Mariana Raslan Paes Barbosa

**Desempenho de testes de rastreamento e avaliação
nutricional como preditores de desfechos clínicos
negativos em pacientes hospitalizados**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Doutor em Ciências

Programa de: Gastroenterologia Clínica

Orientador: Prof. Dr. Dan Linetzky Waitzberg

São Paulo

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Paes Barbosa, Mariana Raslan

Desempenho de testes de rastreamento e avaliação nutricional como preditores de desfechos clínicos negativos em pacientes hospitalizados / Mariana Raslan Paes Barbosa. -- São Paulo, 2010.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de: Gastroenterologia Clínica.

Orientador: Dan Linetzky Waitzberg

Descritores: 1.Avaliação nutricional 2.Desnutrição/complicações 3.Mortalidade
4.Tempo de internação 5.Rastreamento/triagem nutricional

USP/FM/DBD-121/10

Normatização Adotada

Esta tese está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2ª Ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Dedicatória

*Ao Fábio, meu amor, dedico a minha titulação, a minha tese e a
minha vida.*

*À minha família (Nadim, Neide, Eduardo, Rita, Cecília, Silas e Regina), pelo
incentivo. Em especial aos meus pais, por acenderem em mim a vontade
de ensinar.*

*Aos meus avôs e avós (Daura, Alceu, Latife e Nagib), por darem o exemplo
do valor da educação.*

Agradecimento Especial

Ao Dr. Fábio Colagrossi Paes Barbosa, pelo privilégio de sua companhia, por ser sempre presente, por ter me incentivado e acreditado no meu potencial, por ter desejado meu sucesso profissional como ao dele, por ter se envaidecido das minhas conquistas, por ter ajudado nas correções da tese, dos artigos e das aulas, por ter participado de todas as etapas da minha vida e por ter sido a minha luz em todas elas. Sinto que não devo somente agradecer-lhe pela tese ou pelo doutorado, mas devo começar agradecendo por você ter surgido em minha vida. Sem você nada existiria, eu não estaria aqui e não teria sido possível que todos os meus sonhos estivessem se realizando. Nunca conseguirei lhe agradecer o suficiente, mas, a você, dou todos os “muito obrigadas” que as palavras e os gestos são capazes de expressar.

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Dan Linetzky Waitzberg, por ter confiado em meu potencial, por compartilhar de sua sabedoria, por nunca ter duvidado da minha capacidade de pesquisadora, por ter colaborado com a minha formação profissional e inserção no meio acadêmico, por ter me ensinado lições valiosas não somente sobre pesquisa, mas também sobre comportamento pessoal, paciência, perseverança e dedicação. Muito obrigada pela oportunidade de ter sido meu professor.

Às médicas nutrólogas Mariana Nascimento, Melina Castro, Patrícia Camargo e Sabrina Segatto, pela contribuição e por terem se dedicado ao desenvolvimento da pesquisa.

Aos Professores Dr. Ivan Cecconello, Dr. José Jukemura, Dr. Luiz Augusto Carneiro D'Albuquerque, por terem acreditado na minha pesquisa e em mim, pela confiança, apoio constante, simpatia e por terem acompanhado todas as minhas conquistas.

À Raquel Suzana Torrinhas, pela ajuda valiosa nas correções da tese e dos artigos, pela paciência, compreensão e apoio incondicional.

Ao Serviço de Epidemiologia e Estatística do Departamento de Cirurgia do Aparelho Digestivo (Prof. Dr. Júlio Pereira, Flávia Komatsuzaki, Démerson Polli e João Ítalo França), pela disponibilidade, dedicação e orientação, pelo apoio ao desenvolvimento da tese e dos artigos.

Aos amigos do LIM 35 (Metanutri), por terem colaborado com opiniões pertinentes, por terem prestigiado os momentos de sucesso e por terem sido companheiros.

Às funcionárias do Metanutri Elaine Muniz e Patrícia Macedo, por terem sido tão solícitas, gentis e por terem colaborado para o sucesso da pesquisa.

Ao querido Prof. Dr. Samir Rasslan, pelo carinho, pelo exemplo de sucesso profissional, inspiração e sabedoria.

À Maria Cristina Gonzalez, pelo tempo despendido para me orientar, por ter me ajudado a divulgar os resultados do doutorado nas apresentações de temas livres e pôsteres de congressos internacionais. Quando não havia a quem recorrer você estava lá e sempre soube como me acalmar e me ajudar.

À Maria Carolina Gonçalves Dias, pela paciência, compreensão, amizade, carinho, por compartilhar de sua sabedoria, por ajudar em minha vida profissional e pessoal.

Aos funcionários da Divisão de Arquivo Médico do Hospital das Clínicas (DAM - ICHC), por terem sido tão gentis e atenciosos, por terem colaborado tão prontamente com a pesquisa.

À amiga Ana Maria de Mendonça Coelho, pela agradável convivência e por ter me surpreendido com uma amizade tão estimada.

Às amigas Fernanda Castello Branco Mariz de Oliveira, Graziela Rosa Ravacci, Letícia De Nardi Campos, Lílian Mika Horie, pelas dicas e por terem sido tão companheiras nos momentos de aflição e alegria.

Aos funcionários do Departamento de Cirurgia do Aparelho Digestivo, Fabiana Renata Soares Bispo, Marcos Retzer, Mariza Ochner, Maria Cristina Rabello, Maria Joelize dos Reis Santos, Marta Regina Rodrigues, Myrtes Freire de Lima Graça e Vilma de Jesus Libério, pela atenção, boa vontade, disponibilidade e paciência.

À Prof^a Dra. Cláudia Pinto Marques Souza de Oliveira, Prof.Dr. Marco Aurélio Santo, Prof^a Dra. Cláudia Cristina Alves, pelo apoio e pelas contribuições propostas no exame de qualificação.

À Divisão de Nutrição e Dietética (DND), pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa.

À secretária da diretoria do GANEP (Grupo de Nutrição Humana) Valdenice Galhardi, pela paciência, dedicação e boa vontade para marcar todas as reuniões com meu orientador.

À querida tia Leila (Maria de Lourdes), pelo apoio incondicional, pelo amor dedicado e pela convivência preciosa nos últimos anos.

Aos pacientes, por terem colaborado e participado desta pesquisa.

E a todos que de alguma maneira colaboraram para a realização desta pesquisa.

APOIO À PESQUISA

O desenvolvimento deste trabalho contou com o suporte financeiro de auxílio à pesquisa oferecido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 07/58049-4.

Sumário

Lista de abreviaturas, símbolos e siglas

Lista de tabelas

Lista de figuras

Resumo

Summary

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 Descrição dos testes de rastreamento e avaliação nutricional utilizados na presente pesquisa	6
1.1.1 Triagem de Risco Nutricional 2002 (NRS 2002 - <i>Nutritional Risk Screening 2002</i>)	6
1.1.2 Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição (MUST - <i>Malnutrition Universal Screening Tool</i>)	7
1.1.3 Mini Avaliação Nutricional Reduzida (MNA - SF - <i>Mini Nutritional Assessment Short Form</i>)	8
1.1.4 Avaliação Subjetiva Global (SGA - <i>Subjective Global Assessment</i>)	9
2 – OBJETIVO	11
3 – MÉTODOS	12
3.1 Desenho do protocolo de estudo	12
3.2 Aprovação do protocolo de estudo pela Comissão de Ética	12
3.3 Local de desenvolvimento do estudo	13
3.4 Etapas de desenvolvimento do estudo	14
3.4.1 Etapa 1 - Seleção dos pacientes e aplicação dos questionários referentes aos quatro testes em estudo	14
3.4.1.1 Seleção dos pacientes	14
3.4.1.2 Aplicação dos questionários referentes aos quatro testes em estudo	15
3.4.1.2.1 Mensuração das variáveis antropométricas	15

3.4.1.2.1.1	Peso atual	15
3.4.1.2.1.2	Estatura	18
3.4.1.2.1.3	Índice de Massa Corpórea	19
3.4.1.2.1.4	Percentual de perda de peso corpóreo	21
3.4.2	Etapa 2 - Seguimento dos pacientes durante o período de internação hospitalar até a alta ou óbito	22
3.4.3	Etapa 3 - Avaliação do desempenho dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação a desfechos clínicos negativos	24
3.4.4	Etapa 4 - Avaliação da complementaridade entre os testes de rastreamento e avaliação nutricional	26
3.5	Análise estatística dos dados	27
4	– RESULTADOS	28
4.1	Etapa 1 - Seleção dos pacientes e aplicação dos questionários referentes aos quatro testes em estudo	28
4.1.1	Descrição dos pacientes	28
4.1.2	Deteção de risco e estado nutricional pelos testes NRS 2002, MUST, MNA - SF e SGA	30
4.2	Etapa 2 - Seguimento dos pacientes durante o período de internação hospitalar até a alta ou óbito	30
4.3	Etapa 3 - Avaliação do desempenho dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação a desfechos clínicos negativos	31
4.4	Etapa 4 - Avaliação da complementaridade entre os testes de rastreamento e avaliação nutricional	38
5	– DISCUSSÃO	48
5.1	Do método	48
5.2	Dos resultados	50
6	– CONCLUSÕES	60
7	– ANEXOS	61
8	– REFERÊNCIAS	67
	Apêndice	

LISTA DE ABREVIATURAS

<i>et al.</i>	e outros
ed.	Edição
eds.	Editores
Kg	kilogramas
Kg/m²	kilogramas por metro quadrado

LISTA DE SÍMBOLOS

$<$	Menor
$>$	Maior
$\leq$	Menor ou igual
$\geq$	Maior ou igual
$=$	Igual a
$\%$	Percentual
$\pm$	Mais ou menos
$\textcircled{R}$	Marca registrada
n	Número de pacientes
<i>p</i>	<i>p</i> Valor

LISTA DE SIGLAS

ADA	<i>American Dietetic Association</i> , Associação Dietética Americana
ASPEN	<i>American Society for Parenteral and Enteral Nutrition</i> , Sociedade Americana para Nutrição Enteral e Parenteral
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CI	<i>Confidence interval</i> , Intervalo de confiança
DAM	Divisão de Arquivo Médico
ESPEN	<i>European Society for Clinical Nutrition and Metabolism</i> , Sociedade Européia para Nutrição Clínica e Metabolismo
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
HC - FMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IC	Intervalo de confiança
ICHC	Instituto Central do Hospital das Clínicas
IMC	Índice de Massa Corpórea
LR	<i>Likelihood ratio</i> , Razão de verossimilhança
MAG BAPEN	<i>Malnutrition Advisory Group of the British Association for</i>

Parenteral and Enteral Nutrition, Grupo de Consultoria em Desnutrição da Associação Britânica para Nutrição Parenteral e Enteral

MNA	<i>Mini Nutritional Assessment</i> , Mini Avaliação Nutricional
MNA - SF	<i>Mini Nutritional Assessment Short Form</i> , Mini Avaliação Nutricional Reduzida
MRPB	Mariana Raslan Paes Barbosa
MUST	<i>Malnutrition Universal Screening Tool</i> , Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição
NNS	<i>Number needed to screen</i> , número necessário para rastrear
NRS 2002	<i>Nutritional Risk Screening 2002</i> , Triagem de Risco Nutricional 2002
NRS+	Pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (<i>Nutritional Risk Screening 2002</i>)
NRS+ & SGA B	Pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (<i>Nutritional Risk Screening 2002</i>) e não nutridos pela SGA (<i>Subjective Global Assessment</i>), classe B
NRS+ & SGA C	Pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (<i>Nutritional Risk Screening 2002</i>) e não nutridos pela SGA (<i>Subjective Global Assessment</i>), classe C
NNT	<i>Number needed to treat</i> , número necessário para tratar
NNS	<i>Number needed to screen</i> , número necessário para rastrear

