

MARINA NOGUEIRA BERBEL

Avaliação nutricional inicial e evolutiva de pacientes com Injúria Renal Aguda

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisiopatologia em Clínica Médica, Área de Nefrologia, da Faculdade de Medicina de Botucatu – Unesp, para obtenção do título de Mestre

Orientador: Prof. Dr. André Luís Balbi

Botucatu - SP

2011

DEDICATÓRIA

Aos meus pais José Carlos e Marlene, pela imensurável dedicação e compreensão. Por não medirem esforços para possibilitar a realização deste trabalho.

À minha irmã Milena, pelo companheirismo e carinho em todos os momentos.

Ao meu noivo Roberto, pelo amor, compreensão e paciência dedicados durante toda a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pelo presente da vida. Por ter me proporcionado a realização deste trabalho. Por me conduzir e me fortalecer em todos os momentos.

À minha família. Ao meu pai José Carlos, pelas palavras de sabedoria, incentivo e iniciativa de estar sempre pronto a ajudar em todos os momentos. À minha mãe Marlene, pela atenção, carinho, cuidados e compreensão. À minha irmã Milena, pela paciência e todo o apoio. A todos eles, pelo amor incondicional. Por dividirem comigo os momentos de dificuldade e alegrias.

Ao meu noivo Roberto, pela atenção, paciência e compreensão durante a realização deste trabalho. Por todo amor e companheirismo em todos os momentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. André Luís Balbi, pelo exemplo de profissional. Por toda a atenção, orientação, dedicação e ensinamentos durante a realização deste trabalho. Pela infinita paciência e bom humor nos momentos de ansiedade. Pela valorização, reconhecimento e incentivo à atuação das nutricionistas.

À Dr^a Daniela Ponce, por todos os ensinamentos e pelo exemplo de profissionalismo e responsabilidade com que realiza seu trabalho. Por todo apoio e incentivo em atuar na área de IRA. Por toda a ajuda e paciência durante toda a realização deste trabalho.

À Dr^a Jacqueline Caramori e ao Dr. Marcos Minicucci pelas sugestões e ensinamentos transmitidos durante o exame de qualificação.

À amiga Milene, pelo companheirismo, divisão das tarefas e pela solicitude em ajudar. Pelo apoio e compreensão em todos os momentos.

À amiga Aline, por todo incentivo e amizade desde o início. Por dividir os momentos de dúvida, ajudar nos momentos de decisão e pelo grande incentivo à pesquisa dedicado nestes anos.

Às amigas nutricionistas pós-graduandas e aprimorandas pela compreensão, conversas, e encontros descontraídos. Pela amizade construída e fortalecida durante a realização deste trabalho.

Às meninas da IRA Elzinha, Cris, Andréia e Lau, essenciais à realização deste trabalho. Pela atenção e presteza em todos os momentos.

A todos os funcionários da Unidade de Diálise, médicos, enfermeiras, nutricionistas, auxiliares e técnicos, pela compreensão e colaboração.

Às nutricionistas do Serviço de Nutrição e Dietética, pela compreensão e colaboração durante a realização deste trabalho.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação, da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, pelo carinho, eficiência e presteza com que sempre me atenderam. Em especial ao Natanael e Janete, pela compreensão e colaboração.

Ao Grupo de Apoio à Pesquisa, da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, e em especial, ao Prof. José Eduardo Corrente e Eloísa Paschoalinotte, pela atenção, ensinamentos e paciência que contribuíram para o meu aprendizado e formação científica.

Aos funcionários da biblioteca, da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, pela atenção e auxílio. Em especial, à Meirinha, pela paciência e dedicação.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para meu aprendizado e para a realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etapas da avaliação nutricional.....	27
Figura 2	Uréia sérica (mg/dL) evolutiva dos 133 pacientes avaliados..	41
Figura 3	UNA (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos 133 pacientes avaliados.	41
Figura 4	UNA (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos pacientes de acordo com a necessidade de diálise.....	42
Figura 5	UNA (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes.....	42
Figura 6	Balanço Nitrogenado (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos 133 pacientes avaliados.....	43
Figura 7	Balanço Nitrogenado (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos pacientes de acordo com a necessidade de diálise.....	43
Figura 8	Balanço Nitrogenado (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características clínicas dos pacientes estudados.....	30
Tabela 2	Características clínicas dos pacientes estudados de acordo com a necessidade ou não de diálise.....	31
Tabela 3	Características clínicas dos pacientes (sobreviventes e não sobreviventes).....	32
Tabela 4	Via de dieta e apetite dos 133 pacientes avaliados.....	33
Tabela 5	Exames bioquímicos evolutivos dos 133 pacientes avaliados.....	34
Tabela 6	Exames bioquímicos evolutivos dos pacientes de acordo com a necessidade de diálise.....	35
Tabela 7	Exames bioquímicos evolutivos dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes.....	35
Tabela 8	Parâmetros antropométricos evolutivos dos 133 pacientes avaliados...	36
Tabela 9	Parâmetros antropométricos evolutivos de acordo com a necessidade ou não de diálise.....	36
Tabela 10	Parâmetros antropométricos evolutivos dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes.....	37
Tabela 11	Parâmetros evolutivos da bioimpedância elétrica dos 133 pacientes avaliados.....	37
Tabela 12	Parâmetros evolutivos da bioimpedância elétrica dos pacientes de acordo com a necessidade ou não de diálise.....	38
Tabela 13	Parâmetros evolutivos da bioimpedância elétrica dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes.....	38
Tabela 14	Dados da ingestão alimentar evolutiva dos pacientes estudados e daqueles apenas com via oral.....	39
Tabela 15	Dados da ingestão alimentar (geral e via oral) evolutiva dos pacientes de acordo com a necessidade de diálise.....	39
Tabela 16	Dados da ingestão alimentar (geral e via oral) evolutiva de pacientes sobreviventes e não sobreviventes.....	39
Tabela 17	Parâmetros do catabolismo dos pacientes estudados.....	43

SUMÁRIO

Resumo

Abstract

1. Introdução.....	12
2. Objetivos.....	17
3. Pacientes e Método.....	18
3.1 Pacientes.....	18
3.2 Considerações Éticas.....	19
3.3 Avaliação Nutricional.....	19
3.4 Análise Estatística.....	28
4. Resultados.....	29
4.1 Avaliação Inicial.....	29
4.2 Avaliação Evolutiva.....	34
5. Discussão.....	45
6. Conclusão.....	55
7. Referências.....	57
Anexos.....	64

Berbel MN. Avaliação nutricional inicial e evolutiva de pacientes com Injúria Renal Aguda. Botucatu, 2011, 69p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Fisiopatologia em Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Botucatu, Unesp.

RESUMO

A Injúria Renal Aguda (IRA) é uma patologia que apresenta taxa de mortalidade elevada, principalmente em pacientes críticos com necessidade de diálise. Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma avaliação nutricional inicial e evolutiva de pacientes com IRA e, através dela, descrever as alterações nutricionais detectadas durante o acompanhamento nefrológico. Tratou-se de um estudo tipo coorte prospectivo que avaliou pacientes internados no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP no período de março de 2008 a dezembro de 2009. Foram avaliados 133 pacientes com diagnóstico de IRA com apresentação clínica sugestiva de Necrose Tubular Aguda. O protocolo de avaliação nutricional foi composto por dados clínicos, bioquímicos, antropométricos, parâmetros de catabolismo e quantificação de ingestão alimentar, verificados diariamente ou semanalmente. Os pacientes apresentaram média de idade de 61 ± 16 anos, com predomínio do sexo masculino (68%) e internação em Unidade de Terapia Intensiva (67%). Diálise foi necessária em 58% dos casos, sepse esteve presente em 30% e desnutrição, diagnosticada pela Avaliação Subjetiva Global, em 60,2%. A porcentagem de óbitos foi de 26,3%. Durante as avaliações evolutivas foram observados aumento da transtirretina ($0,13 \pm 0,08$ x $0,17 \pm 0,09$ g/L, $p=0,01$) e transferrina ($1,36 \pm 0,53$ x $1,44 \pm 0,58$ g/L, $p=0,04$) e redução da creatinina ($4,6 \pm 2,5$ x $2,6 \pm 1,5$ mg/dL, $p<0,0001$) e Proteína C Reativa ($17,4 \pm 14,6$ x $13,4 \pm 12,1$ mg/dL, $p=0,003$). A antropometria mostrou que houve redução significativa no peso ($73,6 \pm 21,6$ x $70,6 \pm 21,6$ kg, $p<0,0001$), circunferência do braço ($31,5 \pm 5,7$ x $29,9 \pm 5,4$ cm, $p=0,02$) e prega cutânea tricipital (22 ± 11 x 19 ± 9 mm, $p=0,02$). Através da bioimpedância elétrica, foi observado aumento da resistência ($323,0 \pm 107,7$ x $374,7 \pm 117,8$ ohms, $p=0,001$) e redução do ângulo de fase ($5,7 \pm 2,6$ x $4,9 \pm 1,7^\circ$, $p=0,01$) nos pacientes com necessidade de diálise. Houve melhora significativa do balanço nitrogenado na população geral ($-5,8 \pm 10,9$ x $-0,01 \pm 7,1$ g/d, $p=0,01$) e nos pacientes dialíticos ($-6,8 \pm 9,1$ x $+0,2 \pm 6,5$ g/d, $p=0,01$) e aumento significativo da ingestão de

calorias ($878,5 \pm 673,7$ x 1521 ± 590 kcal, $p < 0,0001$) e proteínas ($38,6 \pm 30,2$ x $71,9 \pm 30,9$ g, $p < 0,0001$). Em conclusão, a partir de uma avaliação nutricional evolutiva foi possível identificar alterações no estado nutricional dos pacientes com IRA tornando possível a utilização destas medidas como ferramentas de monitorização do estado nutricional. Entretanto, fatores limitantes como hidratação e inflamação devem ser considerados.

Palavras-chave: avaliação nutricional, injúria renal aguda, antropometria, balanço nitrogenado

Berbel MN. Initial and evolutionary nutritional assessment of patients with acute kidney injury. 2011. 69p. Dissertation – Botucatu Medical School, UNESP - São Paulo State University.

ABSTRACT

Acute Kidney Injury (AKI) is a disease that presents high mortality rate, especially in critically ill patients requiring dialysis. This study aims at providing an initial and evolutionary nutritional assessment of patients with ARF and, through it, to describe the nutritional changes detected during follow-up nephrological. This was a prospective cohort study that evaluated patients admitted to the Hospital of the Medical School of Botucatu - UNESP from March 2008 to December 2009. We evaluated 133 patients with ARF with clinical presentation suggestive of acute tubular necrosis. The protocol of nutritional evaluation was made by clinical, biochemical and anthropometric datas, parameters of catabolism and quantification of food intake, checked daily or weekly. Patients had a mean age 61 ± 16 years, with male predominance (68%) and hospitalization in intensive care unit (67%). Dialysis was required in 58% of cases, sepsis in 30% and malnutrition, as diagnosed by the Subjective Global Assessment, in 60.2%. The death rate was 26.3%. During the assessments were observed evolutionary increase in transthyretin (0.13 ± 0.08 vs. 0.17 ± 0.09 g/L, $p = 0.01$) and transferrin (1.36 ± 0.53 vs. 1.44 ± 0.58 g/L, $p = 0.04$) and reduction of creatinine (4.6 ± 2.5 vs. 2.6 ± 1.5 mg /dL, $p < 0.0001$) and C-Reactive Protein (17.4 ± 14.6 vs. 13.4 ± 12.1 mg/dL, $p = 0.003$). Anthropometric measurements showed a significant reduction in weight (73.6 ± 21.6 vs. 70.6 ± 21.6 kg, $p < 0.0001$), arm circumference (31.5 ± 5.7 vs. 29.9 ± 5.4 cm, $p = 0.02$) and triceps skinfold thickness (22.5 ± 11 vs. 19.4 ± 9 mm, $p = 0.02$). Through bioelectrical impedance analysis, we observed increased resistance (323.01 ± 107.66 vs. 374.73 ± 117.83 ohms, $p = 0.001$) and decrease the phase angle (5.7 ± 2.6 vs. 4.9 ± 1.7 , $p = 0.01$) in patients requiring dialysis. There was significant improvement in nitrogen balance in the general population (-5.83 ± -0.01 vs. 7.12 ± 10.98 g/d, $p = 0.01$) and in dialysis patients (-6.8 ± 9.1 vs. $+0.2 \pm 6.57$ g/d, $p = 0.01$) and significant increase in calorie intake (878.5 ± 673.7 vs. 1521 ± 590 kcal, $p < 0.0001$) and protein (38.6 ± 30.2 vs. 71.9 ± 30.9 g, $p < 0.0001$). In conclusion, from an evolutionary nutritional

assessment it was possible to identify changes in the nutritional status of patients with AKI allowing the use of these measures as tools for monitoring the nutritional status. However, limiting factors such as fluid and inflammation should be considered.

Keywords: nutritional assessment, acute kidney injury, anthropometry, nitrogen balance

1 INTRODUÇÃO

A Injúria Renal Aguda (IRA) é definida como uma redução abrupta da função renal, geralmente seguida de acúmulo de produtos nitrogenados e líquidos¹. Sua incidência varia de acordo com as condições clínicas dos pacientes, sendo maior em Unidades de Terapia Intensiva (20 a 40%) e menor em unidades onde o cuidado é intermediário (1 a 7%)². A mortalidade dos pacientes com IRA permanece elevada, em torno de 50%^{3,4} podendo chegar a 80% nos pacientes críticos que necessitam de diálise⁵.

Os altos índices de mortalidade dos pacientes com IRA estão estritamente relacionados com fatores nutricionais e metabólicos, incluindo hipercatabolismo e estados pró-inflamatório e pró-oxidativo⁶. Quando a terapia dialítica é necessária, somam-se ainda efeitos metabólicos deletérios relacionados aos métodos, como perdas de vitaminas e micronutrientes, inibição da síntese protéica muscular e perdas de aminoácidos e proteínas^{6,7}.

