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 5, pp. 553-561, 2008.

RASLAN, M., et al. Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients. **Nutrition**, v. 26, pp. 721-726, 2010.

REYES, J. G., et al. Evaluación nutricional comparada del adulto mayor en consultas de medicina familiar. **Nutrición Hospitalaria**, v. 22, n. 4, 2010.

ROMÃO JUNIOR, J. E. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. Diretrizes Brasileiras de Doença Renal Crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 26 (Sup. 1), n.3, 2004.

ROSS, I. S. GIBSON, P. F. A semi-automated method for the determination of glycosylated haemoglobin.. **Clinica Chimica Acta**, v.15, n.98, p.53-59, 1979.

ROUCH, A. J. **Mecanismos de acidificação urinária**. In: RIELLA, M. C. **Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010.

RYU, S. W.; KIM, I. H. Comparison of different nutritional assessments in detecting malnutrition among gastric cancer patients. **World Journal of Gastroenterology**, v. 16, n. 26, pp. 3310-3317, 2010.

SACKS, G. S., et al. Use of Subjective Global Assessment to Identify Nutrition-Associated Complications and Death in Geriatric Long-Term Care Facility Residents. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 19, n. 5, pp. 570-577, 2000.

SANTOS, N. S., et al. Is serum albumin a marker of nutritional status in hemodialysis patients without evidence of inflammation? **Artificial Organs**, v. 27, n. 8, pp. 681-686, 2003.

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

SCHEUNEMANN, L. **Relação do ângulo de fase com parâmetros de avaliação do estado nutricional em pacientes cirúrgicos**. 2007, 104 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

SEGALL, L., et al. Nutritional status evaluation and survival in haemodialysis patients in one centre from Romania. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 24, pp. 2536-40, 2009.

SEGURO, A. C., et al. **Função tubular**. In: RIELLA, M. C. **Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010.

SELBERG, O.; SEL, S. The adjunctive value of routine biochemistry in nutritional assessment of hospitalized patients. **Clinical Nutrition**, v. 20, n. 6, pp. 477-485, 2001.

SELBERG, O.; SELBERG, D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. **European Journal of Applied Physiology**, v. 86, n.6, p. 509-516, 2002.

SESSO, R. C., et al. Diálise Crônica no Brasil - Relatório do Censo Brasileiro de Diálise, 2011. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 34, n. 3, pp. 272-277, 2012.

SETIATI, S., et al. Cut-off of Anthropometry Measurement and Nutritional Status Among Elderly Outpatient in Indonesia: Multi-centre Study. **Cut-off of Anthropometry Measurement and Nutritional Status**, v.42, n.4, 2010.

SHODIEV, I. A., et al. Assessment of the parameters of protein-energy deficiency in surgical patients with extensive purulent soft tissue wounds. **Anesteziol Reanimato**, n. 3, pp. 25-28, 2008.

SIDDIQUI, U. A., et al. Nutritional profile and inflammatory status of stable chronic hemodialysis patients at Nephrology Department, Military Hospital Rawalpindi. **Journal of Ayub Medical College, Abbottabad**, v. 19, n. 4, pp. 29-31, 2007.

SILVA, L. A. M., et al. Sobrevida em hemodiálise crônica: estudo de uma coorte de 1.009 pacientes em 25 anos. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 31, n. 3, pp. 190-197, 2009.

SIRI, W. E. **Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods**. In: Brozek J, Henschel A. **Techniques for Measuring Body Composition**. Washington DC: National Academy of Sciences. pp. 223-24, 1961.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA (SBN). **Censo de Diálise SBN 2011**. Disponível em: <http://www.sbn.org.br/pdf/censo_2011_publico.pdf> Acesso em: 07 de março de 2012.

SOLDIN, S. J. **Pediatric reference ranges**. 4 ed. Amer. Association for Clinical Chemistry, 2003. 248p.

STEIBER, A.L., et al. Subjective Global Assessment in Chronic Kidney Disease: A Review. **Journal of Renal Nutrition**, v. 14, n. 4, pp. 191-200, 2004.

STEIBER, A., et al. Multicenter study of the validity and reliability of subjective global assessment in the hemodialysis population. **Journal of Renal Nutrition**, v. 17, n. 5, pp.336-342, 2007.

STOSOVIC, M., et al. The predictive value of anthropometric parameters on mortality in haemodialysis patients. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 26, pp. 1367-1374, 2011.

THORESEN, L., et al. Nutritional status of patients with advanced cancer: the value of using the subjective global assessment of nutritional status as a screening tool. **Palliative Medicine**, v. 16, pp. 33-42, 2002.

TIETZ, N. W., **Specimen Collection and Processing; Sources of Biological Variation**. Textbook of Clinical Chemistry, 2nd Edition, W. B. Saunders, Philadelphia, PA, 1994.