OR	<i>Odds ratio</i> , Razão de chances
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic Curve</i>
SGA	<i>Subjective Global Assessment</i> , Avaliação Subjetiva Global
SGA A	Pacientes bem nutridos pela SGA (<i>Subjective Global Assessment</i>)
SGA B	Pacientes não nutridos pela SGA (<i>Subjective Global Assessment</i>), classe B
SGA C	Pacientes não nutridos pela SGA (<i>Subjective Global Assessment</i>), classe C
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação do índice de massa corpórea (IMC) para baixo peso e desnutrição	20
Tabela 2. Classificação do índice de massa corpórea (IMC) para sobrepeso e obesidade	20
Tabela 3. Classificação de perda de peso corpóreo em relação ao período	21
Tabela 4. Classificação das complicações conforme gravidade	22
Tabela 5. Características dos 705 pacientes avaliados	29
Tabela 6. Razão de verossimilhança positiva e negativa para todos os desfechos clínicos, conforme os testes de rastreamento e avaliação nutricional avaliados	34
Tabela 7. Valor da área sob a curva ROC para complicações para pacientes separados por grupos conforme os testes avaliados	35
Tabela 8. Valor da área sob a curva ROC para tempo de internação prolongado para pacientes separados por grupos conforme os testes avaliados	36
Tabela 9. Valor da área sob a curva ROC para óbito para pacientes separados por grupos conforme os testes avaliados	37
Tabela 10. Questões que compõem os questionários dos testes NRS 2002 e SGA	39
Tabela 11. Valores de especificidade, sensibilidade e acurácia dos testes NRS 2002 e SGA em relação aos desfechos clínicos negativos	40

Tabela 12. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de complicações moderadas ou graves	42
Tabela 13. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de complicações graves	42
Tabela 14. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de tempo de internação prolongado	43
Tabela 15. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de mortalidade	43
Tabela 16. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de complicação grave e tempo de internação prolongado e mortalidade	44
Tabela 17. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de complicação grave ou tempo de internação prolongado ou mortalidade	45
Tabela 18. Número de pacientes necessários para rastrear (NNS) em relação aos desfechos clínicos negativos conforme teste aplicado	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Papel do rastreamento nutricional em relação à desnutrição	4
Figura 2. Rastreamento de risco nutricional	4
Figura 3. Peso corpóreo corrigido para indivíduo com membro amputado	17
Figura 4. Correção percentual de peso corpóreo conforme membro amputado	17
Figura 5. Fórmula de estimativa da estatura corpórea para homens e mulheres	18
Figura 6. Fórmula para cálculo de percentual de perda de peso corpóreo	21
Figura 7. Fórmula para cálculo da razão de verossimilhança positiva	25
Figura 8. Fórmula para cálculo da razão de verossimilhança negativa	25
Figura 9. Curvas ROC dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação a desfechos clínicos negativos e nível de significância entre os testes avaliados	32

Resumo

Paes Barbosa, MR. Desempenho de testes de rastreamento e avaliação nutricional como preditores de desfechos clínicos negativos em pacientes hospitalizados [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010. 82p.

INTRODUÇÃO: O diagnóstico do estado nutricional por rastreamento e avaliação nutricional permite detectar desnutrição e se associa com desfechos clínicos negativos em pacientes adultos hospitalizados. **OBJETIVO:** Identificar o teste mais adequado para avaliação de risco e estado nutricional em relação a desfechos clínicos negativos em pacientes adultos hospitalizados; e investigar a complementaridade existente entre os testes de rastreamento (NRS 2002) e avaliação nutricional (SGA). **MÉTODOS:** Estudo prospectivo, sequencial, não intervencionista, realizado em 705 pacientes adultos de ambos os sexos, de distintas enfermarias, no Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Em até 48 horas da admissão aplicou-se em todos os pacientes quatro testes de rastreamento e avaliação nutricional (NRS 2002: Triagem de Risco Nutricional 2002, MUST: Triagem Universal de Risco Nutricional, MNA-SF: Mini Avaliação Nutricional Reduzida, e SGA: Avaliação Subjetiva Global). Os pacientes foram seguidos até o desfecho final, obtendo-se as intercorrências clínicas de complicações, tempo de

internação prolongado e mortalidade. Analisou-se o desempenho de todos os testes por curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic Curve*) e razão de verossimilhança (LR). Verificou-se a complementaridade entre NRS 2002 e SGA por regressão logística e o número necessário de pacientes a avaliar para encontrar um desfecho negativo (NNS). **RESULTADOS:** NRS 2002 detectou 27,9% (n=197) de risco nutricional, MUST 39,6% (n=279), MNA-SF 73,2% (n=516) e SGA indicou 38,9% de desnutrição moderada e grave (n=274). Os testes NRS 2002 e SGA mostraram melhor desempenho em prever desfechos clínicos negativos que MUST e MNA-SF pela curva ROC. NRS 2002 apresentou LR positiva maior que os demais testes para todos os desfechos clínicos. Segundo a regressão logística, 13% (IC 10,0-17,0%) dos doentes podem ter tempo de internação prolongado, 9% (IC 7,0-12,0%) complicação moderada ou grave e 1% (IC 0,3 - 2,1%) mortalidade. Para tempo de internação prolongado, os pacientes desnutridos por SGA, classe B (SGA B) aumentam esta probabilidade em 1,9 vezes (IC 1,2-3,2 vezes, $p=0,008$) e SGA classe C (SGA C) em 3,8 vezes (IC 2,0-7,2 vezes, $p<0,0001$). Para pacientes em risco nutricional por NRS 2002 (NRS+), a probabilidade de complicação moderada e grave aumenta em 1,9 vezes (IC 1,1-3,5 vezes, $p=0,03$), em 1,9 vezes (IC 1,1-3,4 vezes, $p=0,02$) para doentes SGA B e em 17,8 vezes (IC 1,4-5,8 vezes, $p=0,003$) para doentes SGA C. A probabilidade para mortalidade aumenta em 3,9 vezes (IC 1,2-13,1 vezes, $p=0,03$) para pacientes NRS+. O NNS calculado para todos os desfechos clínicos negativos em pacientes NRS+ & SGA C (em risco nutricional por NRS 2002 e desnutridos graves pela SGA) foi menor que

para os testes isolados. **CONCLUSÕES:** NRS 2002 é o melhor teste de rastreamento nutricional. A aplicação de SGA em doentes sob risco nutricional por NRS 2002 aumenta a capacidade de predição de desnutrição em relação a desfechos clínicos negativos.

Descritores: avaliação nutricional, desnutrição/complicações, mortalidade, tempo de internação, rastreamento/triagem nutricional.

Summary

Paes Barbosa, MR. Screening and nutritional assessment tests performance as negative clinical outcomes predictors in hospitalized patients [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2010. 82 p.

INTRODUCTION: The diagnosis of nutritional status by nutritional screening and assessment tools detects malnutrition and is associated with negative clinical outcomes in adult hospitalized patients. **OBJECTIVE:** To identify the most appropriate tool for analysis of nutritional risk and malnutrition in relation to adverse clinical outcomes in adult hospitalized patients, and to investigate the complementarity of the nutritional screening (NRS 2002) and nutritional assessment (SGA) tests. **METHODS:** A prospective, sequential, non-interventional study, conducted in 705 adult patients of both sexes, from different wards in the Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Within 48 hours of admission, all the patients were submitted to four nutritional screening and assessment tests (NRS 2002: Nutritional Risk Screening 2002, MUST: Malnutrition Universal Screening Tool, MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short Form and SGA: Subjective Global Assessment). Patients were followed until the final outcome, obtaining clinical outcomes of complications, length of hospital stay and death. The performance of the tests was analyzed by the ROC (Receiver Operating Characteristic) curve and likelihood ratio

(LR). The complementarity of screening and assessment tools was analyzed by logistic regression, and the number of patients required to screen was obtained by calculating the number needed to screen (NNS). **RESULTS:** NRS 2002 detected 27.9% (n = 197) of nutritional risk, MUST 39.6% (n = 279), MNA-SF 73.2% (n = 516), and SGA detected moderate or severe malnutrition in 38.9% of the patients (n = 274). NRS 2002 and SGA had a better performance in predicting adverse clinical outcomes than MUST and MNA-SF confirmed by ROC curve. NRS 2002 had higher positive LR compared to the other tests for all the clinical outcomes. According to the logistic regression analysis, 13% (CI 10.0-17.0%) of the patients may have length of hospital stay, 9% (CI 7.0-12.0%) moderate or severe complications and 1% (CI 0.3 - 2.1%) mortality. For length of hospital stay, malnourished patients by SGA, class B (SGA B) increase this probability in 1.9 times (CI 1.2-3.2 times, $p = 0.008$) and SGA class C (SGA C) in 3.8 times (CI 2.0-7.2 times, $p < 0.0001$). For patients nutritionally at risk by NRS 2002 (NRS +), the probability of moderate and severe complication increase in 1.9 times (CI 1.1-3.5 times, $p = 0.03$), in 1.9 times (CI 1.1-3.4 times, $p = 0.02$) for SGA B patients and 17.8 times (CI 1.4-5.8 times, $p = 0.003$) for SGA C patients. The probability of mortality increase in 3.9 times (CI 1.2-13.1 times, $p = 0.03$) for NRS+ patients. The NNS calculated for all adverse clinical outcomes in patients NRS+ & SGA C (at nutritional risk by NRS 2002 and severe malnourished by SGA), was lower than for the test separately. **CONCLUSIONS:** NRS 2002 is the best test for nutritional risk screening. The

application of SGA in nutritionally at risk patients by NRS 2002 increases the predictive capacity of malnutrition in relation to adverse clinical outcomes.

Descriptors: nutrition assessment, malnutrition/complication, mortality, length of stay, nutritional screening.

1 – INTRODUÇÃO

A desnutrição pode ser definida como “estado de nutrição em que uma deficiência, excesso ou desequilíbrio de energia, proteína e outros nutrientes causam efeitos adversos ao organismo (tamanho, forma e composição) com consequências clínicas e funcionais” (Stratton *et al.*, 2004).

A desnutrição relacionada à doença é prevalente em 20 a 50% da população hospitalizada (Correia e Waitzberg, 2003; Amaral *et al.*, 2007; Van Venrooij *et al.*, 2007; Waitzberg *et al.*, 2009a). Em âmbito nacional, o estudo multicêntrico Ibranutri (Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional), realizado com 4.000 pacientes hospitalizados na rede pública de saúde, detectou desnutrição em 48,1% dos pacientes submetidos à avaliação nutricional (Waitzberg *et al.*, 2001).

Essa observação toma importância a partir do momento que o Ibranutri encontrou ainda uma relação entre desnutrição e maior incidência de complicações (27% em desnutridos *versus* 16% em bem nutridos), maior taxa de mortalidade (12,4% em desnutridos *versus* 4,7% em bem nutridos) e maior tempo de internação hospitalar ($16,7 \pm 24,5$ dias em desnutridos *versus* $10,1 \pm 11,7$ dias em bem nutridos). Além disso, os custos com pacientes desnutridos aumentaram em 60,5% (Correia e Waitzberg, 2003).

Geralmente, a desnutrição grave é de fácil percepção. No entanto, quando está em fase inicial, seu reconhecimento pode ocorrer tardiamente

(Elia *et al.*, 2005; Hiesmayr *et al.*, 2006; Kruizenga *et al.*, 2006; Posthauer, 2006). Nota-se ainda que, em pacientes hospitalizados, a desnutrição pode ser relacionada à doença ou decorrente de ingestão alimentar inadequada e pode se instalar durante o período de internação (OMS, 1999; Rubenstein *et al.*, 2001; Baker, 2006). Dessa forma, a prevenção de desnutrição em ambiente hospitalar depende de sua detecção precoce e de atenção especial ao cuidado nutricional em até 72 horas da admissão do doente (Gallagher-Allred *et al.*, 1996; Kondrup *et al.*, 2003; Sungurtekin *et al.*, 2004; Posthauer, 2006; Raslan *et al.*, 2008).