A lesão renal aguda é responsável por muitos fatores que podem contribuir para o prejuízo nutricional destes pacientes⁷. Diante disso, a Sociedade Internacional de Nutrição e Metabolismo Renal (SINRM), em 2008, definiu terminologia mais adequada à depleção nutricional deste paciente, denominada *wasting*-protéico energético (WPE). Nessa condição, o indivíduo com IRA apresenta redução das reservas de tecido muscular e adiposo, conseqüente principalmente de fatores relacionados à própria doença renal, tais como aumento de citocinas inflamatórias, acidose metabólica, perdas de nutrientes no dialisato e resistência insulínica. Além disso, o anabolismo protéico pode estar prejudicado mesmo em vigência de ingestão adequada⁸.

Para identificar a presença do WPE nestes pacientes, podem ser aplicados métodos objetivos e subjetivos. Dentre os objetivos, destacam-se a antropometria, a bioimpedância elétrica (BIA), os parâmetros bioquímicos e a verificação do consumo alimentar. Para avaliação subjetiva, o exame físico e a Avaliação Subjetiva Global (ASG) são os métodos mais utilizados⁸. Entretanto, é importante salientar que a utilização de um parâmetro isolado não caracteriza a condição nutricional geral do indivíduo, sendo necessária a associação de vários indicadores com o objetivo de melhorar a precisão e acurácia do diagnóstico nutricional⁹.

A incidência de desnutrição em pacientes com IRA é pouco relatada, variando de 58 a 82% segundo estudos que fizeram seu diagnóstico conforme a ASG, no momento da admissão na enfermaria nefrológica^{10,11}. As consequências da desnutrição já estão bem descritas na literatura, destacando seu impacto na morbidade, mortalidade, maior tempo de internação e uso dos recursos de saúde¹².

Nos últimos anos, apenas um estudo abordou a associação entre o estado nutricional na IRA e prognóstico hospitalar. Nele, parâmetros nutricionais convencionais como prega cutânea tricipital (PCT), circunferência muscular do braço (CMB), albumina sérica, transferrina, linfócitos e transtirretina estiveram associados diretamente à desnutrição pré-existente diagnosticada pela ASG, evidenciando o impacto negativo da IRA sobre os pacientes previamente desnutridos, com pior prognóstico hospitalar, maior incidência de complicações agudas, maior tempo de internação e mortalidade¹⁰.

Com relação aos métodos objetivos de avaliação, a bioimpedância elétrica, além de ser um método não invasivo, de baixo custo e seguro, tem mostrado grande eficiência na aferição dos compartimentos corporais¹³. Parâmetros provenientes da BIA,

como ângulo de fase e a relação entre massa celular corporal e massa extracelular, vêm assumindo papel importante ao serem utilizadas como indicadores prognósticos e preditores de sobrevida em algumas patologias¹⁴. Entretanto, não existem informações disponíveis sobre a aplicação deste método em pacientes com IRA. Situações de significantes alterações hídricas, como soroterapia, uso de diuréticos, edema, ascite, insuficiência cardíaca, estados pós-cirúrgicos e cuidados intensivos, muito frequentes nestes pacientes, podem ter contribuído para a ausência de dados. Como são grandes as diferenças na hidratação dos tecidos entre os indivíduos nestas situações, o desenvolvimento de equações uniformes para estimar água corporal total, água extra e intracelular, massa celular corporal e massa de gordura torna-se muito difícil através de BIA monofrequencial¹⁵. Neste sentido, a utilização de parâmetros fornecidos diretamente, independentes de equações preditoras, como resistência, reactância e ângulo de fase podem apresentar menor interferência e, conseqüentemente, melhor reprodutibilidade. Ainda assim, não existem dados disponíveis destes parâmetros em pacientes com IRA.

As proteínas viscerais tais como albumina, transferrina e transtirretina, embora influenciadas por ingestão calórico-protéica insuficiente, função hepática prejudicada e presença de estado inflamatório, são muito utilizadas como marcadores nutricionais¹⁶. Fiaccadori e cols mostraram associação significativa destes marcadores com a presença de desnutrição severa e pior prognóstico hospitalar¹⁰. Valdivieso e cols, em estudo tipo coorte com 161 pacientes portadores de IRA, mostraram que níveis de transtirretina menores que 11 mg/dL foram significativamente associados ao maior risco de morte, independente da severidade da IRA e dos níveis de proteína-C-reativa (PCR)¹⁷. Outros

estudos envolvendo pacientes com IRA também encontraram associações significantes entre níveis reduzidos de albumina e colesterol e maior mortalidade ^{11,18}.

Além dos exames laboratoriais, o balanço nitrogenado é outro método que pode ser utilizado em pacientes com IRA. Além de ser importante ferramenta de avaliação e suporte nutricional, é também um indicador do nível de estresse catabólico de pacientes hospitalizados. Em balanço nitrogenado negativo, aminoácidos, a partir das proteínas corporais, são oxidados para fornecimento de energia, alterando funções teciduais, depletando tecido magro e conduzindo à morte⁶. A melhora do balanço nitrogenado em pacientes com IRA em Terapia Renal Substitutiva (TRS) está diretamente associada com melhor prognóstico hospitalar e sobrevida¹⁹.

Quanto aos parâmetros subjetivos, a ASG, método que consiste na análise da história clínica e física do paciente, tem sido aplicada em muitas situações clínicas como preditor de morbidade e mortalidade²⁰. Em pacientes com IRA, a presença de desnutrição severa em 42% dos pacientes segundo classificação por ASG esteve associada com pior prognóstico e maior mortalidade¹⁰.

Segundo as recomendações da ISRNM, a utilização de parâmetros bioquímicos, de avaliação corporal e de ingestão dietética pode ser utilizada para fornecer diagnóstico e acompanhamento do estado nutricional de pacientes com IRA. Dentre os critérios bioquímicos, preconiza-se a avaliação dos níveis de albumina, transtirretina e colesterol. Para os critérios de avaliação corporal, a utilização do índice de massa corporal (IMC) e porcentagem de perda de peso, massa muscular ou gordura corporal. E finalmente, é recomendada a quantificação da ingestão calórica e protéica⁸.

Apesar destas recomendações, ainda existe grande dificuldade para utilização e interpretação de parâmetros de avaliação nutricional em pacientes críticos a partir dos

métodos convencionalmente disponíveis na rotina clínica. Nestas situações, tais parâmetros devem ser interpretados considerando a influência de fatores não nutricionais como tendo grande impacto, muitas vezes maior do que a própria inanição. Porém, diante das inúmeras alterações hormonais e metabólicas a que são submetidos e de suas conseqüências nutricionais deletérias constantes, a realização de avaliação nutricional torna-se peça fundamental no cuidado deste paciente, considerando as comprovadas evidências de que o estado nutricional interfere diretamente na evolução clínica. Não há na literatura, entretanto, estudos que tenham acompanhado prospectivamente o estado nutricional de pacientes com IRA, mostrando o impacto desta patologia sobre o estado nutricional destes pacientes.

Diante disso, uma avaliação nutricional evolutiva de pacientes com IRA torna-se fundamental para identificação dos prejuízos nutricionais desta síndrome, possibilitando uma intervenção adequada e redução dos possíveis danos causados pelo déficit nutricional.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivos:

- **Principal:** realizar uma avaliação nutricional inicial e evolutiva de pacientes com Injúria Renal Aguda, descrevendo as alterações do estado nutricional detectadas durante o acompanhamento nefrológico.
- **Secundários:** comparar o estado nutricional evolutivo dos pacientes de acordo com a necessidade ou não de diálise e dos sobreviventes ou não sobreviventes.

3 PACIENTES E MÉTODO

3.1 Pacientes

Estudo tipo coorte prospectivo que avaliou pacientes internados no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP (HC-FMB), acompanhados pelo Grupo da IRA da Disciplina de Nefrologia do Departamento de Clínica Médica, durante 12 meses consecutivos, com início em janeiro e término em dezembro de 2009.

Foram incluídos pacientes que apresentaram diagnóstico de IRA com apresentação clínica sugestiva de Necrose Tubular Aguda (NTA)^{21,22} e acompanhamento mínimo de 7 dias pela equipe de nefrologia.

Injúria renal aguda foi definida de acordo com os valores de creatinina sérica, conforme proposto pelo *Acute Kidney Injury Network (AKIN)*²³:

- aumento de 0,3 mg/dL nos níveis de creatinina para pacientes com creatinina sérica basal até 1,5 mg/dL (valores normais)
- aumento maior que 50% nos níveis de creatinina sérica, para pacientes com creatinina sérica acima de 1,5 mg/dL (valores normais)

Necrose Tubular aguda é o termo patológico que define a necrose dos túbulos renais, podendo ter as seguintes etiologias:

- **Isquemia:** caracterizada pela hipoperfusão renal severa ou prolongada que não se resolve imediatamente (até 48 horas) após o restabelecimento da perfusão renal²³;

- **Nefrotoxicidade:** insulto renal por agentes endógenos (como mioglobínúria, hemoglobínúria ou hiperuricosúria) ou exógenos (antibióticos, solventes orgânicos, agentes quimioterápicos e outros)²⁴;

- **Mista:** combinação simultânea de insultos isquêmico e nefrotóxico ²⁴;

Foram excluídos pacientes que apresentaram:

- Idade menor de 18 anos
- IRA de outras etiologias
- Necessidade de terapia renal substitutiva crônica (diálise ou transplante renal)
- Insuficiência renal crônica avançada (creatinina sérica basal > 4 mg/dL)

Insuficiência renal crônica foi definida como condição clínica ou laboratorial manifestada por perda progressiva e irreversível da função renal e diagnosticada a partir da manutenção dos níveis séricos de creatinina acima da normalidade.

Todos os pacientes foram avaliados diariamente pela mesma nutricionista a partir do início do acompanhamento nefrológico até a resolução da IRA ou óbito.

3.2 Considerações Éticas

Este trabalho foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, em 06 de outubro de 2008 conforme anexo 1.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelo paciente ou seu responsável no momento da primeira avaliação nutricional (Anexo 2).

3.3 Avaliação Nutricional

Todos os pacientes foram submetidos ao acompanhamento nutricional, composto por avaliação nutricional inicial, diária e semanal conforme descrito abaixo:

3.3.1 Avaliação inicial

Realizada no primeiro dia de acompanhamento, composta por:

3.3.1.1 Avaliação clínica: sexo, idade, unidade de internação, etiologia da NTA (isquêmica, nefrotóxica ou mista), índice de severidade específico para necrose tubular aguda (ATN-ISS)²⁵ e presença de IRC prévia.

O ATN-ISS é um escore específico, de cálculo simples, utilizado para avaliar a chance de mortalidade de pacientes com diagnóstico de IRA por NTA, sendo calculado na primeira avaliação do nefrologista e que utiliza variáveis como sexo, idade em décadas, hipotensão, oligúria, icterícia, coma e ventilação mecânica.

3.3.1.2 Avaliação subjetiva global

Foi aplicada a ASG tradicional proposta por Detsky^{26,27}, baseada na história clínica e exame físico do paciente. (Anexo 3)

A história clínica consistiu em abordar aspectos como a redução de peso nos últimos seis meses, mudanças na ingestão alimentar, presença de sintomas gastrointestinais e alterações na capacidade funcional. O exame físico incluiu aspectos de perda de gordura, perda muscular e sinais de edema e/ou ascite. Por meio da combinação de tais parâmetros, os pacientes foram classificados em bem nutridos, desnutridos leves/moderados e gravemente desnutridos. Para os pacientes não contactantes as informações necessárias foram obtidas com familiares do paciente durante visita hospitalar.

3.3.1.3 Via de dieta e apetite: foram coletados os dados referentes à via de dieta e alteração de apetite. Os pacientes recebendo dieta via oral foram classificados quanto ao apetite, em: muito bom, bom, razoável, ruim e muito ruim.

3.3.2 Avaliação nutricional diária

Realizada em todos os dias do acompanhamento, composta por:

3.3.2.1 Ingestão alimentar: foram verificadas a ingestão alimentar de proteínas (g) e calorias totais (kcal) oferecidas diretamente por fórmulas industrializadas padrão de alimentação enteral e parenteral, disponibilizadas pelo Serviço de Nutrição e Dietética e Farmácia do HC-FMB, respectivamente. Para os pacientes com capacidade de ingestão via oral, foi questionado sobre sua ingestão alimentar (estimativa de porcentagem). Para conversão das quantidades em energia e proteína utilizou-se a Padronização de Dietas do Serviço Técnico de Nutrição e Dietética e o *Programa de Apoio à Nutrição – Nutwin¹, versão 1.5, 2002²⁸* quando necessário.

3.3.2.2 Balanço nitrogenado: realizado a partir de fórmula específica para paciente com doença renal aguda⁶, sendo utilizadas a ingestão e excreção de nitrogênio uréico.

Para o cálculo do balanço nitrogenado, as perdas totais de nitrogênio foram subtraídas da quantidade de nitrogênio dietético ingerido.

Para o cálculo de nitrogênio ingerido, a quantidade de proteína da dieta foi convertida em gramas de nitrogênio, dividindo-se o valor protéico (em gramas) por 6,25 (uma vez que 6,25g de proteína geram 1g de nitrogênio).

A excreção de nitrogênio foi composta pelas perdas de nitrogênio não uréico e uréico.