VANNINI, D. V., et al. Associations between nutritional markers and inflammation in hemodialysis patients. **International Urology and Nephrology**, v. 41, pp.1003-1009, 2009.

VANNUCCHI, H., et al. Avaliação do estado nutricional. **Medicina, Ribeirão Preto**, v. 29, n. 1; pp. 5-18, 1996.

WAITZBERG, D. L., et al. Hospital Malnutrition: The Brazilian National Survey (IBRANUTRI): A Study of 4000 patients. **Nutrition**, v. 17, pp. 573-580, 2001.

WAITZBERG, D. L.; CORREIA, M. I. T. D. Nutritional assessment in the hospitalized patient. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v.6, p.531-538, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global database on Body Mass Index**. Geneva, 2008. Disponível em: <
<http://apps.who.int/bmi/index.jsp>. > Acesso em: 10 de abril 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Malnutrition**. Geneva, 2001. Disponível em: <
http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/malnutrition/en/ >
Acesso em: 28 de maio de 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva, 1995. 452 p.

WU, A. **Tietz Clinical Guide to Laboratory Tests**. 4ª edição. University of California, San Francisco, CA, USA, jun.2006.

YAMADA, K. et al. Simplified nutritional screening tools for patients on maintenance Hemodialysis. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, pp. 106-113, 2008.

YEUN, J. Y., et al. C-Reactive Protein Predicts All-Cause and Cardiovascular Mortality in Hemodialysis Patients. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 35, n. 3, pp. 469-476, 2000.

ZATZ, R. **Patogênese e fisiopatologia da Doença Renal Crônica (DRC)**. In: RIELLA, M. C. **Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Resolução n. 196 de 10 de outubro de 1996, segundo o Conselho Nacional de Saúde

A Universidade Federal de Santa Catarina, através das pesquisadoras Elisabeth Wazlawik, professora do Departamento de Nutrição, Monique Ferreira Garcia e Letícia Maria Führ, mestrandas em Nutrição da UFSC, estão desenvolvendo a pesquisa intitulada “Comparação entre métodos de avaliação do estado nutricional e marcadores bioquímicos em pacientes hemodialisados”.

O objetivo deste estudo é verificar a relação entre o estado nutricional, que será avaliado através dos métodos: rastreamento de risco nutricional 2002 (NRS 2002), avaliação subjetiva global (ASG), escore de desnutrição-inflamação (*malnutrition-inflammation score - MIS*), ângulo de fase (AF), força do aperto da mão (FAM), pregas cutâneas e circunferência do braço, e marcadores bioquímicos na avaliação nutricional de pacientes hemodialisados. Será realizado: verificação do peso, altura, pregas cutâneas, circunferência do braço, avaliação bioquímica, análise por impedância bioelétrica (BIA) e o teste da força do aperto da mão (através do dinamômetro). A análise por BIA é um método de avaliação da composição corporal simples, seguro, não-invasivo e facilmente aplicado. Os dados bioquímicos serão retirados dos registros do prontuário de cada avaliado. O presente estudo não trará nenhum risco para a integridade física ou moral. Decorrido o período de um ano, será observada a manifestação de intercorrências, e se as mesmas são associadas ao estado nutricional.

As etapas e os procedimentos da pesquisa serão as seguintes:

1ª Realização das coletas sanguíneas, antes da sessão de hemodiálise;

2ª Aplicação de questionários para registro de dados gerais dos pacientes e para a avaliação nutricional (NRS 2002 e ASG) e posteriormente junto com dados bioquímicos, realizar a avaliação pelo MIS.

3ª Verificação do peso corporal após a diálise, altura, aferição das dobras cutâneas (tricipital, bicipital, subescapular e supraíliaca) e da circunferência do braço após a sessão de hemodiálise;

4ª Aferição da FAM: a pessoa ficará sentada e conduzirá um movimento apertando a manopla de um dinamômetro;

5ª Exame por BIA: para que o resultado seja correto, é necessário que a avaliação ocorra 30 minutos depois do término da

sessão de hemodiálise, e que o avaliado esteja 4 horas em jejum. Seguindo-se este procedimento, iniciará a avaliação onde o indivíduo ficará deitado numa posição confortável e relaxado. Depois, quatro eletrodos serão posicionados na mão e pé direitos. Em seguida, o aparelho de BIA introduzirá uma voltagem que não provocará dor e que é considerada segura e específica.

6º) Decorrido um ano, após a primeira avaliação do estado nutricional, será observada a manifestação de intercorrências, e se as mesmas são associadas ao estado nutricional.

O presente estudo não trará nenhum risco para a integridade física ou moral. Apenas poderá ocorrer uma sensação de desconforto durante a coleta sanguínea. Os materiais para coleta sanguínea serão descartáveis.