O diagnóstico do estado nutricional é importante para a detecção precoce de desnutrição e inclui rastreamento ou triagem nutricional, para detectar risco nutricional, e avaliação nutricional, para detectar e classificar o grau de desnutrição (Ulíbarri *et al.*, 2005; Raslan *et al.*, 2008; Raslan *et al.*, 2009). Cabe ressaltar que testes de avaliação nutricional frequentemente falham em detectar o risco nutricional por terem sido desenhados para reconhecer a desnutrição já estabelecida (Elia *et al.*, 2005; Ulíbarri *et al.*, 2005).

Não existe definição única para risco nutricional (Daniels, 2003; Van Venrooij *et al.*, 2007; Schiesser *et al.*, 2008); e para esclarecer seu significado. Definições estabelecidas por sociedades internacionais de nutrição se complementam. Em 1994, a Associação Dietética Americana (ADA) descreveu risco nutricional como “presença de fatores que podem acarretar e/ou agravar a desnutrição em pacientes hospitalizados”; posteriormente, em 1995, a Sociedade Americana para Nutrição Enteral e

Parenteral (ASPEN) adicionou à definição “risco nutricional de ganho ou perda de 10% de peso habitual nos últimos seis meses”; e, por fim, a Sociedade Européia para Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN) (1995) somou “risco de prejuízo do estado nutricional devido às condições clínicas atuais” (Waitzberg *et al.*, 2009b).

Além da indicação precoce de sinais de desnutrição, o risco nutricional pode medir indiretamente o risco aumentado de morbidade e mortalidade (**figura 1**). O rastreamento do risco nutricional ocorre pela aplicação de questionário que permite avaliar o estado nutricional atual e a gravidade da doença, combinando medidas de índice de massa corpórea (IMC), percentual de perda de peso recente (nos últimos três a seis meses) e ingestão alimentar na última semana anterior à admissão (ASPEN, 2002; Johansen *et al.*, 2004; Huhmann e Cunningham, 2005), conforme **figura 2**.

FONTE: Adaptado de Raslan *et al.*, 2007.

Figura 1. Papel do rastreamento nutricional em relação à desnutrição.

FONTE: Raslan *et al.*, 2007.

Figura 2. Rastreamento de risco nutricional.

Por predizer complicações relacionadas ao estado nutricional (Kyle *et al.*, 2006), a importância da detecção de risco nutricional é reconhecida pelo Ministério da Saúde Brasileiro, que tornou obrigatória a implantação de protocolos de rastreamento e avaliação nutricional nos hospitais beneficiados pelo Sistema Único de Saúde para remuneração da terapia nutricional (Portaria SAS Nº 131 de 08 de março de 2005; Dias *et al.*, 2009).

Dentre os testes de rastreamento e avaliação nutricional disponíveis¹, quatro se destacam por serem amplamente utilizados por profissionais de saúde e por serem recomendados por sociedades internacionais de nutrição (Raslan *et al.*, 2008), a saber: *Nutritional Risk Screening 2002*, Triagem de Risco Nutricional 2002 - NRS 2002 (Kondrup *et al.*, 2003); *Malnutrition Universal Screening Tool*, Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição - MUST (BAPEN, 2003), *Mini Nutritional Assessment Short Form*, Mini Avaliação Nutricional Reduzida - MNA - SF (Rubenstein *et al.*, 2001); e *Subjective Global Assessment*, Avaliação Subjetiva Global - SGA (Detsky, 1987) (**anexo 1**).

Destaca-se que o teste SGA é um método de avaliação nutricional e os demais métodos aplicados, NRS 2002, MUST e MNA - SF, são testes de rastreamento de risco nutricional (Dias *et al.*, 2009).

¹ No presente estudo, as siglas dos testes de rastreamento e avaliação nutricional foram utilizadas na língua inglesa por serem mais facilmente encontradas e descritas em citações bibliográficas.

1.1 Descrição dos testes de rastreamento e avaliação nutricional utilizados na presente pesquisa

1.1.1 Triagem de Risco Nutricional 2002 (NRS 2002 - *Nutritional Risk Screening 2002*)

O teste de rastreamento nutricional NRS 2002 foi desenvolvido para aplicação em hospitais e é composto por questionário com cinco itens sobre IMC, perda de peso não intencional em três meses, apetite, habilidade na ingestão e absorção dos alimentos e doença. Este teste considera que a gravidade da doença pode refletir no aumento das necessidades nutricionais e, por consequência, na condição nutricional do doente (Kondrup *et al.*, 2003; Raslan *et al.*, 2008; Schiesser *et al.*, 2008).

O questionário do teste NRS 2002 pode ser aplicado em indivíduos adultos com diferentes idades e doenças, como pacientes com câncer, problemas ortopédicos, submetidos a tratamento operatório ou não operatório, etc. Hospitais gerais e demais locais que atendem população com diferentes diagnósticos médicos podem se beneficiar deste método de rastreamento nutricional (Kondrup *et al.*, 2003; Bauer *et al.*, 2005).

Em adição, a credibilidade do teste NRS 2002 foi certificada pela ESPEN, que o recomendou para identificar risco nutricional de adultos hospitalizados em hospitais gerais e também para indivíduos com mais de 70 anos de idade, considerados como em maior risco nutricional (Kondrup *et al.*, 2003).

1.1.2 Instrumento Universal de Triagem de Desnutrição (MUST - *Malnutrition Universal Screening Tool*)

O método de rastreamento nutricional MUST foi recentemente desenvolvido por um grupo britânico de pesquisas em desnutrição (MAG BAPEN - *Malnutrition Advisory Group of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition*) e recomendado por diversas sociedades de nutrição humana para ser aplicado por diferentes profissionais (como enfermeiros, médicos, nutricionistas e estudantes da área de saúde) (Stratton *et al.*, 2004).

Sugere-se que o teste MUST é capaz de avaliar o risco nutricional de pacientes adultos com idade e diagnósticos variados, com problemas ortopédicos, submetidos a tratamento operatório ou não operatório, em cuidados intensivos, podendo ser adaptado até mesmo para gestantes e lactantes. É recomendado para a área clínica, hospitalar e de saúde pública (Stratton *et al.*, 2004).

O questionário do teste MUST é composto por perguntas sobre IMC, perda de peso não intencional nos últimos três a seis meses e interrupção da ingestão alimentar (BAPEN, 2003). De acordo com Stratton *et al.* (2004), o teste possui validade satisfatória, questionamentos relevantes, além de boa reprodutibilidade entre os usuários.

1.1.3 Mini Avaliação Nutricional Reduzida (MNA - SF - *Mini Nutritional Assessment Short Form*)

Inicialmente, o teste MNA original foi desenvolvido para idosos e atualmente é amplamente utilizado entre pacientes adultos. O questionário original inclui questões sobre alimentação e aspectos mentais e físicos que frequentemente afetam o estado nutricional de idosos e é dividido em duas partes. A primeira parte retrata apenas o risco nutricional, já a associação entre as duas partes revela uma avaliação nutricional completa do estado nutricional do doente (Guigoz *et al.*, 1994; Rubenstein *et al.*, 2001; Van-Nes *et al.*, 2001). Portanto, seu questionário completo detecta o risco nutricional, classifica o grau de desnutrição e fornece informações necessárias para a elaboração de um plano de terapia nutricional. Mas, sua complexidade e lentidão impedem que o teste MNA original seja utilizado como um breve método de rastreamento nutricional.

Dessa forma, quando o objetivo é apenas identificar o risco nutricional, aplica-se o teste Mini Avaliação Nutricional Reduzida (MNA - SF), composta pela primeira parte do questionário original (Rubenstein *et al.*, 2001; Raslan *et al.*, 2008, Dias *et al.*, 2009).

1.1.4 Avaliação Subjetiva Global (SGA - *Subjective Global Assessment*)

Desenvolvida por Detsky *et al.* (1987), o teste SGA tem grande aplicabilidade na prática clínica mundial e é amplamente utilizado entre os profissionais de saúde. Este método tem sido considerado o padrão ouro para avaliação nutricional, com boa reprodutibilidade e capacidade de prever complicações relacionadas à má nutrição em doentes sob diferentes condições, como cirurgia do trato gastrointestinal (Baker *et al.*, 1982), câncer (Ottery, 1996) e nefropatias (Campbell *et al.*, 2007).

O teste SGA possui boa concordância entre os entrevistadores, boa sensibilidade e especificidade e prevê complicações relacionadas à má nutrição em certas populações, incluindo pacientes em tratamento operatório. Utiliza informações sobre mudança de peso corpóreo, ingestão de alimentos, sintomatologia gastrointestinal, capacidade funcional, relação entre a doença e necessidades nutricionais, avaliação da composição corporal e presença de edema e ascite (Barbosa-Silva e Barros, 2002; Sungurtekin *et al.*, 2004; Raslan *et al.*, 2008).

Alguns autores sugerem o uso do teste SGA também como ferramenta de rastreamento de risco nutricional em doentes hospitalizados (Pham *et al.*, 2006; Wakahara *et al.*, 2007). Porém, há dúvidas se este teste é capaz de reconhecer mudanças precoces e agudas no estado nutricional (Sungurtekin *et al.*, 2004), pois foi desenhado para detectar desnutrição estabelecida (Buzby *et al.*, 1980; Kyle *et al.*, 2005). Na presente pesquisa, o

teste SGA foi utilizado seguindo sua recomendação original, como uma técnica de avaliação nutricional.

Enquanto alguns autores sugerem que o teste SGA consiste em método padrão ouro para avaliação nutricional, ainda não existe concordância sobre qual técnica de rastreamento reflete melhor o risco nutricional de pacientes hospitalizados (ADA, 1994; Kondrup *et al.*, 2003; Sungurtekin *et al.*, 2004; Acuña e Cruz, 2004; Putwatana *et al.*, 2005; Ulíbarri *et al.*, 2005). Além disso, as diferentes técnicas de rastreamento de risco nutricional disponíveis foram validadas e recomendadas por sociedades européias e americanas, mas, embora sejam utilizadas no Brasil (Aquino, 2005), ainda não foram validadas prospectivamente para a nossa população.

Considerando que a validade de um teste de rastreamento de nutricional tem relação direta com seu impacto sobre desfechos clínicos negativos (Kyle *et al.*, 2006), o presente estudo propôs o reconhecimento do teste mais adequado e com melhor desempenho para identificar mudanças no estado nutricional (risco nutricional e estado nutricional) em doentes sob diferentes condições clínicas internados em hospital universitário brasileiro, em relação à desfechos clínicos negativos de complicações, tempo de internação prolongado e mortalidade.

2 – OBJETIVO

Identificar o teste mais adequado e com melhor desempenho para avaliação de risco e estado nutricional em relação a desfechos clínicos negativos em pacientes adultos hospitalizados; e investigar a complementaridade existente entre os testes de rastreamento e avaliação nutricional.

3 – MÉTODOS

3.1 Desenho do protocolo de estudo

O presente estudo clínico e prospectivo comparou o desempenho de quatro testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação a desfechos clínicos negativos em pacientes internados em hospital brasileiro. O estudo foi realizado em quatro etapas distintas: 1. Seleção dos pacientes e aplicação dos questionários referentes aos quatro testes em estudo; 2. Seguimento dos pacientes durante o período de internação hospitalar até a alta ou óbito; 3. Avaliação do desempenho dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação aos desfechos clínicos negativos; 4. Avaliação da complementaridade entre os testes de rastreamento e avaliação nutricional.