As perdas de nitrogênio não uréico (que não variam substancialmente com a dieta) foram estimadas conforme fórmula de Maroni²⁹, conforme descrita abaixo:

✓ Fórmula do Nitrogênio Não Uréico:

Perdas de nitrogênio não uréico (g) = 0,031 g de nitrogênio x peso corporal (kg)

As perdas de nitrogênio uréico foram obtidas pela fórmula do aparecimento de nitrogênio uréico (UNA), disponibilizada por Druml⁶, descrita abaixo e também utilizada para estimar o grau de catabolismo protéico. Para avaliação do grau de catabolismo, os pacientes foram classificados de acordo com o excesso de UNA, em baixo (perdas excedendo a ingestão em 5g de nitrogênio), moderado (perdas excedendo a ingestão entre 5-10g) ou grave (perdas excedendo mais que 10g a ingestão de nitrogênio)⁶.

✓ Aparecimento do nitrogênio uréico (UNA):

UNA (g/dia) = excreção do nitrogênio uréico urinário + variação do nitrogênio uréico corporal + nitrogênio uréico do dialisato (g/dia)

UNA = (UUN x V) + (BUN2 – BUN1) x 0,006 x BW + (**BW2 – BW1**) x **BUN2/100** + (NUD x VD)

* Não foram utilizadas as variáveis em negrito para este cálculo. A variação do peso corporal foi considerada como variação de água corporal.

Onde:

- UUN: concentração de nitrogênio uréico urinário (g/dia)
- V: volume urinário (litros)
- BUN1 e BUN2: nitrogênio uréico sérico (mg/dL) nos dias 1 e 2
- BW: peso corporal (kg) nos dias 1 e 2
- NUD: nitrogênio uréico do dialisato (g/L)
- V: volume do dialisato (litros)

Para o cálculo do nitrogênio do dialisato dos pacientes em *hemodiálise*, foi utilizada a fórmula abaixo:

$$\text{NUD} = \text{média das amostras do dialisato (gN/L)} \times [(\text{fluxo do dialisato (L/min)} \times \text{tempo (min)}) + \text{ultrafiltrado (l)}]$$

Para o cálculo do nitrogênio do dialisato dos pacientes em *diálise peritoneal*, foi utilizada a fórmula abaixo:

$$\text{NUD} = \text{média das amostras do dialisato (gN/L)} \times (\text{volume total das bolsas de diálise (l)} + \text{ultrafiltrado (l)})$$

3.3.2.3 Exames bioquímicos

- uréia sérica (mg/dL)
- creatinina sérica (mg/dL)
- uréia urinária (mg/dL) em amostra isolada de urina
- uréia do dialisato (mg/dL) dos pacientes em diálise, sendo:
 - *Pacientes em Hemodiálise*: coleta de 3 amostras isoladas de 40 mL do dialisato, em cada sessão, na primeira hora de diálise, na metade da sessão e na última hora da sessão.
 - *Pacientes em Diálise Peritoneal*: coletadas 5 amostras isoladas de 40 mL de todo o dialisato drenado a cada 24 horas de sessão.

Neste estudo foram denominados de parâmetros de catabolismo os valores de uréia, UNA e BN, já que todas estas variáveis estão envolvidas no cálculo do balanço nitrogenado.

3.3.3 Avaliação nutricional semanal

Aplicada no primeiro dia de acompanhamento e a cada sete dias, consecutivamente, composta por:

3.3.3.1 Antropometria

Foram verificados, em Kg, o peso aferido e peso estimado (“seco”). O peso aferido foi verificado através de balança eletrônica da marca *Filizola* para os pacientes que deambulavam, presentes nas próprias enfermarias, e da balança para leito da marca *SECA* para os pacientes acamados. Para os pacientes com isolamento de contato foi utilizada a balança digital móvel *Plenna*, levada até o leito do paciente. Para a estimativa do peso seco foi utilizada a tabela de Martins³⁰ que objetiva estimar o peso seco de acordo com a intensidade de edema, conforme avaliação médica, estando descrita abaixo:

- ✓ Estimativa de peso seco de acordo com a intensidade de edema

Edema	Localização	Quilos
+	Tornozelo	1kg
++	Joelho	3-4kg
+++	Base da coxa	5-6kg
++++	Anasarca	10-12kg

Foram também avaliadas:

- circunferências braquial e da panturrilha (CB) (cm), verificadas através de fita métrica conforme preconizado por Lohman³¹
- prega cutânea tricipital (PCT) (mm) aferida através de compasso de dobras cutâneas Lange, também conforme Lohman³¹
- cálculo da circunferência muscular do braço (CMB)³², conforme fórmula abaixo:

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

3.3.3.2 Bioimpedância elétrica

Realizada através do aparelho monofrequencial *Biodynamics modelo 450*, que forneceu os dados do ângulo de fase (AF) (°), resistência (ohms) e reatância (ohms). Nos pacientes dialíticos esta avaliação foi realizada até 30 minutos após o término da sessão. A altura (cm) do paciente, necessária para a realização da BIA, foi aferida apenas no primeiro dia de avaliação nutricional através de estadiômetro para pacientes que deambulam ou com auxílio da fórmula de Chumlea³³, conforme abaixo, para os pacientes acamados.

- ✓ Estimativa de estatura segundo fórmula de Chumlea

Homens(cm): $[64,19 - (0,04 \times \text{idade}) + (2,02 \times \text{altura do joelho em cm})]$

Mulheres(cm): $[84,88 - (0,24 \times \text{idade}) + (1,83 \times \text{altura do joelho em cm})]$

3.3.3.3 Exames bioquímicos

- albumina (g/dL)
- transferrina (g/L)
- transtirretina(g/L)
- colesterol total (mg/dL)
- proteína C-reativa (mg/dL)

A dosagem da transtirretina, exame que não faz parte da rotina do laboratório do HC-FMB, foi realizada pela técnica de nefelometria, utilizando o kit comercial (*Siemens Healthcare Diagnostics Products Marburg GmbH®*) de acordo com as instruções do fabricante. Inicialmente foram coletados 4 mL de sangue em tubo seco, sendo o soro separado, dividido em alíquotas e estocado a -80°C até as dosagens. Após o descongelamento, as amostras foram novamente centrifugadas por 10 minutos a 15.000 X g. Em seguida, 200 µl do padrão, dos controles e das amostras foram adicionados aos

orifícios da placa e colocadas no aparelho nefelômetro *BNII*. As amostras foram automaticamente diluídas a 1:5 e os resultados avaliados pela leitura da densidade ótica em leitora automática. Os valores de referência 0,2 – 0,4 g/L foram fornecidos pelo fabricante.

Os demais exames foram realizados no Laboratório de Análises Clínicas do HC-FMB, seguindo as metodologias e valores de normalidade adotados por este laboratório. (Anexo 4)

Todas as etapas da avaliação nutricional estão apresentadas na figura 1 e em detalhes nos anexos 5 e 6.

Para apresentação dos resultados, os dados obtidos foram divididos em avaliação inicial (dados diários e semanais do primeiro dia de avaliação) e final (dados diários e semanais do último dia de avaliação de cada paciente). Os parâmetros do catabolismo foram descritos de modo evolutivo diário. Em cada um destes momentos foram apresentados os dados da população geral e posteriormente analisadas de acordo com a necessidade ou não de diálise e evolução para óbito ou não. Em relação à necessidade de diálise, não foram considerados os tipos de diálise utilizados.

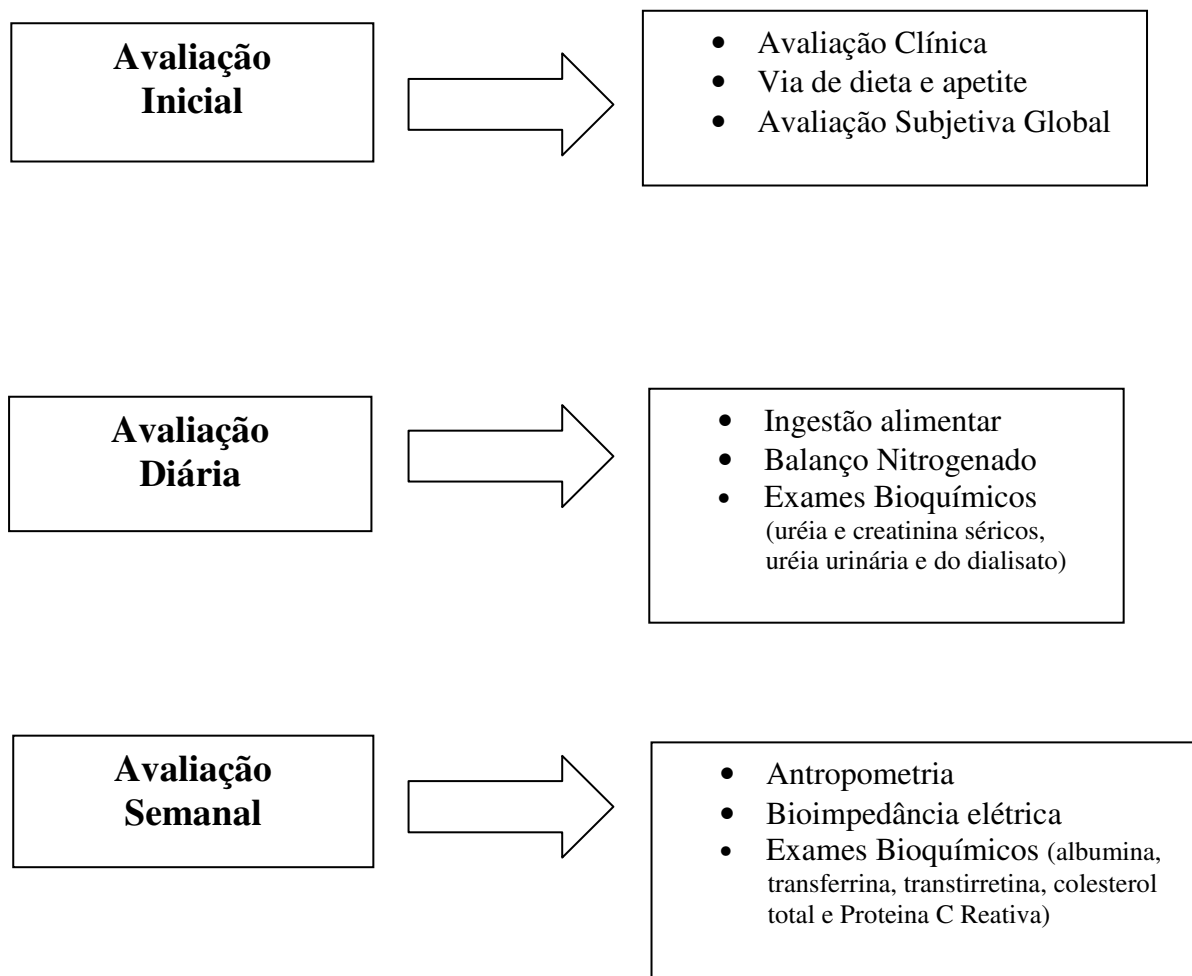


Figura 1 - Etapas da avaliação nutricional.

3.4 Análise Estatística

A apresentação das características iniciais dos pacientes estudados foi realizada por meio de estatísticas descritivas de posição e variabilidade, sendo utilizadas média com desvio padrão e mediana com intervalo interquartílico.

Para comparação das características iniciais dos pacientes que necessitaram ou não de diálise e para aqueles que evoluíram ou não para óbito foram utilizados o Teste t para dados com distribuição normal e Teste de Mann-Whitney na ausência de distribuição normal. Para análise das variáveis categóricas utilizou-se o teste Qui-quadrado.

Para avaliação evolutiva das variáveis de toda a população e de acordo com a necessidade ou não de diálise e evolução ou não para óbito foi utilizada uma análise em medidas repetidas através do Procedimento Mixed no caso das variáveis com distribuição normal ou simétrica. Para as variáveis com distribuição assimétrica, foi utilizada a mesma análise, considerando uma abordagem em modelo linear generalizado com distribuição gama através do Procedimento Genmod. Os dados, para estas análises, foram obtidos no momento da avaliação inicial (primeira avaliação de cada variável dos pacientes) e da avaliação final (última avaliação de cada variável dos pacientes), independente do tempo decorrido entre estas avaliações para cada paciente.

Em todas as etapas foi utilizado o programa *SAS versão 9.2 for Windows* e os resultados dos testes de hipóteses discutidos no nível de 5% de significância.

4 RESULTADOS

Foram avaliados 133 pacientes durante o período estudado.

4.1 Avaliação Inicial

4.1.1 Características clínicas dos pacientes

A tabela 1 descreve as características clínicas dos pacientes estudados. Houve predomínio do sexo masculino e a média de idade foi de 61 ± 16 anos com maior número de internações em enfermarias clínicas (68%) e em UTI (67%). A etiologia mais frequente da IRA foi a isquemia (23,3%), sendo que 23,3% apresentaram IRC prévia e 58% necessidade dialítica. A média do ATN-ISS foi $0,47 \pm 0,23$ e 26,3% dos pacientes evoluíram para óbito. A desnutrição, diagnosticada pela ASG, esteve presente em 60,2% dos pacientes, sendo 17,3% gravemente desnutridos.

Tabela 1 - Características clínicas dos pacientes estudados

Características	nº de pacientes (total=133)	%
Sexo masculino	91	68
Idade (anos)	61 ± 16	
Internações em enfermarias		
Clínicas	91	68
Cirúrgicas	42	32
Internação em UTI	89	67
Etiologia da IRA		
Isquêmica	66	49,6
Nefrotóxica	21	15,8
Mista	46	34,6
DM	28	21
HAS	51	38,3
Sepse	40	30
IRC	31	23,3
Oligúria	29	21,8
Creatinina sérica inicial (mg/dL)	4,9 ± 2,6	
ATN-ISS	0,47 ± 0,23	
Necessidade de diálise	77	58
Dias em diálise	12 ± 7	
Dias de acomp. nutricional	15 ± 9	
Desnutrição pela ASG (n)		
Bem nutridos (A)	53	39,8
Desnutrição Moderada (B)	57	42,9
Desnutrição Grave C)	23	17,3
Óbitos	35	26,3

UTI: Unidade de Terapia Intensiva - IRA: Injúria Renal Aguda - IRC: Insuficiência Renal Crônica

ATN-ISS: Índice de Severidade da Necrose Tubular Aguda - ASG: Avaliação Subjetiva Global
 Dados apresentados em valores absolutos e porcentagem ou média ± DP

As tabelas 2 e 3 mostram as características clínicas dos pacientes divididos quanto a necessidade de diálise (tabela 2) e óbito (tabela 3). Maiores valores de ATN-ISS, maior prevalência de sepse e internações em UTI foram predominantes tanto no grupo dialítico quanto naqueles que evoluíram para óbito. Quanto à presença de desnutrição, os pacientes que evoluíram a óbito apresentaram incidência menor de bem nutridos e maior de desnutrição moderada.