Através deste estudo, espera-se a produção de conhecimentos que servirão como base para a elaboração de programas de orientação nutricional e intervenções na área de saúde da população que realiza hemodiálise, sendo possível contribuir para uma melhora na sua qualidade de vida.

Garantimos que as informações fornecidas serão utilizadas neste trabalho sem a identificação dos participantes. A participação é voluntária, podendo haver desistência a qualquer momento do estudo, sem qualquer consequência para o participante. Caso tenha alguma dúvida em relação ao estudo ou não quiser mais fazer parte do mesmo, poderá entrar em contato através dos telefones (48) 84132396 ou 33430781 ou pelo e-mail leticia.fuhr@yahoo.com.br

Eu, _____, fui esclarecido sobre a pesquisa “Comparação entre métodos de avaliação do estado nutricional e marcadores bioquímicos em pacientes hemodialisados”.

Florianópolis, ____ de _____ de 201_.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE B – Formulário para coleta de dados

FORMULÁRIO: _____	
Data da Entrevista: / /	Dia da semana: ()5ª/S ()4ª/6ª
Turno:	Data de nascimento: / /
Nome:	
Endereço:	
Telefone:	
Escolaridade:	Idade:
Sexo: ()Feminino ()Masculino	Cor: ()Branca ()Não branca
Dominância da mão: ()Destra ()Canhota	Braço com fístula: ()Direito ()Esquerdo
Estado Civil:	Comorbidades:
Tempo de HD: meses	Causa DRC:

	1	2	3
FAM D			
FAM E			
DCT			
DCB			
DCSE			
DCSI			

Antropometria	
Peso:	kg
Altura:	m
IMC:	kg/m ²
CB:	cm
CC:	cm

Análise por BIA	
Resistência:	Ω
Reatância:	Ω

Exames laboratoriais	
Creatinina:	mg/dL
Ureia sanguínea:	mg/dL
Hemoglobina:	g/L
Hematócrito:	%
Cálcio:	mg/dL

Exames laboratoriais	
Fósforo:	mg/dL
Potássio:	mEq/l
Albumina:	g/dL
Linfócitos:	células/mm ³
CTLF:	mg/dL

Data 1ª avaliação: __/__/__
Óbito ()Sim ()Não
Data:
Causa:

APÊNDICE C – Nota de imprensa

Pesquisa mostra que estado nutricional influencia o risco de óbito de pacientes submetidos à hemodiálise.

Em estudo realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina, tema da dissertação de mestrado de Letícia Maria Führ, orientanda da Professora Elisabeth Wazlawik, foi observado que pacientes desnutridos, com doença renal crônica submetidos à hemodiálise, apresentam maior risco de óbito do que os nutridos.

Foram acompanhados 138 pacientes de duas clínicas que atendem a pacientes renais, submetidos à hemodiálise, na região da Grande Florianópolis – SC. O período de acompanhamento foi de um ano. Durante o período, foram a óbito 17 pacientes, o que resulta em uma taxa de 12,3%.

O objetivo do estudo também foi comparar diferentes métodos de avaliação do estado nutricional, a fim de identificar quais os melhores para identificar o risco de óbito.

Os métodos compostos: ASG (avaliação subjetiva global); NRS 2002 (rastreamento de risco nutricional 2002 – *nutritional risk screening 2002*) e MIS (escore de desnutrição-inflamação – *malnutrition inflammation score*) avaliam diversos aspectos do estado nutricional. O MIS e o NRS2002 foram os que identificaram melhor o risco de óbito na população; os quais são métodos simples e que podem ser aplicados nas clínicas renais.

Com base nos resultados da presente pesquisa, ressalta-se a importância do adequado estado nutricional, bem como, a necessidade de monitoramento dos pacientes submetidos à hemodiálise, uma vez que a ocorrência de óbito é alta e, esta pode estar associada com o comprometimento nutricional dos indivíduos.

_____ edema no tornozelo

_____ edema sacral

_____ ascite

C. Classificação ASG (*selecionar uma*)

_____ A = bem nutrido

_____ B = moderadamente (ou suspeita de ser) desnutrido

_____ C = gravemente desnutrido

Fonte: DETSKY et al., 1987.