3.2 Aprovação do protocolo de estudo pela Comissão de Ética

Todos os procedimentos desenvolvidos nos pacientes foram aprovados pela Comissão Ética Científica do Departamento de Gastroenterologia da FMUSP em 05 de outubro de 2006 e pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da FMUSP em 14 fevereiro de 2007, sob o protocolo de pesquisa número 1317/06.

3.3 Local de desenvolvimento do estudo

As atividades do presente estudo foram desenvolvidas nas enfermarias do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC - FMUSP) e no Laboratório de Nutrição e Cirurgia Metabólica do Aparelho Digestivo do Departamento de Gastroenterologia - LIM 35.

As enfermarias do ICHC incluídas na pesquisa foram de especialidades: clínica geral, gastroenterologia, endocrinologia e metabolismo, moléstias infecciosas, oncologia, imunologia, pneumologia, otorrinolaringologia, oftalmologia, nefrologia, hematologia, reumatologia, geriatria, cirurgia de esôfago, cabeça e pescoço, cólon e reto, vias biliares, fígado e hipertensão portal, estômago, urologia, pulmonar, eletiva, transplante e cirurgia do fígado, plástica, vascular, laparoscópica, plástica de queimados, transplante renal e de medula óssea.

3.4 Etapas de desenvolvimento do estudo

3.4.1 Etapa 1 - Seleção dos pacientes e aplicação dos questionários referentes aos quatro testes em estudo

3.4.1.1 Seleção dos pacientes

O cálculo de amostra para estabelecer risco e estado nutricional com valor de confiança de 95% e poder de 80% (Nam,1997) foi de 561 pacientes. Para fortalecer os resultados obtidos e evitar perda de dados, a amostra foi ampliada para 705 pacientes.

De fevereiro à agosto de 2007, foram admitidos no ICHC 23.883 pacientes. Destes, foram incluídos 705 doentes que se enquadraram nos critérios pré estabelecidos de inclusão (capaz de comunicação e entendimento, idade superior a 18 anos). Não foram incluídos no estudo gestantes e lactantes, pacientes com idade inferior a 18 anos, internados em UTI (Unidade de Terapia Intensiva) e pronto socorro, neurológicos, psiquiátricos e em isolamento nas enfermarias. Adotou-se como critério de seleção sistemática a inclusão de um paciente a cada cinco admitidos nas enfermarias estudadas.

Para a seleção dos pacientes entrevistados, obteve-se a lista diária das internações hospitalares com o apoio da Divisão de Arquivo Médico (DAM) do ICHC. Incluíram-se na pesquisa apenas aqueles pacientes que, após apresentação do protocolo de estudo, concordaram espontaneamente

em participar e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Quando um paciente selecionado não foi capaz ou se recusou a participar do estudo, selecionou-se o próximo paciente elegível da lista.

3.4.1.2 Aplicação dos questionários referentes aos quatro testes em estudo

No presente estudo, todos os pacientes foram submetidos a testes de rastreamento e avaliação nutricional realizados em até 48 horas da internação hospitalar por única pesquisadora (MRPB). Os questionários dos testes utilizados na presente pesquisa [NRS 2002, MUST, MNA - SF e SGA (Raslan *et al.*, 2008; Dias *et al.*, 2009)] estão descritos no **anexo 1**.

Parte dos questionários dos testes de rastreamento nutricional selecionados necessita do registro de variáveis antropométricas para sua conclusão, portanto, os doentes foram submetidos à mensuração de peso e estatura corpóreas, bem como o cálculo para estimativa de valores relacionados a estas variáveis.

3.4.1.2.1 Mensuração das variáveis antropométricas

3.4.1.2.1.1 Peso atual

Para aferir o peso corpóreo dos pacientes no momento da entrevista, utilizou-se balança com régua medidora, digital ou mecânica, do

tipo plataforma, com capacidade para 150 e 300 kg, das marcas Filizola[®], Toledo[®], Arja[®], Lucastec[®] e Welmy[®], conforme disponibilidade nas enfermarias do ICHC.

No momento da avaliação, os pacientes permaneceram em posição ereta, em pé, descalços, no centro da base da balança e somente com a vestimenta do hospital. Registrou-se o peso em kilogramas (kg) com a variação mínima de 100 gramas. Em indivíduos com membros amputados, o cálculo do peso corpóreo foi realizado com o auxílio da fórmula do peso corpóreo atual corrigido (**figura 3**). Na **figura 4** tem-se a ilustração da correção do percentual de peso corpóreo conforme membro amputado.

$$\text{Peso corpóreo corrigido} = \frac{\text{Peso corpóreo antes da amputação} \times 100}{100 - \text{Percentual de amputação}}$$

FONTE: Dempster e Aitkens, 1995; Osterkamp, 1995.

Figura 3. Peso corpóreo corrigido para indivíduo com membro amputado.

FONTE: Dempster e Aitkens, 1995; Osterkamp, 1995.

Figura 4. Correção percentual de peso corpóreo conforme membro amputado.

3.4.1.2.1.2 Estatura

Para a medida da estatura corpórea, utilizou-se a régua medidora da balança em que foi aferido o peso corpóreo. Os pacientes permaneceram de costas para o marcador da balança, com os pés unidos e em posição ereta. A leitura da estatura foi realizada no centímetro mais próximo ao marcador, quando a haste horizontal da barra vertical da escala de estatura encostou-se à cabeça do paciente (Kamimura, 2002).

Em pacientes acamados, a estatura foi estimada através da medida da distância entre o pé e o joelho. Para realizar esta medida, os pacientes permaneceram em decúbito dorsal horizontal, com o joelho flexionado em ângulo de 90°, colocando-se a parte fixa do estadiômetro abaixo do calcanhar e o esquadro móvel sobre a parte superior do joelho. Ajustou-se a parte móvel do estadiômetro sobre o joelho e realizou-se a medida do valor obtido na escala numérica lateral em centímetros. A idade e o sexo foram verificados, aplicando-se a fórmula descrita na **figura 5**.

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

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

FONTE: Chumlea *et al.*, 1998.

Figura 5. Fórmula de estimativa da estatura corpórea para homens e mulheres.

3.4.1.2.1.3 Índice de Massa Corpórea

Para calcular o Índice de Massa Corpórea (IMC), também conhecido como “Índice de Quetelet”, dividiu-se o peso corpóreo em kilogramas pela estatura elevada ao quadrado em centímetros (Keys, 1972).

As classificações do IMC para baixo peso e desnutrição e para sobrepeso e obesidade estão descritas, respectivamente, nas **tabelas 1 e 2**, ambas referentes à população adulta.

Tabela 1. Classificação do índice de massa corpórea (IMC) para baixo peso e desnutrição.

IMC (kg/m ²)	Classificação
17 a 18,4	Magreza grau I
16,0 a 16,9	Magreza grau II
< 16,0	Magreza grau III

FONTE: World Health Organization, 1997.

Tabela 2. Classificação do índice de massa corpórea (IMC) para sobrepeso e obesidade.

IMC (kg/m ²)	Classificação
18,5-24,9	Peso normal
25,0-26,9	Sobrepeso grau I
27,0-29,9	Sobrepeso grau II (pré-obesidade)
30,0-34,9	Obesidade grau I
35,0 a 39,9	Obesidade grau II
40,0-49,9	Obesidade grau III (mórbida)
≥ 50,0	Obesidade grau IV (extrema)

FONTE: Salas-Salvadó *et al.*, 2007.

3.4.1.2.1.4 Percentual de perda de peso corpóreo

Para indicar o percentual de perda de peso corpóreo, coletou-se peso atual e usual dos pacientes (**figura 6**).

A classificação de perda de peso corpóreo conforme o período em que ocorreu está descrita na **tabela 3**.

$$\text{Percentual de perda de peso corpóreo} = \frac{(\text{Peso usual} - \text{Peso atual}) \times 100}{\text{Peso usual}}$$

FONTE: Blackburn e Bistran, 1977.

Figura 6. Fórmula para cálculo de percentual de perda de peso corpóreo.

Tabela 3. Classificação de perda de peso corpóreo em relação ao período.

Período	Percentual de perda de peso corpóreo (%)	
	Moderada	Grave
1 semana	≤ 2,0	> 2,0
1 mês	≤ 5,0	> 5,0
3 meses	≤ 7,5	> 7,5
6 meses ou mais	≤ 10,0	> 10,0

FONTE: Blackburn e Bistran, 1977.

3.4.2 Etapa 2 - Seguimento dos pacientes durante o período de internação hospitalar até a alta ou óbito

Após o término da etapa 1, os pacientes foram seguidos por médicos colaboradores do estudo até a alta ou óbito para registro de tempo de internação hospitalar, complicações e mortalidade. Os critérios utilizados para classificar as complicações foram os de Buzby *et al.* (1980) modificado (**anexo 2**). A **tabela 4** mostra a classificação das complicações.

Tabela 4. Classificação das complicações conforme gravidade.

Gravidade das complicações	
Leves	Infecção cutânea, de cateter e urinária; celulite; candidíase oral e esofágica; atelectasia lobar; diarreia infecciosa
Moderadas	Infecção pulmonar; abscessos extra e intra abdominais; peritonite bacteriana espontânea; trombose venosa; alterações hepáticas, arritmia cardíaca; fístula gastrointestinal, pancreática ou biliar; insuficiência renal e cardíaca congestiva; deiscência de ferida; hemorragias gastrointestinais; úlceras por decúbito; sangramento pós operatório; empiema
Graves	Sepse ou bacteremia; choque séptico; coagulopatia séptica ou coagulopatia; colangite; parada cardíaca; rejeição de órgão transplantado; insuficiência respiratória; infarto do miocárdio; pancreatite; osteomielite; embolia pulmonar

O tempo de internação hospitalar foi classificado em: curto (até 7 dias), médio (de 8 a 15 dias), longo (de 16 a 22 dias) e prolongado (acima de 22 dias). Para possibilitar a análise estatística, o período de hospitalização foi agrupado em duas classes: tempo de internação médio (união entre curto e médio) e prolongado (união entre longo e prolongado).

Também para a análise dos dados estatísticos, utilizou-se a dicotomização das classes de complicações e dos escores dos testes de rastreamento de mudanças no estado nutricional. As complicações foram convertidas a duas classes: moderadas (união entre leves e moderadas) e graves. As três respostas para a classificação de mudanças no estado nutricional dos testes SGA e MUST (para SGA: A - bem nutrido, B - em risco de desnutrição ou moderadamente desnutrido, C - gravemente desnutrido; para MUST: 0 - baixo risco nutricional, 1 - médio risco nutricional, ≥ 2 - alto risco nutricional), foram convertidas à respostas de sim (com mudanças no estado nutricional) e não (sem mudanças no estado nutricional). Os quatro testes aplicados classificaram os pacientes como: com mudanças no estado nutricional (Sim) ou sem mudanças no estado nutricional (Não).

As doenças apresentadas pelos pacientes foram classificadas por consenso entre os pesquisadores, conforme o tratamento. Doenças de tratamento não operatório foram classificadas em inflamatórias e imunológicas, infecciosas, endócrino metabólicas, câncer e outras que não se enquadraram nas classes anteriores; e doenças de tratamento operatório foram classificadas conforme o porte das operações em pequeno, médio e grande porte.

3.4.3 Etapa 3 - Avaliação do desempenho dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação a desfechos clínicos negativos

O desempenho dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação a sua capacidade de prever desfechos clínicos negativos foi analisado através do cálculo das áreas sob a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic Curve*) (Hanley e McNeil, 1982; Hilgers, 1991; Zweig e Campbell, 1993) e da razão de verossimilhança (LR) (Vuong, 1989).