Tabela 2 - Características clínicas dos pacientes estudados de acordo com a necessidade ou não de diálise

Características (%)	Dialíticos (n= 77)	Não dialíticos (n= 56)	p
Sexo masculino	68,8	67,8	0,94
Média de idade (anos)	61 ± 16	61 ± 17	0,88
Internações em enfermarias:			
Clínicas	66,2	71,4	0,65
Cirúrgicas	33,8	28,6	
Internação em UTI	81,8	46,4	<0,0001
Etiologia da IRA :			
Isquêmica	55,8	41,1	0,22
Nefrotóxica	13	19,6	
Mista	31,2	39,3	
DM	24,7	16,1	0,32
HAS	37,7	41,1	0,83
Sepse	40,3	17,9	0,01
IRC	15,6	33,9	0,02
Oligúria	32,5	7,1	0,0012
Creatinina sérica inicial (mg/dl)	4,6 (1,6-12,8)	3,6 (1,3-11,4)	0,01
ATN-ISS	0,53 ± 0,22	0,37 ± 0,22	0,0002
Desnutrição pela ASG:			
Bem nutridos (classe A)	37,7	42,8	0,76
Desnutrição Moderada (Classe B)	45,4	39,3	
Desnutrição Grave (Classe C)	16,9	17,9	
Óbitos	32,5	17,8	0,09

UTI: Unidade de Terapia Intensiva - IRA: Injúria Renal Aguda - IRC: Insuficiência Renal Crônica
 ATN-ISS: Índice de Severidade da Necrose Tubular Aguda - ASG: Avaliação Subjetiva Global
 Dados apresentados em porcentagem, mediana com intervalo interquartilico ou média ± DP

Tabela 3 - Características clínicas dos pacientes (sobreviventes e não sobreviventes)

Características (%)	Não sobreviventes (n=35)	Sobreviventes (n=98)	p
Sexo masculino	58,3	72,2	0,29
Média de idade (anos)	67 ± 14	59 ± 16	0,01
Internações em enfermarias			
Clínicas	68,6	68,4	0,85
Cirúrgicas	31,4	31,6	
Internação em UTI	88,6	59,2	0,0031
Etiologia da IRA			
Isquêmica	54,3	48	0,65
Nefrotóxica	2,9	20,4	0,03
Mista	42,8	31,6	0,32
DM	20	21,4	0,94
HAS	42,8	37,7	0,74
Sepse	57,1	21,4	0,0002
IRC	17,1	25,5	0,44
Oligúria	25,7	20,4	0,68
Creatinina sérica inicial (mg/dL)	4,0(1,6-9,0)	4,5(1,3-12,8)	0,08
Necessidade de diálise	71,4	53,1	0,09
ATN-ISS	0,60 ± 0,22	0,41 ± 0,21	<0,0001
Desnutrição pela ASG			
Bem nutridos (classe A)	20	47	0,01
Desnutrição Moderada (Classe B)	60	36,7	
Desnutrição Grave (Classe C)	20	16,3	

UTI: Unidade de Terapia Intensiva IRA: Injúria Renal Aguda IRC: Insuficiência Renal Crônica

ATN-ISS: Índice de Severidade da Necrose Tubular Aguda

ASG: Avaliação Subjetiva Global

Dados apresentados em porcentagem, mediana com intervalo interquartilico ou média ± DP

4.1.2 Via de dieta e apetite

A tabela 4 apresenta os dados relacionados às vias de dieta nos pacientes estudados (população geral e de acordo com a necessidade de diálise e evolução para óbito). Naqueles pacientes que receberam dieta oral há também análise em relação ao apetite.

Apenas 38,4% dos pacientes se alimentaram pela via oral, sendo que 58,9% apresentaram apetite ruim ou muito ruim. Entre os submetidos à diálise, a via de dieta mais prevalente foi a enteral. Os pacientes do grupo não dialítico foram os que apresentaram maior ingestão por via oral e melhor apetite. E dentre os que evoluíram a óbito, a enteral também foi a via de dieta mais frequente.

Tabela 4 - Via de dieta e apetite dos 133 pacientes avaliados

Características (%)	População Geral (n=133)	Dialíticos (n=77)	Não dialíticos (n=56)	p	Não sobreviventes (n=35)	Sobreviventes (n=98)	p
Via de dieta:							
Via Oral	38,4	24,7	57,1	0,0003	17,1	45,9	0,0051
Dieta Enteral	49,6	55,8	41,1	0,13	60	45,9	0,22
Parenteral	12	19,5	1,8	0,0047	22,9	8,2	0,04
Apetite:							
Muito bom	13,7	0	21,9	0,0052	0	15,6	0,08
Bom	7,8	42,1	18,8	0,82	50	24,4	
Razoável	19,6	26,3	28,1	0,13	0	33,3	
Ruim	27,5	15,8	21,9	0,12	16,7	20	
Muito ruim	31,4	15,8	9,3	0,98	33,3	6,7	

4.2 Avaliação Evolutiva

As tabelas a seguir apresentam os dados evolutivos de acordo com as variáveis nutricionais avaliadas, tanto na população geral quanto naqueles que evoluíram ou não com necessidade de diálise e óbito. Os valores estão descritos em avaliação inicial e final (referentes ao primeiro e último dia de cada paciente). As variáveis evolutivas referentes ao catabolismo estão apresentadas diariamente, até o 21º dia.

4.2.1 Exames bioquímicos

A tabela 5 mostra que, em relação a todos os pacientes avaliados, foi observada redução significativa de creatinina e PCR e aumento da transtirretina. Pacientes dialíticos e não dialíticos (Tabela 6) também apresentaram estas alterações, porém com aumento de transtirretina apenas entre os dialíticos. Redução significativa nos níveis de creatinina e PCR e aumento de transferrina e transtirretina foram observados nos pacientes sobreviventes (Tabela 7).

Tabela 5 - Exames bioquímicos evolutivos dos 133 pacientes avaliados

Variáveis	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Creatinina (mg/dL)	4,6 ± 2,5	2,62 ± 1,55	<0,0001
Albumina (g/dL)	2,4 ± 0,7	2,4 ± 0,7	0,92
PCR (mg/dL)	17,4 ± 14,6	13,4 ± 12,1	0,003
Colesterol (mg/dL)	128,9 ± 71,9	133,4 ± 63,9	0,35
Transferrina (g/L)	1,31 ± 0,56	1,36 ± 0,55	0,15
Transtirretina (g/L)	0,13 ± 0,08	0,17 ± 0,09	0,01

Tabela 6 - Exames bioquímicos evolutivos dos pacientes de acordo com a necessidade de diálise

Variáveis	Diálise	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Creat (mg/dL)	Sim	4,8 ± 2,7	2,8 ± 1,6	<0,0001
	Não	4,3 ± 2,3	2,4 ± 1,5	<0,0001
Albumina (g/dL)	Sim	2,3 ± 0,7	2,3 ± 0,6	0,89
	Não	2,5 ± 0,8	2,5 ± 0,7	0,98
PCR (mg/dL)	Sim	20,9 ± 13,9	16,3 ± 12,9	0,02
	Não	12,3 ± 14,3	9,3 ± 9,5	0,03
Colest (mg/dL)	Sim	119,9 ± 49,5	124,9 ± 51,1	0,46
	Não	141,8 ± 94,3	145,3 ± 77,6	0,55
Transferrina (g/L)	Sim	1,16 ± 0,46	1,21 ± 0,44	0,30
	Não	1,52 ± 0,61	1,58 ± 0,63	0,28
Transtirret (g/L)	Sim	0,12 ± 0,08	0,16 ± 0,08	0,0070
	Não	0,16 ± 0,10	0,17 ± 0,08	0,79

Tabela 7 - Exames bioquímicos evolutivos dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes

Variáveis	Sobreviventes	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Creat (mg/dL)	Não	3,8 ± 1,9	2,9 ± 1,6	0,0028
	Sim	4,9 ± 2,7	2,5 ± 1,5	<0,0001
Albumina (g/dL)	Não	2,3 ± 0,7	2,2 ± 0,5	0,52
	Sim	2,5 ± 0,8	2,5 ± 0,7	0,80
PCR (mg/dL)	Não	18,9 ± 13,6	17,8 ± 13,1	0,64
	Sim	16,8 ± 14,9	11,9 ± 11,4	0,0019
Colest (mg/dL)	Não	136,9 ± 107,8	130,1 ± 90,7	0,39
	Sim	126,1 ± 54,1	134,5 ± 51,6	0,13
Transferrina (g/L)	Não	1,14 ± 0,61	1,11 ± 0,35	0,76
	Sim	1,36 ± 0,53	1,44 ± 0,58	0,04
Transtirret (g/L)	Não	0,14 ± 0,11	0,17 ± 0,10	0,30
	Sim	0,13 ± 0,07	0,16 ± 0,08	0,0093

4.2.2 Parâmetros antropométricos

As análises de todos os pacientes (Tabela 8) e daqueles que evoluíram com necessidade de diálise (Tabela 9) mostraram redução significativa de peso, CB e PCT, enquanto os pacientes não dialíticos apresentaram apenas redução do peso (tabela 9). Entre os pacientes sobreviventes (Tabela 10), valores de peso seco, CB, PCT e edema reduziram significativamente, enquanto os não sobreviventes apresentaram apenas redução de peso.

Tabela 8 - Parâmetros antropométricos evolutivos dos 133 pacientes avaliados

Variáveis	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Peso seco (kg)	73,6 ± 21,7	70,6 ± 21,6	<0,0001
CB (cm)	31,5 ± 5,7	29,9 ± 5,4	0,02
PCT (mm)	22 ± 11	19 ± 9	0,02
CMB (cm)	23,3 ± 2,7	22,7 ± 2,8	0,08
Edema (L)	4,3 ± 4,9	3,9 ± 4,7	0,34

Tabela 9 - Parâmetros antropométricos evolutivos de acordo com a necessidade ou não de diálise

Variáveis	Diálise	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Peso seco (kg)	Sim	73,1 ± 21,5	69,1 ± 21,4	<0,0001
	Não	74,3 ± 22,0	72,6 ± 21,9	<0,0001
CB (cm)	Sim	32,0 ± 5,5	29,9 ± 5,5	0,02
	Não	30,7 ± 5,9	29,8 ± 5,3	0,37
PCT (mm)	Sim	24 ± 11	21 ± 9	0,03
	Não	19 ± 9	17 ± 8	0,29
CMB (cm)	Sim	23,1 ± 2,7	22,2 ± 2,8	0,06
	Não	23,5 ± 2,7	23,2 ± 2,8	0,61
Edema (L)	Sim	5,3 ± 5,3	4,7 ± 5,1	0,28
	Não	2,9 ± 3,9	2,8 ± 3,9	0,99

Tabela 10 - Parâmetros antropométricos evolutivos dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes

Variáveis	Sobreviventes	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Peso seco (kg)	Não	76,9 ± 33,8	74,3 ± 34,1	<0,0001
	Sim	72,5 ± 15,8	69,4 ± 15,5	<0,0001
CB (cm)	Não	32,4 ± 6,8	31,7 ± 6,4	0,69
	Sim	31,2 ± 5,3	29,3 ± 4,9	0,0094
PCT (mm)	Não	22 ± 9	21 ± 9	0,70
	Sim	22 ± 11	19 ± 9	0,02
CMB (cm)	Não	23,1 ± 3,1	22,4 ± 2,9	0,42
	Sim	23,4 ± 2,6	22,7 ± 2,9	0,13
Edema (L)	Não	5,3 ± 5,7	6,6 ± 6,0	0,54
	Sim	3,9 ± 4,6	3,1 ± 3,9	0,04

4.2.3 Bioimpedância elétrica

As tabelas 11, 12 e 13 apresentam os parâmetros da bioimpedância elétrica obtidos na população estudada. A análise da população geral (Tabela 11) mostrou que houve aumento significativo da resistência quando avaliados todos os pacientes, enquanto aqueles com necessidade de diálise (Tabela 12) mostraram redução do ângulo de fase e aumento da resistência e aqueles sobreviventes (Tabela 13), apenas aumento da resistência.

Tabela 11 - Parâmetros evolutivos da bioimpedância elétrica dos 133 pacientes avaliados

Variáveis	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Ângulo de fase (°)	5,8 ± 2,6	5,3 ± 1,9	0,06
Resistência (ohms)	355,9 ± 126,9	392,2 ± 127,2	0,0006
Reatância (ohms)	37,6 ± 23,4	38,3 ± 22,2	0,47

Tabela 12 - Parâmetros evolutivos da bioimpedância elétrica dos pacientes de acordo com a necessidade ou não de diálise

Variáveis	Diálise	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Ângulo fase (°)	Sim	5,7 ± 2,6	4,9 ± 1,8	0,01
	Não	5,9 ± 2,6	5,8 ± 2,1	0,79
Resistência (ohms)	Sim	323,0 ± 107,7	374,7 ± 117,8	0,0013
	Não	397,5 ± 137,9	414,3 ± 136,1	0,14
Reatância (ohms)	Sim	33,1 ± 19,0	33,4 ± 18,1	0,91
	Não	43,1 ± 27,0	44,3 ± 25,2	0,72

Tabela 13 - Parâmetros evolutivos da bioimpedância elétrica dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes

Variáveis	Sobreviventes	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Ângulo fase (°)	Não	5,5 ± 3,4	4,5 ± 1,4	0,13
	Sim	5,9 ± 2,4	5,5 ± 2,0	0,17
Resistência (ohms)	Não	324,5 ± 105,3	308,7 ± 98,2	0,50
	Sim	363,6 ± 131,1	412,4 ± 125,5	<0,0001
Reatância (ohms)	Não	30,3 ± 15,5	25,3 ± 14,8	0,20
	Sim	39,4 ± 24,7	41,5 ± 22,6	0,42

4.2.4 Ingestão alimentar

As tabelas 14 (população geral), 15 (necessidade de diálise) e 16 (sobreviventes e não sobreviventes) mostram os dados da ingestão alimentar nos pacientes estudados.