ANEXO B – Escore de desnutrição-inflamação (*malnutrition inflammation score - MIS*)

(A) HISTÓRIA MÉDICA RELATADA			
1- Alteração de peso (mudança global nos últimos 6 meses)			
0	1	2	3
Sem perda de peso seco ou perda <0,5kg	Pequena perda de peso $\geq 0,5$ e < 1kg	Perda de peso > 1kg e < 5%	Perda de peso >5%
2- Ingestão alimentar			
0	1	2	3
Bom apetite e não deterioração da ingestão dietética habitual	Dieta sólida sub-ótima	Moderada diminuição global para dieta líquida completa	Dieta líquida hipocalórica ou inanição
3- Sintomas Gastrointestinais			
0	1	2	3
Sem sintomas com bom apetite	Sintomas leves, pobre apetite ou náuseas ocasionalmente	Vômitos ocasionalmente ou moderados sintomas gastrointestinais	Frequente diarreia ou vômitos ou severa anorexia
4- Capacidade funcional (Comprometimento funcional relacionadas com a nutrição)			
0	1	2	3
Normal a melhora da capacidade funcional, sentindo bem	Ocasionalmente dificuldades com deambulação ou cansaço frequente	Dificuldades com atividades normais (vai ao banheiro)	Cama/cadeira adaptada para pequena a nenhuma atividade física
5- Comorbidades			
0	1	2	3
Duração da DH <12 meses e outra doença	HD de 1 a 4 anos ou comorbidade leve (excluindo MCC*)	HD mais que 4 anos ou moderada comorbidade (incluindo uma MCC*)	Doença severa, múltiplas comorbidades (2 ou mais MCC*)
(B) EXAME FÍSICO			

6- Diminuída reserva de gordura ou perda de gordura subcutânea (baixo tríceps, bíceps, peito)			
0 Não há alteração	1 Leve	2 Moderada	3 Severa
7- Sinais de perda muscular (têmpera, clavícula, escápula, costelas, quadril, joelho, interósseo)			
0 Não há alteração	1 Leve	2 Moderada	3 Severa
(C) ÍNDICE DE MASSA CORPORAL			
8- Índice de Massa Corporal: IMC = Peso (kg)/Altura² (m)			
0 ≥ 20 Kg/m ²	1 18-19,99 Kg/m ²	2 16-17,99 Kg/m ²	3 <16 Kg/m ²
(D) PARÂMETROS LABORATORIAIS			
9- Albumina sérica			
0 ≥ 4,0 g/dL	1 3,5-3,9 g/dL	2 3,0-3,4 g/dL	3 < 3,0 g/dL
10- Capacidade total de ligação do ferro (CTLF - TIBC)			
0 ≥ 250mg/dL	1 200 a 249mg/dL	2 150 a 199mg/dL	3 < 150 mg/dL
Score total - soma dos 10 componentes (0-30):			

*MCC (*major comorbid conditions*): principais comorbidades): insuficiência cardíaca congestiva inclui grandes classes III ou IV, AIDS, doença arterial coronariana severa, moderada ou severa doença pulmonar obstrutiva crônica, maiores problemas neurológicos e metastáticos malignos ou quimioterapia recente.

Fonte: KALANTAR-ZADEH et al., 2001.

ANEXO C – Rastreamento de risco nutricional 2002 (*nutritional risk screening 2002 -NRS 2002*)

Perguntas de rastreamento simples:

1. O IMC é < 20,5?
2. A ingestão foi reduzida durante a última semana?
3. Houve perda de peso recente
4. O paciente é gravemente doente?

Se alguma resposta for sim, o rastreamento formal deve ser realizado:

Estado nutricional debilitado		Gravidade da doença	
Ausente Estado nutricional normal Score 0		Ausente Requerimentos nutricionais normais Score 0	
Leve Score 1	Perda de peso >5% em 3 meses OU Ingestão alimentar entre 50-75% do requerimento na semana anterior	Leve Score 1	Fratura de quadril Pacientes crônicos, em particular com complicações agudas: cirrose, DPOC. HD crônica, DM, câncer
Moderado Score 2	Perda de peso >5% em 2 meses OU IMC 18,5-20,5 + condição geral debilitada OU Ingestão alimentar entre 25-50% do requerimento na semana anterior	Moderado Score 2	Cirurgia abdominal grande, AVC Pneumonia grave, câncer hematológico
Grave Score 3	Perda de peso >5% em 1 mês (>15% em 3 meses) OU IMC <18,5 + condição geral debilitada OU Ingestão alimentar entre 0-25% do requerimento na semana anterior	Grave Score 3	Traumatismo craniano Transplante de medula óssea Pacientes de terapia intensiva
Score:		+	
SCORE TOTAL:			

Calcule o escore total:

1. Encontre um escore (0-3) para o estado nutricional debilitado (somente um: escolha a variável com escore mais elevado) e gravidade da doença (isto é, aumento nos requerimentos nutricionais).
2. Some os dois escores.
3. Se a idade for ≥ 70 anos, adicione 1 ao escore total para corrigir a fragilidade de pessoas idosas.
4. Se o total for ≥ 3 , inicie o suporte nutricional.

Fonte: KONDRUP et al., 2003.