A razão de verossimilhança positiva é a probabilidade de que um dado desfecho ocorra em um paciente portador da doença, comparado com a probabilidade de que o mesmo desfecho ocorra em um paciente sem a doença. Quanto melhor o teste, maior a LR positiva. Diferentemente, a razão de verossimilhança negativa é a probabilidade de que dado desfecho ocorra em um paciente não portador da doença, comparado com a probabilidade de que o mesmo desfecho ocorra em um paciente com a doença. Quanto melhor o teste, menor a LR negativa (Vuong, 1989) (**figuras 7 e 8**).

Portanto, consideraram-se os testes mais capazes de prever desfechos clínicos negativos aqueles que apresentaram maior área sob a curva, maior valor de LR positiva e menor valor de LR negativa.

Após obter-se o valor da área sob a curva ROC para os quatro testes avaliados em todos os pacientes (n = 705), também se calculou os valores das áreas sob a curva ROC separando-se os pacientes por grupos, conforme o tipo de tratamento e idade (pacientes submetidos a tratamento

não operatório [n = 368, 52,2%] e operatório [n = 337, 47,8%]; e pacientes adultos com idade < 65 anos [n = 536, 76%] e idosos com idade ≥ 65 anos [n = 169, 24%]).

$$\text{Razão de verossimilhança positiva} = \frac{\text{Sensibilidade}}{1 - \text{Especificidade}}$$

FONTE: Massad e Silveira, 1999.

Figura 7. Fórmula para cálculo da razão de verossimilhança positiva.

$$\text{Razão de verossimilhança negativa} = \frac{1 - \text{Sensibilidade}}{\text{Especificidade}}$$

FONTE: Massad e Silveira, 1999.

Figura 8. Fórmula para cálculo da razão de verossimilhança negativa.

3.4.4 Etapa 4 - Avaliação da complementaridade entre os testes de rastreamento e avaliação nutricional

Mediante os resultados sobre o desempenho dos testes de rastreamento de risco nutricional (NRS 2002) e de avaliação nutricional (SGA) demonstrado pelo cálculo do valor da área sob a curva ROC, identificou-se a concordância entre estes métodos através do Índice *Kappa* de concordância. Os resultados foram interpretados como: < 0, sem concordância; de 0 a 0,19, concordância baixa; de 0,20 a 0,39, concordância leve; de 0,40 a 0,59, concordância moderada; de 0,60 a 0,79, concordância substancial; e de 0,80 a 1,00, concordância quase perfeita (Landis e Koch, 1977).

Após obter a concordância entre os testes NRS 2002 e SGA, também se calculou seus valores de sensibilidade, especificidade e acurácia em relação aos desfechos clínicos negativos (Massad, 2004), e aplicou-se o modelo de regressão logística para identificar a contribuição dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação ao desenvolvimento de desfechos clínicos negativos. Os intervalos de confiança apresentados foram calculados considerando nível de significância a 95% (Zeger *et al.*, 1988).

A partir das estimativas providas pelo modelo de regressão logística, calculou-se o número necessário para tratar (*number needed to treat* - NNT), que em nosso caso foi chamado de número necessário para rastrear (*number needed to screen* - NNS), como medida para identificar o teste mais capaz de prever desfechos clínicos negativos no menor número de

pacientes com mudanças no estado nutricional. De acordo com Laupacis *et al.* (1988) quanto menor o NNS, melhor o rendimento da atividade do teste de rastreamento e avaliação nutricional.

3.5 Análise estatística dos dados

Os dados coletados foram tratados estatisticamente pelos programas Medcalc[®] 9.5.2.0 (MedCalc Software, Mariakerke, Belgium), R[®] 2.8.0 (Vienna, Austria), SPSS[®] 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e STATA[®] 9.1 (StataCorp LP, College Station, TX, USA). Os resultados foram apresentados na forma de média e desvio padrão, adotando-se como nível de significância $p < 0,05$.

4 – RESULTADOS

4.1 Etapa 1 - Seleção dos pacientes e aplicação dos questionários referentes aos quatro testes em estudo

4.1.1 Descrição dos pacientes

As características dos 705 pacientes avaliados na presente pesquisa estão descritas na **tabela 5**.

Tabela 5. Características dos 705 pacientes avaliados.

Dados avaliados	Valor obtido
Sexo Feminino % (n)	54,9 (387)
Idade média, anos	56,6 ± 15,3
Peso corpóreo médio (kg)	67 ± 16,8
Índice de massa corpórea médio (kg/m ²)	25,2 ± 5,3
Média de perda de peso corpóreo em 6 meses anteriores à admissão hospitalar (%)	7,5 ± 5,3
Doenças de tratamento não operatório % (n)	52,2 (368)
Câncer % (n)	28,3 (104)
Inflamatória e imunológica % (n)	27,4 (101)
Infecciosa % (n)	8,2 (30)
Endócrino metabólicas % (n)	6,5 (24)
Outras doenças de tratamento não operatório % (n)	29,6 (109)
Tratamento operatório: porte das operações % (n)	47,8 (337)
Pequeno % (n)	57,3 (193)
Médio % (n)	31,8 (107)
Grande % (n)	11 (37)
Morte % (n)	3,4 (24)
Tempo de internação hospitalar	
Médio % (n)	78,7 (555)
Prolongado % (n)	21,3 (150)

4.1.2 Detecção de risco e estado nutricional pelos testes NRS 2002, MUST, MNA - SF e SGA

Os testes variaram de 27,9% de detecção de risco nutricional (NRS 2002 - n = 197) a 73,2% (MNA - SF - n = 516). Encontrou-se ainda, 39,6% de risco nutricional pelo teste MUST (n = 279) e 38,9% de desnutrição moderada e grave pelo método SGA (n = 274).

4.2 Etapa 2 - Seguimento dos pacientes durante o período de internação hospitalar até a alta ou óbito

Dos 705 pacientes avaliados, 16% (n = 113) apresentaram complicações, classificadas conforme a gravidade em leves (n = 73), moderadas (n = 95) e graves (n = 80). Observou-se em 55% (n = 62) dos doentes apenas uma complicação; enquanto 16,8% (n = 19) apresentaram duas; 9,7% (n = 11) três; 3,5% (n = 4) quatro; 7,1% (n = 8) cinco; 3,5% (n = 4) seis e 4,4% (n = 5) sete complicações durante a hospitalização.

Quanto ao tempo de internação hospitalar, este foi curto (até 7 dias) em 56,2% (n = 396) dos casos; médio (de 8 a 15 dias) em 22,6% (n = 159); longo (de 16 a 22 dias) em 9,6% (n = 68); e prolongado (acima de 22 dias) em 11,6% (n = 82) dos casos.

Observou-se mortalidade em 3,4% (n = 24) dos pacientes (oito da enfermaria de clínica geral, quatro do transplante e cirurgia do fígado, dois das enfermarias de cirurgia de vias biliares, dermatologia e geriatria, e um paciente

das enfermarias de hematologia, plástica de queimados, transplante de medula óssea, oncologia, cirurgia eletiva e gastroenterologia). A progressão da doença causou 50% das mortes, seguida de choque séptico e falência múltipla de órgãos.

4.3 Etapa 3 - Avaliação do desempenho dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação a desfechos clínicos negativos

Em relação à capacidade de prever desfechos clínicos negativos, NRS 2002, MNA-SF e SGA apresentaram maior área sob a curva ROC do que MUST (**figura 7**). Porém, NRS 2002 e SGA tiveram melhor desempenho que MUST e MNA - SF, por apresentarem maior área sob a curva ROC, maior LR negativo e menor LR negativo (**tabela 6**). Entre os testes de rastreamento nutricional, NRS 2002 apresentou melhor desempenho.

O teste NRS 2002, em comparação aos métodos MUST, MNA - SF e SGA, apresentou a maior razão de verossimilhança positiva para complicações (LR positiva: 2,3), tempo de internação prolongado (LR positiva: 2,2) e mortalidade (LR positiva: 2,9) (**tabela 6**). Notou-se que a razão de verossimilhança negativa foi similar para todos os testes em relação a complicações (LR negativa para NRS 2002, MNA - SF e SGA: 0,6; e para MUST: 0,7); tempo de internação prolongado (LR negativa para NRS 2002 e MUST: 0,7; e para MNA - SF e SGA: 0,6); e mortalidade (LR negativa para MNA - SF: 0,2; para NRS 2002 e SGA: 0,3, e para MUST: 0,7) (**tabela 6**).

* Valor da área sob a curva ROC

Significância estatística entre os testes	Complicações	Tempo de internação prolongado	Mortalidade
SGA X NRS 2002	0,6	0,7	0,3
SGA X MNA - SF	0,5	0,05*	0,9
SGA X MUST	0,008*	0,005*	0,04*
NRS 2002 X MNA - SF	0,9	0,1	0,4
NRS 2002 X MUST	0,03*	0,01*	0,002*
MNA - SF X MUST	0,02*	0,6	0,01*

* p valor pelo teste de qui-quadrado (significância $<0,05$).

Figura 9. Curvas ROC dos testes de rastreamento e avaliação nutricional em relação a desfechos clínicos negativos e nível de significância entre os testes avaliados.

Obteve-se os valores da área sob a curva ROC separando-se os pacientes por tratamento e idade. Notou-se que os intervalos de confiança obtidos para cada teste se sobrepõem quando comparados àqueles obtidos para todos os pacientes ($n = 705$). Reafirma-se, portanto, os mesmos resultados obtidos quando não houve a separação dos pacientes por grupos. As **tabelas 7, 8 e 9** mostram os valores das áreas sob a curva ROC e intervalos de confiança separando-se os pacientes conforme tratamento e idade, indicando valores do intervalo de confiança sobrepostos.

No grupo de pacientes desnutridos pelo teste SGA que foram submetidos a tratamento operatório, observou-se apenas 2 óbitos, desse modo, o valor da área sob a curva ROC e o intervalo de confiança não se sobrepuseram sobre os valores encontrados para o total de pacientes (**tabela 7**). Isso não significa que o teste SGA tenha sido diferente ou pior para prever óbito, mas sim, que houve poucos casos de óbito para que o valor da área da curva ROC e seu intervalo de confiança se sobrepusessem aos demais valores de área encontrados para todos os pacientes.

Nas **tabelas 8 e 9**, observou-se que os valores de intervalo de confiança obtidos para os pacientes separados por grupos, se sobrepuseram ao valor encontrado para o total de pacientes. Este resultado indica que o efeito dos testes de rastreamento e avaliação nutricional não se alteram quando os pacientes são separados por grupos.

Tabela 6. Razão de verossimilhança positiva e negativa para todos os desfechos clínicos, conforme os testes de rastreamento e avaliação nutricional avaliados.

Razão de verossimilhança	NRS 2002 (IC 95%)	MUST (IC 95%)	MNA-SF (IC 95%)	SGA (IC 95%)
Complicações				
LR Positiva	2,3	1,5	1,2	1,9
LR Negativa	0,6	0,7	0,6	0,6
Tempo de internação prolongado				
LR Positiva	2,2	1,5	1,2	1,9
LR Negativa	0,7	0,7	0,6	0,6
Mortalidade				
LR Positiva	2,9	1,5	1,3	2,2
LR Negativa	0,3	0,7	0,2	0,3

LR: razão de verossimilhança; IC: intervalo de confiança; NRS 2002: *Nutritional Risk Screening 2002*; MUST: *Malnutrition Universal Screening Tool*; MNA-SF: *Mini Nutritional Assessment Short Form*; SGA: *Subjective Global Assessment*.

Tabela 7. Valor da área sob a curva ROC para complicações para pacientes separados por grupos conforme os testes avaliados.