Foi observado que todos os pacientes apresentaram aumento gradativo e significativo da ingestão de calorias e proteínas, quando consideradas todas as vias de dieta.

Quando analisados apenas os pacientes com dieta via oral, os resultados foram semelhantes, exceto para os não sobreviventes, que não apresentaram diferença estatística quanto aos valores da ingestão calórico-protéica.

Tabela 14 - Dados da ingestão alimentar evolutiva dos pacientes estudados e daqueles apenas com via oral

		Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Todos (n=133)	Calorias (kcal)	878,5 ± 673,7	1521,0 ± 590,0	<0,0001
	Proteínas (g)	38,6 ± 30,2	71,9 ± 30,9	<0,0001
Via Oral (n=51)	Calorias (kcal)	949,0 ± 684,7	1538,5 ± 543,7	<0,0001
	Proteínas (g)	40,6 ± 29,1	69,8 ± 28,3	<0,0001

Tabela 15 - Dados da ingestão alimentar (geral e via oral) evolutiva dos pacientes de acordo com a necessidade de diálise

	Diálise	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Todos				
Calorias (kcal)	Sim	762,9±620,3	1522,3±612,9	<0,0001
	Não	1037,5±716,3	1519,3±562,5	0,0002
Proteínas (g)	Sim	33,9± 28,6	74,6±33,1	<0,0001
	Não	44,9± 31,4	68,4± 27,6	<0,0001
Via Oral				
Calorias (kcal)	Sim	860,4±582,9	1447,1±681,5	0,0071
	Não	1007,1±747,2	1598,5±432,3	0,0005
Proteínas (g)	Sim	36,7±24,5	67,0±35,2	0,0042
	Não	43,1±31,9	71,5±23,3	0,0003

Tabela 16 - Dados da ingestão alimentar (geral e via oral) evolutiva de pacientes sobreviventes e não sobreviventes

	Sobreviventes	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Todos				
Calorias (kcal)	Não	634,7 ± 566,1	1362,7 ± 789,9	<0,0001
	Sim	959,0 ± 689,3	1573,3 ± 501,3	<0,0001
Proteínas (g)	Não	28,5 ± 5,8	70,0 ± 42,4	<0,0001
	Sim	41,9 ± 30,9	72,6 ± 26,4	<0,0001
Via oral				
Calorias (kcal)	Não	876,0 ± 720,3	1096,0 ± 774,7	0,66
	Sim	956,6 ± 688,4	1584,6 ± 502,9	<0,0001
Proteínas (g)	Não	34,8 ± 29,6	58,3 ± 37,2	0,31
	Sim	41,2 ± 29,3	71,2 ± 27,1	<0,0001

4.2.5 Parâmetros do catabolismo

Os parâmetros referentes ao catabolismo estão apresentados nas figuras 2 até 8, referentes a 21 dias de acompanhamento. Nestas figuras os valores de cada dia de cada variável representam as médias dos pacientes estudados. Na tabela 17 estão descritos os dados inicial e final de cada parâmetro, conforme apresentado anteriormente, em relação às demais variáveis.

Não houve diferença significativa nos valores evolutivos da uréia sérica da população geral (Figura 2), o mesmo ocorrendo em relação aos valores evolutivos do UNA na avaliação da população geral (Figura 3), dos dialíticos e não dialíticos (Figura 4) e entre os sobreviventes e não sobreviventes (Figura 5).

Em relação ao balanço nitrogenado, a avaliação geral de todos os pacientes (Figura 6) apresentou diferença significativa quando comparados os três primeiros dias de avaliação com o décimo primeiro. Na avaliação dos pacientes quanto a necessidade de diálise, os pacientes dialíticos (Figura 7) mantiveram diferença estatística entre os dias 3 e 4 comparando-se ao décimo primeiro, o que não ocorreu entre os não dialíticos. Em relação aos pacientes sobreviventes e não sobreviventes, não houve diferença estatística nos valores apresentados (Figura 8).

Quando comparados os valores destas variáveis nas avaliações inicial e final (Tabela 17), apenas a uréia sérica apresentou redução significativa na análise da população geral, dialíticos e não dialíticos e sobreviventes e não sobreviventes.

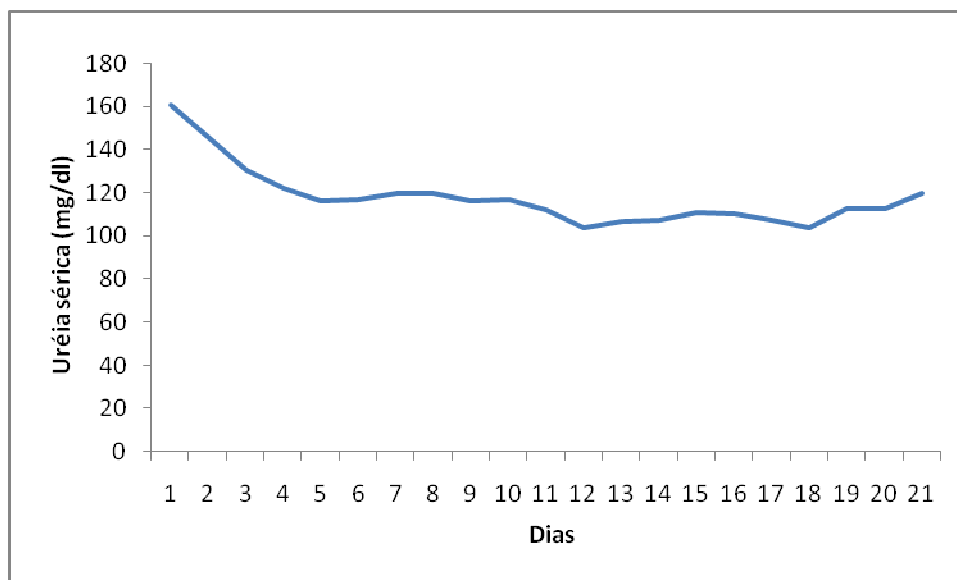


Figura 2 - Uréia sérica (mg/dL) evolutiva dos 133 pacientes avaliados.

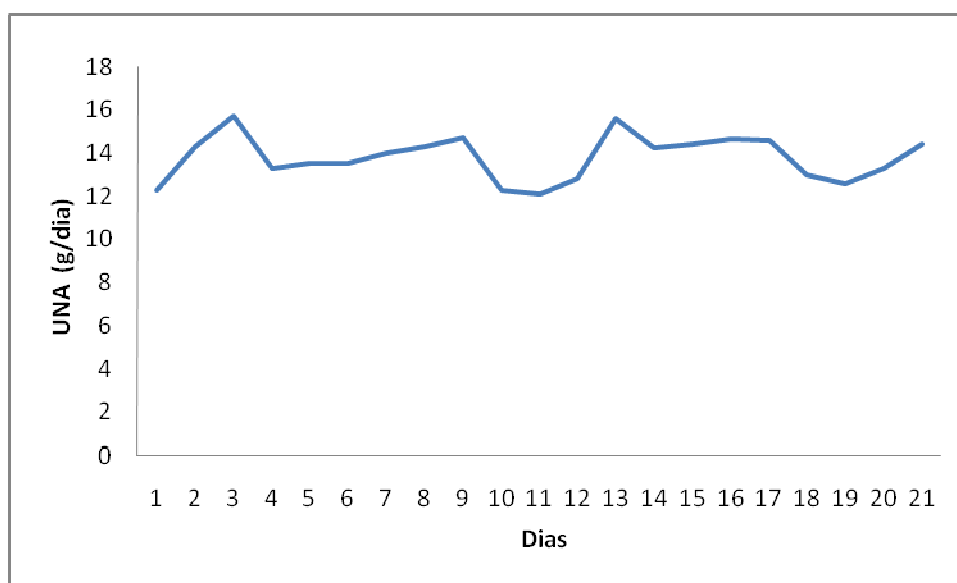


Figura 3 - UNA (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos 133 pacientes avaliados.

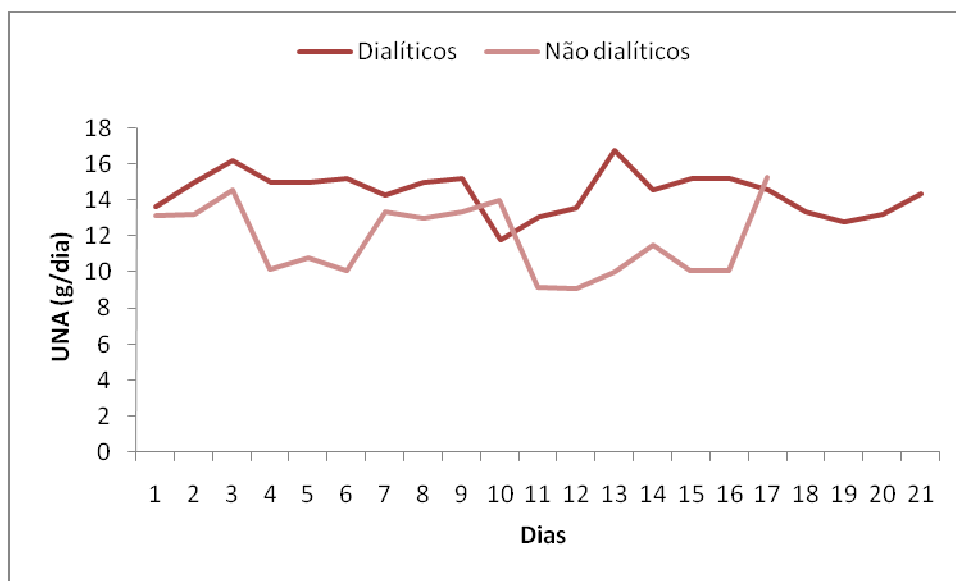


Figura 4 - UNa (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos pacientes de acordo com a necessidade de diálise.

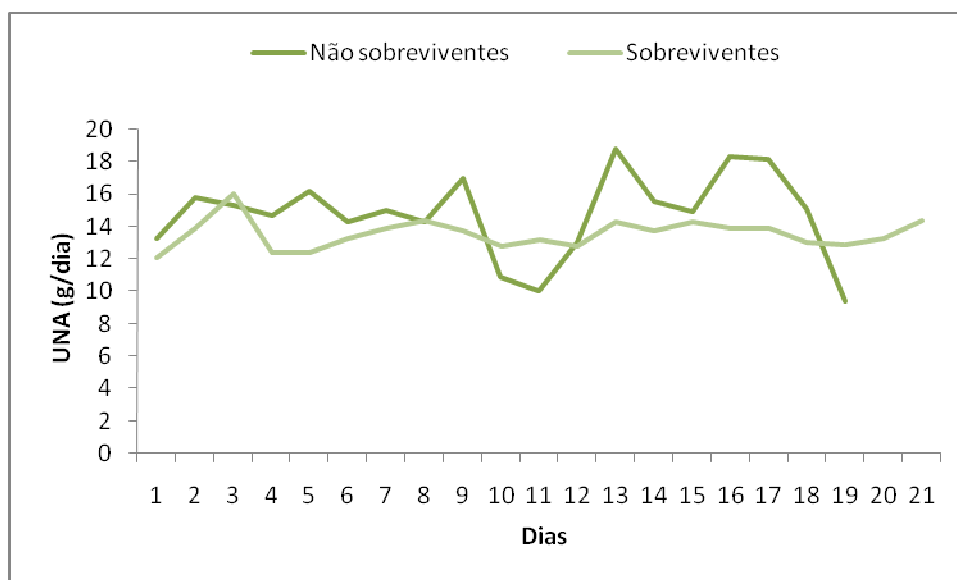
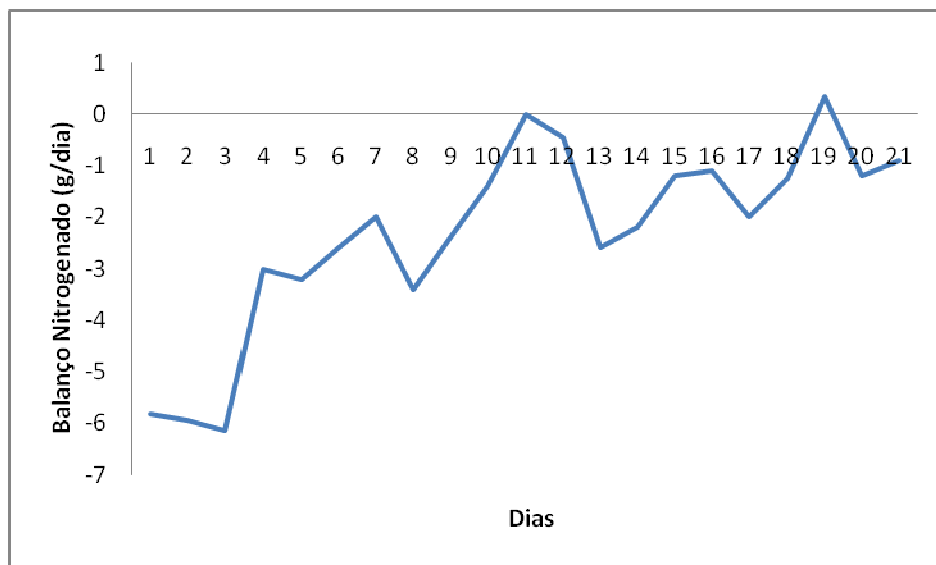
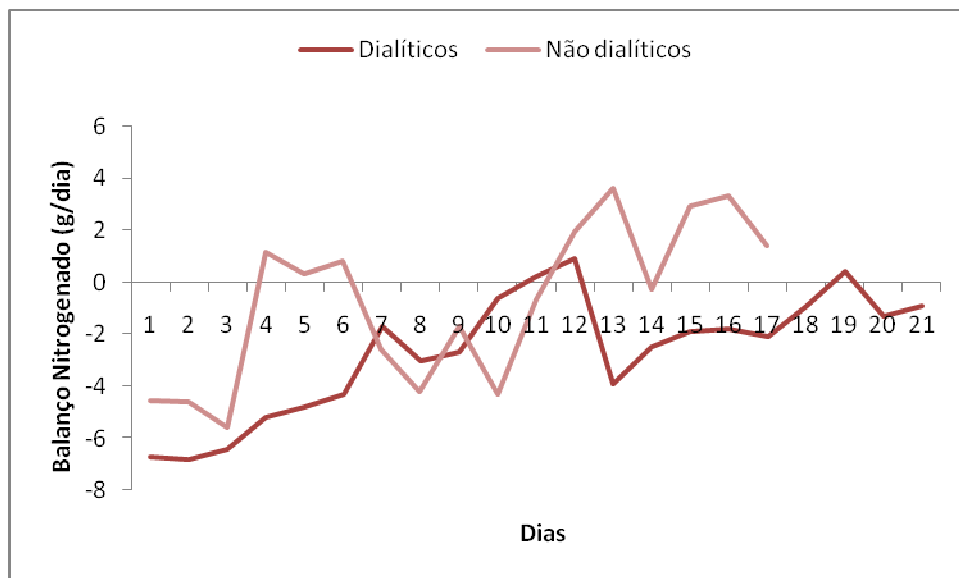