Testes	Grupos de pacientes conforme o tipo de tratamento e idade				
	Total	Idade		Tipo de tratamento	
	n=705	Adultos (n=536)	Idosos (n=169)	Operatório (n=337)	Não operatório (n=368)
Valor da área sob a curva ROC (Intervalo de confiança a 95%)					
NRS	0,6531	0,6566	0,6317	0,6793	0,6309
2002	(0,5965-0,7097)	(0,5962-0,7169)	(0,5363-0,7270)	(0,6025-0,7562)	(0,5629-0,6989)
SGA	0,6647	0,6506	0,6878	0,6493	0,6682
	(0,6075-0,7219)	(0,5879-0,7134)	(0,5957-0,7799)	(0,5686-0,7299)	(0,6007-0,7357)
MNA -	0,6495	0,6043	0,6448	0,6146	0,6188
SF	(0,5932-0,7060)	(0,5412-0,6674)	(0,5586-0,7309)	(0,5381-0,6911)	(0,5512-0,6863)
MUST	0,6036	0,6030	0,5969	0,6182	0,5961
	(0,5445-0,6628)	(0,5378-0,6682)	(0,5027-0,6911)	(0,5392-0,6972)	(0,5240-0,6682)

NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*), SGA (*Subjective Global Assessment*), MNA - SF (*Mini Nutritional Assessment Short Form*), MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*).

Tabela 8. Valor da área sob a curva ROC para tempo de internação prolongado para pacientes separados por grupos conforme os testes avaliados.

Teste	Grupos de pacientes conforme o tipo de tratamento e idade				
	Total	Idade		Tipo de tratamento	
	n=705	Adultos (n=536)	Idosos (n=169)	Operatório (n=337)	Não operatório (n=368)
Valor da área sob a curva ROC (Intervalo de confiança a 95%)					
NRS	0,6566	0,6431	0,6500	0,6229	0,6729
2002	(0,6075-0,7058)	(0,5736-0,7125)	(0,5491-0,7509)	(0,5353-0,7106)	(0,5985-0,7473)
SGA	0,6642	0,6546	0,6928	0,6475	0,6780
	(0,6174-0,7110)	(0,5852-0,7240)	(0,5911-0,7945)	(0,5577-0,7374)	(0,6042-0,7519)
MNA -	0,6205	0,6451	0,6560	0,6234	0,6673
SF	(0,5703-0,6711)	(0,5755-0,7147)	(0,5562-0,7558)	(0,5332-0,7146)	(0,5944-0,7401)
MUST	0,6064	0,6042	0,5801	0,5974	0,6055
	(0,5582-0,6547)	(0,5314-0,6771)	(0,4764-0,6838)	(0,5094-0,6855)	(0,5245-0,6864)

NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*), SGA (*Subjective Global Assessment*), MNA - SF (*Mini Nutritional Assessment Short Form*), MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*).

Tabela 9. Valor da área sob a curva ROC para óbito para pacientes separados por grupos conforme os testes avaliados.

Testes	Grupos de pacientes conforme o tipo de tratamento e idade				
	Total	Idade		Tipo de tratamento	
	n=705	Adultos (n=536)	Idosos (n=169)	Operatório (n=337)	Não operatório (n=368)
Valor da área sob a curva ROC (Intervalo de confiança a 95%)					
NRS	0,7948	0,7564	0,7932	0,7022	0,7827
2002	(0,7123-0,8773)	(0,6280-0,8847)	(0,6967-0,8896)	(0,4776-0,9269)	(0,6902-0,8753)
SGA	0,7580	0,7296	0,7819	0,3493	0,7621
	(0,6628-0,8532)	(0,5891-0,8701)	(0,6538-0,9100)	(0,0668-0,6317)	(0,6734-0,8508)
MNA -	0,7583	0,6909	0,8383	0,5746	0,7491
SF	(0,0641-0,8522)	(0,5407-0,8411)	(0,7507-0,9259)	(0,3115-0,8377)	(0,6499-0,8484)
MUST	0,6363	0,5523	0,7235	0,5149	0,6357
	(0,5107-0,7619)	(0,3689-0,7357)	(0,5732-0,8739)	(0,1776-0,8552)	(0,5038-0,7676)

NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*), SGA (*Subjective Global Assessment*), MNA - SF (*Mini Nutritional Assessment Short Form*), MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*).

4.4 Etapa 4 - Avaliação da complementaridade entre os testes de rastreamento e avaliação nutricional

Tendo em vista que, de acordo com os valores obtidos de área sob a curva ROC, os testes de melhor desempenho para rastreamento de mudanças no estado nutricional foram NRS 2002 e SGA e que ambos os testes são utilizados para detectar variáveis nutricionais diferentes (risco nutricional e estado nutricional, respectivamente), estudou-se as semelhanças e discordâncias nos questionários dos testes, avaliou-se a concordância, especificidade, sensibilidade, acurácia e a possível complementaridade entre eles para prever a desnutrição em relação a desfechos clínicos negativos.

Verificou-se que ambos concordam em três perguntas e discordam em sete questões, conforme descrito na **tabela 10**. A partir dessa verificação, calculou-se a concordância entre os testes pelo índice *kappa*, obtendo-se concordância moderada de 0,56. Além disso, verificou-se que o teste NRS 2002 apresentou maior especificidade, sensibilidade e acurácia que o método SGA em relação aos desfechos clínicos negativos avaliados (**tabela 11**).

Tabela 10. Questões que compõem os questionários dos testes NRS 2002 e SGA.

Questões que compõem o questionário dos testes	SGA	NRS 2002
Índice de Massa Corpórea (IMC)	NA	A
Percentual de perda de peso em três meses	NA	A
Percentual de perda de peso em seis meses	A	NA
Redução na ingestão alimentar	A	A
Modificação da consistência dos alimentos ingeridos	A	NA
Estresse metabólico da doença	A	A
Atenção especial aos idosos com idade ≥ 70 anos	NA	A
Sintomatologia gastrointestinal persistente por mais de duas semanas (diarréia, vômitos e náuseas)	A	NA
Capacidade funcional	A	A
Exame físico (perda de gordura subcutânea e presença de edema)	A	NA

A: aplicável; NA: não aplicável; NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*); e SGA (*Subjective Global Assessment*).

Tabela 11. Valores de especificidade, sensibilidade e acurácia dos testes NRS 2002 e SGA em relação aos desfechos clínicos negativos.

Desfechos clínicos negativos	Especificidade		Sensibilidade		Acurácia	
	SGA	NRS 2002	SGA	NRS 2002	SGA	NRS 2002
Complicações moderadas	65,9	76,7	17,2	18,8	65,4	73,5
Complicações graves	65,9	76,7	12,9	16,4	66,0	75,6
Tempo de internação prolongado	67,2	77,5	33,6	36,5	66,0	71,2
Mortalidade	62,7	73,7	7,3	9,1	63,4	73,8

NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*) e SGA (*Subjective Global Assessment*).

As **tabelas 12-16** mostram a análise de complementaridade entre NRS 2002 e SGA para prever desfechos clínicos negativos (complicação grave ou tempo de internação prolongado ou mortalidade - disjunção dos desfechos mais graves; complicação grave e tempo de internação prolongado e mortalidade - conjunção dos desfechos mais graves; complicações - moderadas ou graves; complicação grave; tempo de internação prolongado; mortalidade), encontrada através de regressão logística. Nas **tabelas 12-16**, a probabilidade basal obtida para a estimativa de razão de chances se refere às chances de ocorrência de determinado desfecho independente da presença ou ausência de mudanças no estado nutricional.

A **tabela 18** descreve o valor numérico de quantos pacientes devem ser rastreados (NNS) para se observar desfechos clínicos negativos. O NNS foi calculado para os testes NRS 2002 e SGA.

Tabela 12. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de complicações moderadas ou graves.

	Estimativa	IC 95%	p Valor
Complicações (moderadas ou graves)			
Probabilidade basal (%)	9,0	7,0 - 12,0	<0,0001
NRS+ (OR)	1,9	1,1 - 3,5	0,03
SGA B (OR)	1,9	1,1 - 3,4	0,02
SGA C (OR)	17,8	1,4 - 5,8	0,003

IC: intervalo de confiança; OR: *odds ratio*; NRS+: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*); SGA B: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe B; SGA C: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe C.

Tabela 13. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de complicações graves.

	Estimativa	IC 95%	p Valor
Complicações graves			
Probabilidade basal (%)	3,0	2,0 - 5,0	<0,0001
NRS+ (OR)	2,6	1,1 - 6,4	0,04
SGA B (OR)	1,6	0,7 - 4,0	0,3
SGA C (OR)	2,5	0,9 - 7,0	0,08

IC: intervalo de confiança; OR: *odds ratio*; NRS+: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*); SGA B: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe B; SGA C: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe C.

Tabela 14. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de tempo de internação prolongado.

	Estimativa	IC 95%	p Valor
Tempo de internação prolongado			
Probabilidade basal (%)	13,0	10,0 - 17,0	<0,0001
NRS+ (OR)	1,4	0,8 - 2,5	0,2
SGA B (OR)	1,9	1,2 - 3,2	0,008
SGA C (OR)	3,8	2,0 - 7,2	<0,0001

IC: intervalo de confiança; OR: *odds ratio*; NRS+: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*); SGA B: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe B; SGA C: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe C.

Tabela 15. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de mortalidade.

	Estimativa	IC 95%	p Valor
Mortalidade			
Probabilidade basal (%)	1,0	0,3 - 2,1	<0,0001
NRS+ (OR)	3,9	1,2 - 13,1	0,03
SGA B (OR)	3,5	0,9 - 13,3	0,06
SGA C (OR)	3,9	0,9 - 17,1	0,07

IC: intervalo de confiança; OR: *odds ratio*; NRS+: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*); SGA B: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe B; SGA C: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe C.

Tabela 16. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de complicações graves e tempo de internação prolongado e mortalidade.

	Estimativa	IC 95%	p Valor
Complicações graves e tempo de internação prolongado e mortalidade (conjunção dos desfechos mais graves)			
Probabilidade basal (%)	0,4	0,1 - 2,0	<0,0001
NRS+ (OR)	10,8	1,5 - 75,7	0,02
SGA B (OR)	0,7	0,1 - 5,2	0,73
SGA C (OR)	1,3	0,2 - 7,4	0,80

IC: intervalo de confiança; OR: *odds ratio*; NRS+: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*); SGA B: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe B; SGA C: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe C.

Tabela 17. Estimativas de probabilidade basal e de acréscimo de chances para rastreamento de complicação grave ou tempo de internação prolongado ou mortalidade.

	Estimativa	IC 95%	p Valor
Complicação grave ou tempo de internação prolongado ou mortalidade (disjunção dos desfechos mais graves)			
Probabilidade basal (%)	13,9	11,0 - 17,5	<0,0001
NRS+ (OR)	1,7	0,9 - 2,8	0,06
SGA B (OR)	2,0	1,3 - 3,2	0,003
SGA C (OR)	3,7	1,9 - 6,9	<0,0001

IC: intervalo de confiança; OR: *odds ratio*; NRS+: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*); SGA B: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe B; SGA C: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe C.

Tabela 18. Número de pacientes necessários para rastrear (NNS) em relação aos desfechos clínicos negativos conforme teste aplicado.

Desfecho clínico negativo avaliado	Teste	NNS
Complicações graves	NRS+	23
	SGA B	56
	SGA C	24
	NRS+ & SGA B	12
	NRS+ & SGA C	7
Tempo de internação prolongado	NRS+	21
	SGA B	10
	SGA C	4
	NRS+ & SGA B	6
	NRS+ & SGA C	3
Mortalidade	NRS+	46
	SGA B	53
	SGA C	46
	NRS+ & SGA B	11
	NRS+ & SGA C	10

Continua

Tabela 18. Número de pacientes necessários para rastrear (NNS) em relação aos desfechos clínicos negativos conforme teste aplicado.

Desfecho clínico negativo avaliado	Teste	NNS
Complicações (moderadas ou graves)	NRS+	14
	SGA B	14
	SGA C	2
	NRS+ & SGA B	6
	NRS+ & SGA C	1
Complicações graves ou tempo de internação prolongado ou mortalidade (disjunção dos desfechos mais graves)	NRS+	14
	SGA B	9
	SGA C	4
	NRS+ & SGA B	5
	NRS+ & SGA C	3
Complicações graves e tempo de internação prolongado e mortalidade (conjunção dos desfechos mais graves)	NRS+	26
	SGA B	NA
	SGA C	936
	NRS+ & SGA B	37
	NRS+ & SGA C	20

NNS: número necessário para rastrear; NA: não aplicável; NRS+: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*); SGA B: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe B; SGA C: pacientes não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe C; NRS+ & SGA B: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*) e não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe B; NRS+ & SGA C: pacientes em risco nutricional pela NRS 2002 (*Nutritional Risk Screening 2002*) e não nutridos pela SGA (*Subjective Global Assessment*), classe C.

5 – DISCUSSÃO

5.1 Do método

Estudos científicos sobre rastreamento de risco e estado nutricional de pacientes recomendam que os questionários referentes aos testes devem ser aplicados por entrevistador único, a fim de reduzir o risco de variância de dados (Wakahara *et al.*, 2007; Imoberdor *et al.*, 2009). Para atender a essa recomendação, todos os pacientes foram avaliados por uma única pesquisadora (MRPB) no presente estudo. Não foram incluídos pacientes menores de 18 anos e crianças, pois o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de testes de rastreamento de mudanças no estado nutricional em uma população de adultos recém admitidos no hospital. Além disso, não se contemplou a seleção de mulheres grávidas e lactantes, pois essa população exige a aplicação de testes de rastreamento nutricional específicos. Finalmente, com base na observação de que para a aplicação dos testes em estudo é necessária a presença de um membro da família que possa responder as perguntas do entrevistador ou que os pacientes sejam capazes de comunicação, também não foram selecionados pacientes internados em unidade de terapia intensiva (UTI) ou de trauma, pois a maioria não podia ser entrevistada. As restrições descritas buscaram atender a população alvo do estudo com diminuição do risco de vieses associados à variabilidade da amostra.

Para identificar o desempenho dos testes de rastreamento e avaliação nutricional, recomenda-se a comparação entre a frequência de estado nutricional debilitado e o desenvolvimento de desfechos clínicos negativos (Stratton *et al.*, 2004).

Apesar da interpretação de marcadores nutricionais como um fator preditor ser difícil, a associação entre estado nutricional e morbidade e mortalidade em pacientes com mudanças no estado nutricional (em risco nutricional ou desnutridos) vem sendo estudada há anos (Buzby *et al.*, 1980; Smith *et al.*, 1988; McWhirter *et al.*, 1994). Recentemente, muitos estudos têm usado testes de rastreamento e avaliação nutricional para prever desfechos clínicos negativos, particularmente tempo de hospitalização prolongada (Sungurtekin *et al.*, 2004; Álvares da Silva *et al.*, 2005; Bauer *et al.*, 2005; Kyle *et al.*, 2005; Goodwin Jr. *et al.*, 2006; Kyle *et al.*, 2006; Amaral *et al.*, 2007; Ruxton *et al.*, 2008). Mesmo sabendo que a associação entre estado nutricional e tempo de hospitalização não é necessariamente uma relação causal, existe uma potencial relação entre o período de internação hospitalar e a gravidade da doença de base (Venzin *et al.*, 2009).

Amparado nessas observações científicas, o presente estudo buscou comparar o desempenho de quatro testes de rastreamento de mudanças no estado nutricional em prever desfechos clínicos negativos de complicações, tempo de internação hospitalar e mortalidade.

5.2 Dos resultados

Em relação à faixa de risco e estado nutricional encontrada na presente pesquisa, esta variou de 27,9% a 73,2%, conforme o teste aplicado (Raslan *et al.*, 2009). Essa observação concorda com a literatura científica, que relata uma ampla faixa de mudanças no estado nutricional em ambiente hospitalar (de 19 a 65%) e apóia a hipótese dessa variação ter relação com diferenças metodológicas utilizadas para avaliação do estado nutricional, diagnóstico e tratamento de pacientes (Stratton *et al.*, 2004; Thomas *et al.*, 2007).

O teste MNA - SF se distanciou dos demais ao apresentar a maior taxa de risco nutricional (73,2%), porém, não apresentou um bom desempenho em termos de previsão de desfechos clínicos negativos (**figura 9 e tabela 6**), sugerindo superestimar o risco nutricional. O maior percentual de risco nutricional pode ser justificado, entre outras razões, pelo fato de que o método MNA - SF foi originalmente desenvolvido para doentes idosos, que geralmente são acometidos de doenças crônicas (Persson *et al.*, 2002). Dessa forma, diferentemente do teste NRS 2002, que apontou o menor risco nutricional na presente pesquisa, o método MNA - SF não considera o efeito agudo da doença sobre o estado nutricional. Além disso, nota-se que o MNA - SF superestima a contribuição de fatores psicológicos que podem desempenhar um papel mais importante no estado nutricional de pacientes idosos do que em pacientes adultos jovens. Considerando que a amostra selecionada no presente estudo foi composta por adultos jovens e idosos, o

foco em pacientes idosos apresentado pelo teste MNA - SF pode ter sido responsável por prejudicar seu desempenho.

Optou-se por aplicar o teste MNA - SF em adultos não idosos seguindo recomendações de estudos prévios (Cohendy *et al.*, 2001; Putwatana *et al.*, 2005). Em pesquisa com diferentes testes de rastreamento de risco nutricional, que acompanhou até a alta hospitalar 430 adultos submetidos à cirurgia geral e urológica, detectou-se que o MNA - SF foi capaz de predizer 17,2% de infecção de feridas e 2,1% de óbito, sendo eleito um bom método de rastreamento de complicações pós operatórias de acordo com a área sob a curva ROC (Putwatana *et al.*, 2005). Cohendy *et al.* (2001) encontraram uma baixa detecção de risco nutricional (32%) em 408 pacientes adultos de hospital geral submetidos a cirurgias eletivas.

A discordância entre o bom desempenho em predizer desfechos clínicos negativos e a baixa frequência de risco nutricional observada por esses estudos e os achados do presente estudo pode estar relacionada às características clínicas da população avaliada. Enquanto os estudos de Putwatana e Cohendy avaliaram apenas pacientes submetidos a tratamento operatório não emergencial, a presente pesquisa considerou também pacientes em tratamento não operatório, com doenças de diferentes origens e graus. Com base nessas observações, podemos sugerir que o desempenho do teste MNA - SF como técnica de rastreamento de risco nutricional em pacientes adultos, observado por Putwatana e Cohendy, pode estar relacionada à possível uniformidade da condição clínica da população avaliada.

No teste MNA - SF, o estresse da doença não é pontuado conforme sua gravidade. Sabe-se que, geralmente, condições como catarata, hérnia inguinal ou colelitíase são menos prejudiciais ao estado nutricional, físico e psicológico dos pacientes, ao contrário daquelas doenças de maior gravidade, como linfoma, câncer gástrico e outras, que implicam ao organismo do doente hospitalizado modificações orgânicas, metabólicas e emocionais. Partindo do princípio de que todo paciente hospitalizado está fora de seu ambiente familiar e sob algum tipo de estresse, ocorre pelo teste MNA - SF, erroneamente e/ou exageradamente, a classificação de todos os doentes como estando em estado de estresse metabólico, considerando-se que todos os pacientes se encontram na mesma categoria de estresse psicológico e doença aguda.

Essa deficiência do referido teste se agrava possivelmente devido ao seu sistema de pontuação, baseado em seis perguntas com respostas graduadas de 0 a 3 pontos. Indica-se o risco nutricional pelo teste quando a soma dos pontos são ≤ 11 pontos; portanto, o paciente é considerado sem risco nutricional quando a pontuação final for ≥ 12 pontos. Para chegar a um escore de 12 pontos, cinco respostas devem ser favoráveis em termos da condição nutricional do paciente, tarefa difícil para um teste que generaliza dados psicológicos e grau da doença.

Em semelhança ao método MNA - SF, o teste MUST também não diferencia o tipo de doença do paciente e não apresentou bom desempenho em prever desfechos clínicos negativos (**figura 9 e tabela 6**). Uma característica importante do teste MUST, que também pode ser estendida ao

MNA - SF, é que este teste confere ao IMC uma grande participação no diagnóstico de risco nutricional. Considerando-se que o IMC não é capaz de reconhecer perda de peso corpóreo e risco nutricional e que muitos indivíduos têm peso corpóreo reduzido por constituição física natural, é precipitado indicar risco nutricional nestes doentes utilizando o IMC como único marcador nutricional (Thoresen *et al.*, 2002; Cook *et al.*, 2005) e, em situações de alteração de peso corpóreo (como na presença de edema), pode-se detectar baixo risco nutricional.

Diferentemente do presente estudo, King *et al.* (2003) e Wood *et al.* (2004) mostraram que o teste MUST foi capaz de prever tempo de internação hospitalar prolongado e mortalidade em comparação a outros testes, como MNA - SF e SGA. Uma característica comum entre os referidos estudos que os difere da presente pesquisa reside no fato de ambos terem avaliado doentes clinicamente pouco heterogêneos (idosos e pacientes submetidos a tratamento ortopédico, respectivamente), enquanto o presente estudo avaliou uma população heterogênea em relação à origem e gravidade da doença.

O método MUST sistematicamente classifica os doentes em quadro agudo como sendo de alto risco nutricional, enquanto que doenças crônicas não são classificadas conforme sua gravidade. Como resultado, este teste tende a superestimar alto risco nutricional e subestimar médio risco nutricional (Kyle *et al.*, 2006). Além disso, possui questões de difícil aplicação: uma das questões do MUST se refere ao efeito da doença sobre a ausência de ingestão alimentar futura por mais de cinco dias, tarefa difícil

no momento da admissão do doente. Essas características particulares do teste MUST podem estar relacionadas com sua baixa capacidade em prever desfechos clínicos negativos, observada na população presentemente estudada.

As observações sobre os testes MNA - SF e MUST, encontradas no presente estudo, sugerem uma potencial importância sobre a falta de consideração da gravidade da doença por estes testes. Neste contexto, destaca-se o método NRS 2002, que considera que a gravidade da doença pode influenciar o estado nutricional do paciente, além de não se limitar à avaliação de sinais físicos de desnutrição e valorizar mudanças na ingestão alimentar e estresse metabólico, importantes para detectar mudanças agudas no estado nutricional de doentes hospitalizados (Barbosa-Silva *et al.*, 2005; Kyle *et al.*, 2005). Essas características particulares do NRS 2002 podem estar relacionadas com os achados da presente pesquisa, que apontaram este teste como o de melhor desempenho para prever risco nutricional em relação a desfechos clínicos negativos, detectando, curiosamente, a menor taxa de risco nutricional (27,9%).

O bom desempenho do teste NRS 2002 verificado na presente pesquisa, concorda com os achados de Kyle *et al.* (2006), que examinaram tempo de internação hospitalar em 995 pacientes e constataram que este teste apresentou maior especificidade no rastreamento de risco nutricional quando comparado a outros testes, inclusive o MUST (Kyle *et al.*, 2006).