Figura 5 - UNa (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes.



$p < 0,05$ entre dias 1,2,3 x 11

Figura 6 - Balanço Nitrogenado (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos 133 pacientes avaliados.



$p < 0,05$ entre dias 2 e 3 x 11 dialíticos

Figura 7 - Balanço Nitrogenado (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos pacientes de acordo com a necessidade de diálise.

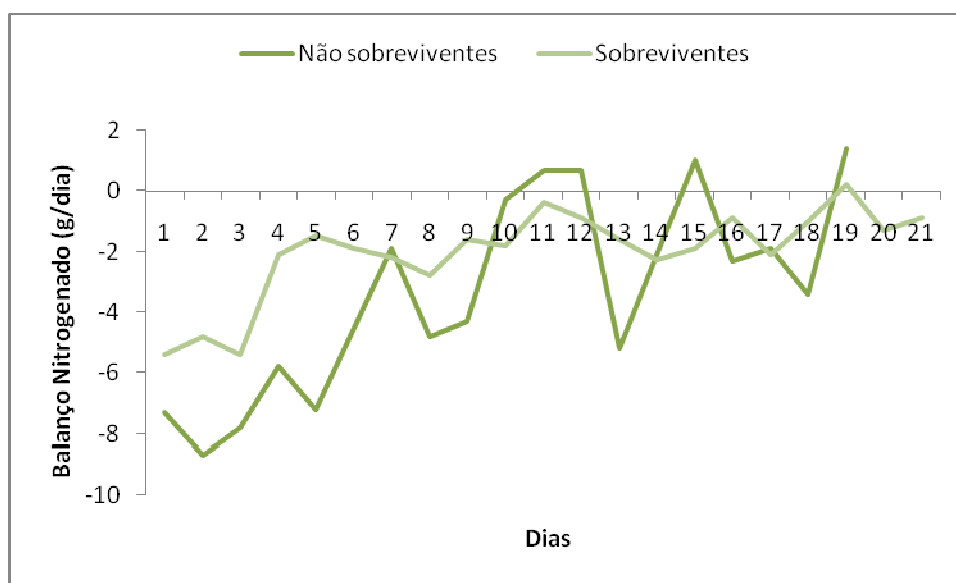


Figura 8 - Balanço Nitrogenado (g de nitrogênio/dia) evolutivo dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes.

Tabela 17 - Parâmetros do catabolismo dos pacientes estudados

		Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
Uréia (mg/dL)	Todos	160,5 ± 64,7	99,7 ± 54,1	<0,0001
	Dialíticos	178,4 ± 62,5	100,3 ± 52,4	<0,0001
	Não dialíticos	135,9 ± 59,9	98,9 ± 56,8	0,0002
	Não sobreviv.	169,8 ± 63,8	130,6 ± 63,9	0,01
	Sobreviventes	157,5 ± 65,0	89,5 ± 46,5	<0,0001
UNA (g/dia)	Todos	12,9 ± 10,7	12,4 ± 9,1	0,67
	Dialíticos	12,5 ± 10,5	12,7 ± 8,3	0,87
	Não dialíticos	13,5 ± 11,0	12,1 ± 10,2	0,39
	Não sobreviv.	12,8 ± 8,9	14,5 ± 12,0	0,32
	Sobreviventes	12,9 ± 11,3	11,7 ± 7,8	0,33
BN (g/dia)	Todos	-6,3 ± 10,2	-0,8 ± 8,2	0,68
	Dialíticos	-5,9 ± 8,8	-0,7 ± 7,3	0,78
	Não dialíticos	-6,8 ± 12,0	-0,9 ± 9,3	0,77
	Não sobreviv.	-7,9 ± 10,2	-4,5 ± 9,1	0,41
	Sobreviventes	-5,7 ± 10,2	0,5 ± 7,4	0,87

5 DISCUSSÃO

Ao realizar a avaliação nutricional evolutiva de pacientes acompanhados com IRA, este trabalho mostrou alterações significativas nos parâmetros bioquímicos, antropométricos, de bioimpedância elétrica, ingestão alimentar e balanço nitrogenado.

Na rotina clínica, alguns parâmetros bioquímicos tais como albumina, transferrina e transtirretina são muito utilizados como marcadores do estado nutricional. A redução na concentração destas proteínas pode estar associada a uma diminuição em sua síntese, o que, por sua vez, pode ser conseqüente ao limitado suprimento de substrato energético e protéico, comumente associado à desnutrição⁹.

Neste estudo, os pacientes apresentaram valores reduzidos destas proteínas na primeira avaliação, evidenciando um comprometimento do estado nutricional nos momentos iniciais da instalação da IRA. Entretanto, é importante considerar que numerosos fatores não nutricionais como inflamação, infecção, hepatopatias e variações no estado de hidratação podem estar envolvidos na redução da síntese destas proteínas¹⁶. Além disso, estes fatores estão muitas vezes associados às causas das manifestações da IRA. A albumina foi a única variável que não apresentou alteração significativa nos momentos avaliados, enquanto transferrina e transtirretina apresentaram aumento significativo ao serem comparadas nas avaliações inicial e final. É importante considerar a hipótese do aumento dos níveis das proteínas viscerais como consequência da melhora da inflamação, já que os níveis da PCR também reduziram de forma significativa em todos os pacientes, exceto naqueles não sobreviventes.

A albumina pode perder sua acurácia em pacientes críticos devido a influência do estado inflamatório e de hidratação¹⁶. Não foram encontrados estudos que tenham

comparado evolutivamente o comportamento desta proteína em pacientes com IRA. Em estudo retrospectivo avaliando 100 pacientes com IRA, Obialo e cols¹⁸ mostraram associação de valores inferiores a 3,5g/dL de albumina com mortalidade. Na ausência de insuficiência múltipla de órgãos o risco relativo de óbito foi de 3,6, independente da presença de sepse. Fiaccadori e cols¹⁰, ao avaliarem pacientes com IRA, encontraram valores médios de albumina de $2,7 \pm 0,7$ g/dl naqueles com desnutrição grave pré-existente. Estes indivíduos apresentaram pior prognóstico hospitalar, evidenciado por aumento de complicações agudas, maior tempo de internação e maior mortalidade. Guimarães e cols¹¹ encontraram valores ainda menores ao descreverem 56 pacientes com IRA em UTI, com albumina sérica no momento da admissão de $2,1 \pm 0,5$ g/dL. No presente estudo os valores médios de albumina sérica no primeiro dia de avaliação foram reduzidos, sem diferença estatística nos valores apresentados durante o acompanhamento nutricional, o que pode ser explicado pelo fato da IRA ser uma síndrome de evolução relativamente curta e a albumina apresentar meia-vida em torno de 20 dias.

A transtirretina, apesar de também influenciada pela presença de inflamação, apresenta meia vida menor que a albumina, de 2 a 3 dias, podendo também refletir a adequação ao suporte nutricional^{11,16}. Estudo prospectivo, randomizado e controlado com 120 pacientes críticos em UTI mostrou que, apesar de não haver redução no tempo de internação e na mortalidade, aqueles que receberam maior oferta calórica (25kcal/kg x 11kcal/kg) apresentaram aumento significativo de 40mg/l nos níveis de transtirretina ao final de 7 dias de acompanhamento³⁴. Em estudo longitudinal avaliando 161 pacientes com IRA, Valdivieso e cols¹⁷ mostraram que níveis menores que 11mg/dL de transtirretina foram associados à maior mortalidade (45 x 19,8%) em pacientes com

mesmo índice prognóstico, classificação e tratamento da IRA. Além disso, cada acréscimo de 5mg/dL esteve associado com uma redução de 29% na mortalidade hospitalar destes pacientes. No presente trabalho, poucos pacientes apresentaram níveis inferiores a 11mg/dL e a análise dos valores de toda a população, dos dialíticos e dos sobreviventes, mostrou aumento significativo desta proteína ao final da avaliação nutricional. Dentre as causas para este aumento devem ser consideradas a redução do PCR e melhora da oferta calórico-protéica destes pacientes. Entretanto, considerando que a transtirretina é excretada principalmente pelos rins, os pacientes apresentaram valores abaixo da normalidade mesmo em vigência da IRA, situação em que os valores poderiam estar falsamente aumentados.

A transferrina, proteína que apresenta meia-vida também inferior a albumina - em torno de 8 dias - pode apresentar limitações também relacionadas à presença de inflamação e por estar envolvida no transporte do ferro. Entretanto, Fiaccadori e cols¹⁰ conseguiram identificar que valores reduzidos de transferrina em pacientes com IRA estiveram associados com a desnutrição pré-existente conforme avaliação subjetiva global, pior prognóstico hospitalar e maior mortalidade. No presente estudo, apesar dos valores permanecerem reduzidos no início e no final das avaliações, os pacientes sobreviventes apresentaram aumento significativo desta proteína, associado a uma queda dos valores de PCR.

Baixos níveis de colesterol também têm sido descritos como preditores para complicações e mortalidade. Níveis extremamente baixos de colesterol total e LDL foram descritos em pacientes críticos, ocorrendo por diversos fatores de injúria, tais como traumas, sepse, hemodiluição por sangramento e disfunção hepática³⁵. Em pacientes com IRA, estudos têm mostrado que os níveis de colesterol apresentam

associação significativa com sobrevida. Obialo e cols¹⁸ identificaram uma redução em torno de 50% na sobrevida de pacientes com IRA que apresentaram colesterol inferior a 150mg/dL na admissão. Mais recentemente, Guimarães e cols¹¹, estudando 56 pacientes com IRA em UTI, mostraram que níveis inferiores a 96mg/dL de colesterol reduziram, de modo significativo e independente, a taxa de sobrevida destes pacientes. Os achados do presente estudo também mostram redução dos valores do colesterol, principalmente nos pacientes com necessidade de diálise. A SINMR preconizou, dentre os critérios para diagnóstico de WPE de pacientes com IRA, níveis de colesterol sérico abaixo de 100mg/dL⁸. De acordo com este critério, 34,1% dos pacientes deste estudo foram classificados como desnutridos na avaliação inicial.

A creatinina sérica é utilizada como marcador de massa muscular em pacientes com doença renal crônica e aguda⁸. Entretanto, seus valores devem ser cuidadosamente interpretados devido a outros fatores, tais como idade, gênero, raça, ingestão protéica e estado de hidratação corporal³⁶. Apesar destas limitações, Cerdá e cols mostraram que níveis maiores de creatinina no início da TRS (Terapia Renal Substitutiva) estiveram associados a melhor sobrevida em pacientes com IRA. Dentre as justificativas para este achado, estão o melhor estado nutricional e a preservação do tecido muscular nestes pacientes³⁶. No presente estudo, apesar de não significantes, os pacientes sobreviventes apresentaram valores superiores de creatinina na primeira avaliação quando comparados aos não sobreviventes. Utilizada como preditor independente de sobrevida em diversas patologias, a ASG é um método simples, baseado na perda de peso corporal, alteração da ingestão alimentar, sintomas gastrointestinais, capacidade funcional e exame físico para perda de gordura e massa corporal^{20,27}. Aplicada em 309 pacientes com IRA, dos quais 67% com necessidade de diálise, Fiaccadori e cols mostraram que 58%

apresentaram desnutrição conforme esta avaliação, sendo 16% classificados na classe B (moderadamente desnutridos) e 42% na classe C (gravemente desnutridos)¹⁰. Os pacientes com desnutrição grave apresentaram parâmetros antropométricos, bioquímicos e índices nutricionais imunológicos significativamente reduzidos quando comparados àqueles bem nutridos (classe A da ASG). Além disso, apresentaram risco 2 vezes maior para morte, independente da presença de comorbidades agudas, crônicas e complicações durante a internação. Estes dados evidenciam o diagnóstico da desnutrição pela ASG como importante fator de risco para mortalidade independente da severidade das doenças de base de pacientes com IRA. No presente estudo, 60,2% dos pacientes apresentaram desnutrição conforme ASG, sendo 42,9% desnutrição moderada e 17,3% grave. Apesar de não ser avaliada a correlação deste índice com efeitos adversos ou mortalidade, os dados mostraram que nos pacientes que evoluíram a óbito, a prevalência de indivíduos moderadamente desnutridos foi significativamente maior quando comparados àqueles sobreviventes. Outros estudos confirmam a associação da gravidade de pacientes hospitalizados com pior nível da ASG, ao mostrarem a presença de efeitos adversos como incidência de infecções³⁷, complicações pós-operatórias^{38,39} e aumento do período de internação¹⁰.

A antropometria é um dos métodos de avaliação nutricional mais utilizados por ser de fácil aplicação e baixo custo. Embora medidas como circunferências do braço e dobras cutâneas sejam utilizadas como representativas dos compartimentos corporais de tecido adiposo e muscular⁹ em diversos tipos de pacientes, seu uso em pacientes críticos é muito limitado, pois parece refletir muito mais o rearranjo da água corporal total do que modificações do estado nutricional. No presente estudo foi observada redução significativa do peso corporal de todos os pacientes e redução nos valores de CB e PCT

na população geral, dialítica e sobrevivente. Mesmo considerando as dificuldades na padronização da aferição destas medidas, principalmente nos pacientes críticos, a depleção das reservas de tecido corporal pode ser causa importante na redução destas medidas. Quanto à redução do peso, apesar de muitos deles apresentarem edema nos momentos das avaliações, fatores relacionados a IRA, como resistência insulínica, hipercatabolismo e necessidade dialítica também devem ser considerados. Sabe-se que a terapia dialítica influencia o estado nutricional, levando à espoliação de proteínas e catabolismo protéico. Ikizler e cols⁴⁰ mostraram que a diálise é de fato deletéria ao estado nutricional ao identificarem um aumento de 133% na degradação de proteína muscular durante uma sessão de 4 horas de hemodiálise. Além disso, este estudo mostrou que, mesmo após o término da sessão, as perdas protéicas continuavam aumentadas, sugerindo um elevado e persistente catabolismo destes pacientes.

A BIA é um método de avaliação corporal não invasivo, de fácil aplicação e baixo custo. Sua análise baseia-se na medida de resistência do corpo à passagem de uma corrente elétrica de baixa amplitude (800mA) e alta frequência (50KHz), fornecendo valores como a impedância, resistência, reactância e ângulo de fase. Para estimar a água corporal total, massa magra, massa celular corporal e gordura corporal, a BIA assume os conceitos de que a hidratação dos tecidos corporais é constante em todos os indivíduos e que o corpo humano apresenta-se como um cilindro que conduz a corrente elétrica de forma homogênea. Estes são os principais motivos da dificuldade de seu uso em pacientes críticos, já que eles apresentam alterações frequentes na hidratação dos tecidos, conseqüentes ao edema, ascite, soroterapia e utilização de diuréticos^{14,41}. Entretanto, alguns parâmetros provenientes da BIA têm sido descritos como preditores de sobrevida. O ângulo de fase, por ser uma medida direta da estabilidade de células e

ser interpretado como indicador da integridade da membrana e preditor de massa celular corpórea, vem assumindo papel importante como indicador prognóstico e preditor de sobrevida em diversas patologias¹³. A relação entre massa extracelular e massa celular corporal, considerado um índice altamente sensível para desnutrição, apresentou-se como preditor independente e significativo para mortalidade em pacientes em diálise peritoneal, aumentando em 35% o risco relativo para mortalidade para cada aumento de 10% desta taxa⁴².

Não há, na literatura, estudos que tenham realizado avaliação evolutiva através da BIA em indivíduos com IRA, críticos ou não. Fatores como hipervolemia e alteração eletrolítica podem limitar a aplicação de parâmetros como água corporal total, água extra e intracelular, uma vez que a equação da BIA monofrequencial é gerada a partir de algoritmos de populações que não apresentam estas alterações¹⁵. Diante da falta de validação que sustente a utilização destas equações em situações agudas, neste trabalho apenas os parâmetros independentes de fórmulas preditoras, como resistência, reactância e ângulo de fase foram utilizados. Foi então observado aumento significativo da resistência na população geral, dialíticos e sobreviventes e redução significativa do ângulo de fase nos pacientes dialíticos. Apesar de não ter havido redução significativa nos valores de edema dos pacientes, a redução da volemia e de massa muscular podem estar entre as causas destas alterações.

Em relação ao ângulo de fase, estudo com 3009 pacientes em hemodiálise crônica mostrou que níveis inferiores a $4,0^{\circ}$ estiveram associados a risco de morte significativamente maior ao final de um ano de acompanhamento⁴³. Na literatura não existem dados disponíveis sobre parâmetros em pacientes com IRA. No presente estudo foi verificado que os pacientes apresentaram redução nos valores em todos os grupos,

quando comparada a avaliação inicial com a final, embora os valores tenham sido significativos apenas entre os dialíticos. Considerando que os valores normais de AF na população da faixa etária média deste estudo (em torno de 60 anos) encontram-se entre 6,0 e 7,0°, os indivíduos aqui avaliados apresentaram pequena queda inicial⁴⁴. O aumento da água corporal total destes pacientes pode ter influenciado para a ocorrência de “elevados” valores iniciais do AF. Ao final da avaliação, observou-se redução do AF e da resistência, sugerindo que a redução da volemia e da massa muscular possam ter sido causas importantes no comportamento do AF e resistência destes pacientes.

Com relação à oferta de calorias e proteínas, os pacientes deste estudo apresentaram aumento progressivo e significativo ao longo do acompanhamento, independente da via de dieta administrada. Quando analisados apenas os resultados referentes ao apetite dos pacientes com dieta via oral, nota-se que a maioria deles apresentou apetite inicial prejudicado, principalmente naqueles submetidos a diálise, com melhora progressiva nas avaliações finais, simultaneamente à resolução da IRA. O questionamento sobre o grau de apetite é uma medida fácil e prática de ser aplicada em pacientes hospitalizados, podendo atuar como ferramenta para triagem daqueles com pior prognóstico, conforme estudo de Kalantar-Zadeh e cols⁴⁵. Na tentativa de examinar se o apetite referido pelo paciente está associado a condições adversas e maior morbimortalidade de 331 pacientes em hemodiálise crônica, os autores verificaram pior desfecho naqueles que apresentaram apetite reduzido. Apesar de demonstrar forte e consistente associação com marcadores inflamatórios, a redução do apetite esteve associada com aumento da frequência de hospitalização e menor sobrevida.

O hipercatabolismo é a principal característica metabólica e está estritamente relacionada ao aumento de mortalidade nos pacientes com IRA. Fatores como

resistência insulínica, aumento da secreção de hormônios catabólicos, resposta inflamatória e perda de nutrientes pela diálise estão entre as principais causas. Através do cálculo do aparecimento do nitrogênio uréico, é possível estimar o grau do catabolismo protéico dos pacientes com IRA⁶. Neste estudo, analisando os dados de forma evolutiva, não houve mudanças no UNA na população estudada. Se analisado o balanço nitrogenado evolutivo de todos os pacientes, nota-se que, ao final do acompanhamento, os pacientes progrediram do hipercatabolismo moderado para o neutro, através da melhora significativa do balanço nitrogenado. Entre os pacientes dialíticos, alterações semelhantes também foram observadas, o que não ocorreu na análise dos pacientes sobreviventes e não sobreviventes. Esta melhora pode ter ocorrido em função da oferta protéica, que foi progredida gradativamente. Além disso, a presença de infecção foi causa muito presente nestes pacientes. Fatores como inadequação ou curto tempo de uso dos antibióticos, estiveram presentes no início das avaliações e foram adequados ao longo do acompanhamento.

O balanço nitrogenado é um método fidedigno para avaliar as perdas nitrogenadas, apresentando associações importantes com prognóstico clínico do paciente com IRA, conforme mostrou o estudo de Scheinkestel e cols¹⁹. Neste trabalho, ao avaliarem a necessidade protéica de 50 pacientes críticos com IRA em TRS contínua, os autores observaram que o balanço nitrogenado esteve associado, de modo significativo, com o melhor prognóstico hospitalar e em UTI. Além disso, cada aumento de 1g/dia resultou em um aumento de 21% na probabilidade de sobrevida.

Este estudo também mostrou redução significativa da uréia sérica de todos os pacientes estudados, refletindo os efeitos da diálise e/ou melhora da função renal. Alterações na uréia sérica corporal de pacientes com IRA também são consideradas para

o cálculo final do balanço nitrogenado. Estudo multicêntrico com 26.288 pacientes críticos identificou que pacientes que apresentaram valores superiores a 40 mg/dL de nitrogênio uréico sanguíneo (NUS) no momento da admissão em UTI, apresentaram aumento significativo de mortalidade intra-hospitalar e a longo prazo, após 30, 90 e 365 dias. Neste estudo, Beier e cols⁴⁶ sugerem que elevações no NUS, independente dos valores de creatinina, foram marcadores de catabolismo, associado a imunossupressão e maior mortalidade.

Na literatura não há trabalhos semelhantes a este, prospectivo e mostrando uma análise nutricional evolutiva de pacientes com IRA, com diversas alterações observadas. Entretanto, fatores não nutricionais limitantes como presença de inflamação e estado de hidratação devem ser considerados como influências importantes nas causas destas alterações.

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nas avaliações nutricionais evolutivas dos pacientes com IRA, este trabalho identificou as seguintes alterações:

Bioquímicas

- Aumento de transtirretina na população geral, dialíticos e sobreviventes
- Aumento da transferrina nos sobreviventes
- Redução da uréia e creatinina em todos os pacientes
- Redução da PCR na população geral, dialíticos e sobreviventes

Antropométricas e de BIA:

- Redução do peso corporal em todos os pacientes
- Redução da CB e PCT dos pacientes dialíticos e sobreviventes
- Aumento da resistência na população geral, dialíticos e sobreviventes
- Redução do ângulo de fase nos pacientes dialíticos

Ingestão Alimentar:

- Aumento da ingestão de calorias e proteínas em todos os pacientes, exceto pela via oral dos não sobreviventes

Balanço Nitrogenado:

- Melhora do balanço nitrogenado da população geral e dialíticos

Estes resultados mostram que, a partir de uma avaliação nutricional evolutiva, foi possível identificar diversas alterações nos pacientes com IRA. Esta avaliação pode ser utilizada como instrumento de monitorização do estado nutricional do paciente com IRA, além de auxiliar no manejo clínico destes pacientes. Entretanto, fatores limitantes como inflamação e hidratação devem ser considerados na interpretação destes resultados.

7 REFERÊNCIAS

- 1- Nash K, Hafeez A, Hou S. Hospital acquired renal insufficiency. *Am J Kidney Dis.* 2002;39:930-6.
- 2- Ikizler TA. Acute kidney injury: changing lexicography, definitions and epidemiology. *Kidney Int.* 2007;71:971-6.
- 3- Liano F, Pascual J. The Madrid acute renal failure study group Epidemiology of acute renal failure: a prospective, multicenter, community-based study. *Kidney Int.* 1996;50:811-8.
- 4- Balbi AL, Gabriel DP, Barsante RC, Caramori JT, Martin LC, Barreti P. Mortalidade e prognóstico específico em pacientes com insuficiência renal aguda. *Rev Assoc Med Bras.* 2005;51:318-22.
- 5- Brivet FG, Kleinknecht DJ, Loirat P, Landais PJ. Acute renal failure in intensive care units: causes. outcome and prognostic factors of hospital mortality: a prospective, multicenter study. *Crit Care Med.* 1996;24:192-8.
- 6- Druml W. Nutritional support in acute renal failure. *Handbook of Nutrition and the Kidney.* 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p.95-114.
- 7- Fiaccadori E, Regolisti G, Cabassi A. Specific nutritional problems in acute kidney injury treated with non-dialysis and dialytic modalities. *Nephrology Dialysis Transplantation.* *Contin Med Educ.* 2009;1-7.

- 8- Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Chauveau P, Cuppari L, Franch H, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2008;73:391-8.
- 9- Kamimura MA, Baxmann A, Sampaio LR, Cuppari L. Avaliação nutricional. In: Cuppari L. *Nutrição clínica no adulto - Guias de medicina ambulatorial e hospitalar - UNIFESP.* São Paulo: Manole; 2002. p.71-108.
- 10- Fiaccadori E, Lombardi M, Leonardi S, Rotelli CF, Tortorella G, Borghetti A. Prevalence and clinical outcome associated with preexisting malnutrition in acute renal failure: a prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol.* 1999;10:581-93.
- 11- Guimarães SM, Lima EQ, Cipullo JP, Lobo SM, Burdmann EA. Low insulin growth factor-1 and hypocholesterolemia as mortality predictors in acute kidney injury in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2008;36:3165-70.
- 12- Waitzberg DL, Correia MITD. Nutritional assessment in the hospitalized patient. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2003;6:531-8.
- 13- Silva LMDL, Caruso L, Martini LA. Aplicação do ângulo de fase em situações clínicas. *Rev Bras Nutr Clin.* 2007;22:317-21
- 14- Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Bioelectric impedance and individual characteristics as prognostic factors for post-operative complications. *Clin Nutr.* 2005;24:830-8.

- 15- Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gomez L, et al. ESPEN Guidelines Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. Clin Nutr. 2004;23:1430-53.
- 16- Raguso CA, Dupertuis YM, Pichard C. The role of visceral proteins in the nutritional assessment of intensive care unit patients. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2003;6:211-6.
- 17- Valdivieso JRP, Bes-Rastrollo M, Monedero P, Irala J, Lavilla FJ. Impact of prealbumin levels on mortality in patients with acute kidney injury: an observational cohorte study. J Ren Nutr. 2008;18:262-8.
- 18- Obialo CL, Okonofua EC, Nzerue MC, Tayade AS, Riley LJ. Role of hypoalbuminemia and hypocholesterolemia as copredictors of mortality in acute renal failure. Kidney Int. 1999;56:1058-63.
- 19- Scheinkestel CD, Kar L, Marshall K, Baylei M, Davies A, Nyulasi I, et al. Prospective randomized trial to assess caloric and protein needs of critically ill. anuric. ventilated patients requiring continuous renal replacement therapy. Nutrition. 2003;19:909-16.
- 20- Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: na update. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2006;9:263-9.
- 21- Brady HR, Clarkson MR, Lieberthal W. Acute Renal Failure. In: Brenner MB, Rector HR, editors. The Kidney. 7th ed. Boston: Saunders; 2004. v.1, p.1215-92.

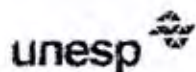
- 22- Santos WJ, Zanetta DM, Pires AC, Lobo SM, Lima EQ, Burdmann EA. Patients with ischaemic. mixed and nephrotoxic acute tubular necrosis in the intensive care unit-a homogeneous population? Crit Care. 2006;10:R68.
- 23- Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network (AKIN): report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. Crit Care 2007;11:31-8.
- 24- Brady HR, Clarkson MR, Lieberthal W. Acute renal failure. In: Brenner MB, Rector HR, editors. The Kidney. 7th ed. Boston: Saunders; 2004. v.1, p.1215-92.
- 25- Liano F, Gallego A, Pascual J, Garcia-Martin F, Teruel JL, Marcén R, et al. Prognosis of acute tubular necrosis: an extended prospectively contrasted study. Nephron. 1993;63:21-3.
- 26- Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Wittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status ? J Parenter Enteral Nutr. 1987;11:8-13.
- 27- Detsky AS, Smalley PS, Chang J. Is this patient malnourished ? JAMA. 1994 ;271:54-8.
- 28- Universidade Federal de São Paulo. Programa de Apoio à Nutrição. versão 1.5. São Paulo: Departamento de Informática em Saúde – DIS-UNIFESP/EPM; 2002.
- 29- Maroni BJ, Steinman TI, Mitch WE. A method for estimating nitrogen intake of patients with chronic renal failure. Kidney Int.1985;27:58-65.

- 30- Martins C, Pierasan S. Classificação dei estado nutricional. In: Martins C, Cardoso S. Terapia nutricional enteral y parenteral - Manual de rotina técnica, nutroclínica. Curitiba; 2000. p.15-25.
- 31- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Book; 1991. 90p.
- 32- Blackburn GL, Thornton PA. Nutritional assessment of the hospitalized patients. Med Clin North Am. 1979;63:1103-15.
- 33- Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. J Am Geriatr Soc. 1985;33:116-20.
- 34- Bauer P, Charpentier C, Bouchet C, Nace L, Raffy F, Gaconnet N. Parenteral with enteral nutrition in the critically ill. Int Care Med. 2000;26:893-900.
- 35- Gordon BR, Parker TS, Levine DM, Saal SD, Wang JC, Sloan BJ, et al. Low lipid concentrations in critical illness implications for preventing and treating endotoxemia. Crit Care Med. 1996;24:584-9.
- 36- Cerdá J, Cerdá M, Kilcullen P, Prendergast J. In severe acute kidney injury, a higher serum creatinine is paradoxically associated with better patient survival. Nephrol Dial Transplant. 2007;22:2781-4.
- 37- Pham NV, Cox-Rejiven PLM, Greeve JW, Soters PB. Applications of subjective global assessment as a screening tool for malnutrition in surgical patients in Vietnam. Clin Nutr. 2006;25:102-8.

- 38- Subgurtekin H, Sungurtekin U, Balci C, Zencir M, Erdem E. The influence of nutritional status on complications after major intraabdominal surgery. *J Am Coll Nutr.* 2004;23:227-32.
- 39- Schnellendorfer T, Adams DB. The effect of malnutrition on morbidity after surgery for chronic pancreatitis. *Am Surg.* 2005;71:466-72.
- 40- Ikizler TA, Pupim LB, Brouillette JR, Levenhagen DK, Farmer K, Hakim RM, et al. Hemodialysis stimulates muscle and whole body protein loss and alters substrate oxidation. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002;282:E107-16.
- 41- Kamimura MA, Draibe AS, Sigulem DM, Cuppari L. Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos à hemodiálise. *Rev Nutr.* 2004;17:97-105.
- 42- Avram MM, Fein PA, Borawski C, Chattopadhyay J, Matza B. Extracellular mass/body cell mass ratio is an independent predictor of survival in peritoneal dialysis patients. *Kidney Int.* 2010; 78 Suppl 117:S37-40.
- 43- Chertow GM, Jacobs DO, Lazarus MJ, Lew NL, Lowrie EG. Phase angle predicts survival in hemodialysis patients. *J Ren Nutr.* 1997;7:204-7.
- 44- Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Wang J, Heymsfield SB, Pierson Jr RN. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:49-52.

- 45- Kalantar-Zadeh K, Block G, McAllister CJ, Humphreys MH, Kopple JD. Appetite and inflammation, nutrition, anemia and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr.* 2004;80:299-307.
- 46- Beier K, Eppanapally S, Bazick HS, Chang D, Mahadevappa K, Gibbons FK, et al. Elevation of blood urea nitrogen is predictive of long-term mortality in critically ill patients independent of “normal” creatinine. *Crit Care Med.* 2011;39:1-9.

ANEXO 1



Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Medicina de Botucatu



Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.
CEP: 18.618-970
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br
e-mail coordenação: tsarden@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde em 30 de abril de 1997

Botucatu, 06 de outubro de 2008

Of. 419/08-CEP

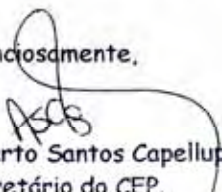
Ilustríssimo Senhor
Prof. Dr. André Luiz Balbi
Departamento de Clínica Médica da
Faculdade de Medicina de Botucatu.

Prezado Dr. André,

De ordem do Senhor Coordenador deste CEP, informo que o Projeto de Pesquisa "Proposta de uma avaliação nutricional estruturada, específica e evolutiva para pacientes com injúria renal aguda", a ser conduzido por Marina Nogueira Berbel, orientada por Vossa Senhoria, Co-orientada pela Prof^a Dr^a Daniela Ponce Gabriel, recebeu do relator parecer favorável aprovado em reunião de 06 de outubro de 2.008.

Situação do Projeto: **APROVADO.** Apresentar Relatório Final de Atividades ao final da execução deste projeto.

Atenciosamente,


Alberto Santos Capelluppi
Secretário do CEP.

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ (ou _____ responsável legal pelo paciente na condição de _____) concordo em participar da pesquisa “Proposta de uma avaliação nutricional estruturada, específica e evolutiva para pacientes com Injúria Renal Aguda”, realizada pela nutricionista Marina Nogueira Berbel, orientada pelo Prof Dr André Luís Balbi, com a colaboração da Dra Daniela Ponce Gabriel, nefrologistas responsáveis pelo atendimento médico dos pacientes com injúria renal aguda deste serviço. Fui informado (a) que esta pesquisa tem por objetivo acompanhar meu estado nutricional durante a internação e constará de avaliações nutricionais diárias e semanais, onde serão realizadas perguntas sobre minha ingestão alimentar, perda de peso, alterações gastrointestinais, além da verificação de medidas como peso, altura, realização de exame para verificar a composição corporal e de exames laboratoriais solicitados na rotina do serviço. Estas avaliações serão realizadas no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, durante todo o período de internação em que estiver sendo acompanhado pela equipe de nefrologia. Fui informado (a) também que não realizarei nenhum exame adicional para participar deste estudo e que minha participação não me trará nenhum risco ou desconforto, sendo que posso pedir minha saída em qualquer momento sem sofrer nenhum prejuízo e que qualquer informação que possa ser útil para minha saúde será imediatamente utilizada em meu benefício. Fui informado, por fim, que todos os resultados deste estudo que envolvam meu nome serão mantidos em sigilo. Assinarei este documento, em duas vias, sendo uma entregue a mim e outra mantida em arquivo pelos pesquisadores.

Botucatu,

Paciente

Pesquisadora

Pesquisadora:

Marina Nogueira Berbel

Rua Dr Mário Soares, 643 – Botucatu – SP

Telef residencial: 14-3815-6137. E-mail: mnberbel@yahoo.com.br

Orientador:

Prof Dr André Luís Balbi

Rua Dr José Freire Villas Boas, 342 – Botucatu-SP

Telef residencial: 14-3815-3328. E-mail: abalbi@fmb.unesp.br

ANEXO 3

Avaliação Subjetiva Global Tradicional^{26,27}

A- HISTÓRIA

1. Mudança de Peso

- Mudança geral nos últimos 6 meses: ____kg (C)
- Porcentagem de mudança : (A) < 5% (B) perda de 5-10% (C) perda > 10%
- Mudança nas últimas 2 semanas: (A) aumento (B) sem mudança (C) diminuição

2. Ingestão alimentar (em relação ao habitual)

Mudança geral: () sem mudança () mudança

Duração: ____ semanas

Tipo de mudança:

() dieta sólida insuficiente

() líquida completa

() líquida hipocalórica

() jejum

3. Sintomas gastrointestinais presentes há mais 2 semanas

() Nenhum

() Anorexia

() Náuseas

() Vômitos

() Diarréia

4. Capacidade funcional (relacionada à nutrição)

Disfunção geral:

(A) nenhuma

(B) moderada

(C) grave

(A) melhora

(B) sem mudança

(C) regrediu

B- EXAME FÍSICO:

para cada item, classificar entre: normal, leve, moderada ou grave)

() perda de gordura subcutânea (suborbital, tríceps, bíceps, cintura)

() perda de massa muscular (têmporas, clavículas, ombros, adutor, escápula, costelas, quadríceps, joelhos, panturrilha)

() presença de edema (tornozelo, sacral)

() presença de ascite

C- AVALIAÇÃO SUBJETIVA:

A - Bem Nutrido

B – Desnutrido leve/moderado

C - Gravemente desnutrido

ANEXO 4

Métodos de análise e valores de normalidade de marcadores laboratoriais utilizados no Laboratório de Análises Clínicas do HC- UNESP

Marcador	Método	Valor de normalidade
Creatinina	Cinética enzimática, química seca	H: 0,8 - 1,5 mg/dl M: 0,7 – 1,2 mg/dl
Uréia	Colorimétrico enzimático, química seca	H: 19 - 42 mg/dl M: 15 - 37 mg/dl
Glicemia	Colorimétrico enzimático, química seca	Normal: < 100 mg/dl Intolerante: 100 - 125 mg/dl Diabetes: > 125 mg/dl
Fósforo	Colorimétrico enzimático, química Seca	>19 anos: 2,5 – 4,5mg/dl
Cálcio	Colorimétrico enzimático, química Seca	8,4 – 10,2 mg/dl
Colesterol	Colorimétrico enzimático, química seca	Desejável: < 200 mg/dl Limite: 200 - 239 mg/dl Aumentado: > 240 mg/dl
LDL-colesterol	Fórmula de Friedewald	Ótimo: <100mg/dl Desejável: 100 – 129 mg/dl Limite: 130 – 159 mg/dl Aumentado: > 159 mg/dl
HDL-colesterol	Colorimétrico enzimático, química seca	Desejável: > 60 mg/dl Limite: 35 - 60 mg/dl Baixo: < 35 mg/dl
Triglicérides	Colorimétrico enzimático, química seca	Desejável: < 150 mg/dl Limite: 150 – 199 mg/dl Aumentado: 200 – 499 mg/dl Muito aumentado: > 499 mg/dl
Albumina	Colorimétrico, química seca	3,5 - 5 g/dl
Transferrina	Nefelometria	2,0 – 3,6g/l
PCR	Imuno químico de ponto fixo	< 1 mg/dl
Hemoglobina	Citometria de fluxo	H: 14 – 18 g/dl M: 12 – 16 g/dl
Hematócrito	Citometria de fluxo	H: 40 – 57% M: 37 – 47%
Linfócitos Totais	Citoquímica, impedância e transmissão ótica	1000 – 5000 células/mm ³

ANEXO 5
Protocolo Nutricional dos pacientes com Injúria Renal Aguda

Nome: _____
 _____ Idade: _____ Sexo: () Feminino () Masculino
 Enfermaria: _____ Leito: _____ Avaliação: ____/____/____
 Internação: ____/____/____
 Diagnóstico principal: _____
 Etiologia da IRA por NTA: () Nefrotóxica () Isquêmica () Mista
 Apetite: Muito bom () Bom () Razoável () Ruim () Muito ruim ()
 IRC prévia: () Sim () Não
 Motivo da Alta: _____

1- Avaliação Diária:

Data	/ /		/ /		/ /		/ /		/ /		/ /		/ /	
Peso Aferido (kg)														
Peso Seco (kg)														
Uréia (mg/dl)														
Creatinina (mg/dl)														
Uréia Urina (mg/dl)														
Diurese (l)														
BN														
UNA (g)														
Tipo de dieta	EN (kcal)	Prot (g)	EN	Prot	EN	Prot	EN	Prot	EN	Prot	EN	Prot	EN	Prot
Consumido														
Apetite														

ANEXO 6

2- Avaliação Semanal:

Altura (cm): _____ AJ (cm): _____ CP (cm): _____

Antropometria:

Data	Peso Atual (kg)	Peso Seco (kg)	CB (cm)	PCT (mm)	CMB (cm)	Edema (l)

Bioimpedância elétrica:

Data	° Fase	Resistência (ohms)	Reatância (ohms)

Exames Bioquímicos:

Datas			
Albumina (g/dl)			
PCR (mg/dl)			
Colesterol (mg/dl)			
Transferrina (g/l)			
Transtirretina (g/l)			