Em relação à taxa de risco nutricional, Amaral *et al.* (2007) e Bauer *et al.* (2005), utilizando o teste NRS 2002, encontraram maior taxa

percentual de risco nutricional (42% [n = 469] e 40,3% [n = 121], respectivamente) que nosso estudo. Cabe ressaltar, no entanto, que estes estudos avaliaram doentes idosos (média de 67,4 e > 65 anos de idade, respectivamente), notadamente reconhecidos por seu maior risco nutricional (Kondrup *et al.*, 2003).

O teste NRS 2002 apresenta fácil aplicabilidade e engloba os diagnósticos médicos mais comuns em ambiente hospitalar, que podem ser graduados no escore referente ao papel da doença sobre o estado nutricional do paciente. Outro benefício do NRS 2002 é que cada campo destinado para a escolha da classificação do doente não é restrito à apenas um questionamento. Para exemplificar a versatilidade da pontuação conferida, uma das perguntas é feita da seguinte forma: “houve perda de peso corpóreo > 5% em 3 meses ou ingestão alimentar menor que 50-75% da necessidade normal na última semana?”. Neste caso, observa-se que a pontuação é conferida tanto se for identificada perda de peso corpóreo maior que 5% quanto se for detectada redução na ingestão alimentar menor que 50-75% da necessidade normal na última semana. A opção mais grave das sugeridas é a escolhida para conferir a pontuação, que será somada ao escore.

Em adição, a primeira parte do questionário do teste NRS 2002 é passível de aplicação por qualquer profissional que tenha o primeiro contato com o paciente, podendo ser técnico de enfermagem, funcionário administrativo, nutricionista, médico ou enfermeiro, permitindo que o maior número de profissionais possa participar da triagem primária dos doentes.

De acordo com nossos dados, o método de avaliação nutricional SGA diferenciou-se de NRS 2002 conforme a razão de verossimilhança positiva, mas não na predição de desfechos clínicos negativos de acordo com o valor da área sob a curva ROC para complicações, tempo de internação prolongado e mortalidade. No entanto, SGA e NRS 2002 são naturalmente diferentes entre si por detectarem desnutrição e risco nutricional, respectivamente. Ressalta-se que, quanto à aplicabilidade do teste SGA, este pode ser considerado como um método de avaliação da condição clínica do doente, enquanto NRS 2002 inclui parâmetros objetivos nas suas perguntas e questiona sobre o efeito agudo da doença sobre o estado nutricional de pacientes (Kyle *et al.*, 2006).

Outros estudos que avaliaram o teste SGA encontraram estado nutricional debilitado em 43% de 83 pacientes idosos (Persson *et al.*, 2002), em 40% de 100 adultos submetidos à cirurgia abdominal (Sungurtekin *et al.*, 2004a) e em 45% de 121 idosos (Bauer *et al.*, 2005). Estudo realizado no Japão com 262 pacientes hospitalizados com doenças benignas gastrointestinais observou ainda que, conforme mais elevado o escore do SGA, maior o tempo de internação hospitalar e o desenvolvimento de complicações (Wakahara *et al.*, 2007). Esses dados se aproximam dos nossos achados em termos de taxa de desnutrição e capacidade em predizer desfechos clínicos negativos pelo teste SGA.

Por outro lado, Pablo *et al.* (2003) notaram que 15% dos pacientes que avaliaram foram erroneamente classificados como desnutridos pelo teste SGA. Possivelmente, essa observação tem relação com o

desempenho condicional que essa técnica possui, dependente da experiência do observador, já que é um método subjetivo e sem medidas contínuas e objetivas de avaliação (Raguso *et al.*, 2004; Barbosa-Silva e Barros, 2006). Seus questionamentos subjetivos exigem julgamento e diagnóstico corretos do entrevistador e, por serem complexos, necessitam de tempo para sua aplicação. Por outro lado, o teste SGA não necessita de dados sobre o peso corpóreo e estatura, sendo vantajosa sua aplicação em doentes acamados ou impossibilitados de locomoção.

No presente estudo, todos os testes avaliados não apresentaram desempenho diferente conforme o tratamento e a idade (pacientes submetidos a tratamento não operatório e operatório e pacientes adultos com idade < 65 anos e idosos com idade $\geq$ 65 anos) (**tabelas 7, 8 e 9**).

Em relação às similaridades entre NRS 2002 e SGA, sob o ponto de vista de método, observou-se que, apesar de ambos os testes questionarem sobre redução na ingestão alimentar, estresse metabólico e capacidade funcional, o método SGA possui questões somente de caráter subjetivo, enquanto o teste NRS 2002 é composto de dados objetivos e atribui valor numérico a cada resposta, que deve ser somado para conferir um escore total de pontuação de risco. Além disso, apenas o NRS 2002 confere atenção especial aos pacientes com idade $\geq$ 70 anos, somando um ponto adicional ao escore final destes indivíduos, e associa condição nutricional ao estresse metabólico da doença. Em adição, o teste NRS 2002 possui questões sobre IMC e percentual de perda de peso nos últimos três meses (Kondrup *et al.*, 2003). O método SGA, por sua vez, enfatiza questões

relacionadas à desnutrição crônica ou já instalada, como percentual de perda de peso nos últimos seis meses, modificação na consistência dos alimentos ingeridos, sintomatologia gastrointestinal persistente por mais de duas semanas e presença de perda de gordura subcutânea e de edema (Baker *et al.*, 1982) (**tabela 10**).

As diferenças citadas podem explicar, em parte, porque apesar de terem similar desempenho em prever desfechos clínicos negativos, o teste NRS 2002 identificou 27,9% de pacientes em risco nutricional, enquanto SGA indicou 38,9% de doentes não nutridos (note-se que a diferença de 11% tem importante repercussão para os cuidados de saúde em termos de pessoal e custo) e impulsionaram a avaliação da complementaridade entre os dois métodos.

Verificou-se complementaridade entre os referidos testes, com aumento da capacidade de predição de desfechos clínicos negativos através da sua aplicação sequencial (NRS 2002 e SGA, respectivamente), a partir de risco nutricional positivo indicado por NRS 2002. Essa afirmação se apóia na observação de que os doentes com mudanças no estado nutricional pelos dois testes (NRS+ & SGA C) apresentaram menor valor de NNS, ou seja, foram necessários menos doentes com mudanças no estado nutricional pelos dois testes para que um desfecho clínico negativo fosse observado, fator indicativo da melhor capacidade preditiva do uso associado das duas técnicas.

Considerando-se os resultados da presente pesquisa, a complementaridade existente entre NRS 2002 e SGA pode resultar na

melhor classificação nutricional de pacientes, contribuindo para que recursos em terapia nutricional sejam direcionados para pacientes efetivamente em débito nutricional. Em âmbito nacional essa observação ganha peso, já que vivenciamos a escassez de recursos para gastos hospitalares.

6 – CONCLUSÕES

A presente pesquisa foi realizada em pacientes hospitalizados. Os doentes foram submetidos a testes para avaliação de risco e estado nutricional em até 48 horas de sua admissão hospitalar. Nestas condições, podemos concluir que:

NRS 2002 é o teste de rastreamento nutricional mais adequado quando comparado aos testes MUST e MNA-SF.

MUST é um teste de rastreamento nutricional pouco adequado, pois apresenta pouca capacidade em prever desfechos clínicos negativos em relação aos testes NRS 2002 e MNA - SF.

MNA - SF é um teste de rastreamento nutricional pouco adequado, pois superestima risco nutricional em relação aos testes MUST e NRS 2002.

A aplicação sequencial de SGA em pacientes com risco nutricional detectado por NRS 2002 aumenta a capacidade de predição de desfechos clínicos negativos por esses testes.

7 – ANEXOS

ANEXO 1. Protocolo de atendimento dos pacientes.

Termo de consentimento livre e esclarecido

I - Dados de identificação do sujeito da pesquisa ou responsável legal:

1. Nome do paciente:
 Nº do documento de identidade: Sexo: M ☒ F
 Data de nascimento:/...../.....
 Endereço residencial:
 Cidade:
 CEP:..... Telefone: (.....).....
 2. Responsável legal:
 Natureza (grau de parentesco, tutor, curador etc.):
 Nº do documento de identidade: Sexo: M ☒ F
 Data de nascimento:/...../.....
 Endereço residencial:
 Cidade:
 CEP:..... Telefone: (.....).....

II - Dados sobre a pesquisa científica:

1. Título do protocolo de pesquisa: “Aplicabilidade dos métodos de rastreamento e avaliação nutricional no paciente hospitalizado”.
 Pesquisadora responsável: Mariana Raslan.
 Cargo/Função: nutricionista. Inscrição no conselho federal de nutrição Nº 14229.
 Unidade do HC FMUSP: Departamento de cirurgia do aparelho digestivo.
 3. Avaliação do risco da pesquisa (probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo):
 Sem risco X Risco mínimo ☒ Risco médio ☒ Risco baixo ☒ Risco elevado ☒
 4. Duração da pesquisa: aproximadamente 2 anos.

III - Registro das explicações do pesquisador ao paciente ou seu representante legal sobre a pesquisa consignando:

1. Justificativa e os objetivos da pesquisa:
 Devido à alta ocorrência de desnutrição nos hospitais públicos brasileiros, é necessário que os profissionais de saúde saibam como combater essa situação. Há muitos pacientes com baixo peso e desnutridos internados nos hospitais e com essa pesquisa poderemos saber como diagnosticar o risco para o desenvolvimento da desnutrição.
 Neste trabalho, será identificado o estado nutricional dos pacientes e será feita a comparação entre os métodos disponíveis para sua avaliação.
 2. Procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais:
 Será realizada entrevista com o paciente e/ ou seu acompanhante responsável sobre o estado geral de saúde, hábitos alimentares e mudanças recentes de peso corporal, pesagem em balança, medida da altura, questionamentos sobre a saúde e o motivo da internação hospitalar.

Através desses dados avaliaremos o estado nutricional em que você se encontra, ou seja, se seu peso corporal está adequado ou não.

3. Desconfortos e riscos esperados:

Você responderá questionário sobre sua saúde e alimentação. Faremos também sua pesagem e medida da altura. Para esses procedimentos, você terá de se locomover muito pouco.

Provavelmente não haverá desconforto algum em participar do estudo, mas, caso haja, será apenas cansaço físico para responder ao questionário e para se levantar do leito para realizar pesagem e altura.

4. Benefícios que poderão ser obtidos:

Identificar o estado nutricional em que você está, se você apresenta ou não risco de desenvolver desnutrição enquanto está internado no hospital.

5. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo:

Você não é obrigado a participar do estudo. Mas, através desta entrevista, você poderá saber se está em estado nutricional adequado ou se necessita de auxílio de um profissional para melhorar o seu peso corporal.

IV - Esclarecimentos dados pelo pesquisador sobre garantias do sujeito da pesquisa consignando:

1. Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.

Você tem o direito de acessar seus registros médicos e informações sobre os procedimentos de acordo com as leis nacionais a qualquer momento com o intuito de esclarecer possíveis dúvidas.

2. Liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.

Se você decidir participar deste estudo, você poderá sair dele a qualquer momento sem qualquer prejuízo e isso não afetará de modo algum os cuidados futuros a serem recebidos de seu médico, seu nutricionista ou hospital.

3. Salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.

As informações da pesquisa não serão transmitidas, exceto para profissionais especializados e sem jamais revelar seu nome ou identidade.

4. Disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

Caso haja alguma ocorrência decorrente desta pesquisa, os pacientes deverão entrar em contato com o orientador da pesquisa, Dr. Dan L. Waitzberg, através do telefone: 3062-0841.

5. Viabilidade de indenização por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.

Não haverá indenização aos pacientes, pois esta pesquisa não envolve danos ou risco à saúde dos mesmos.

V - Informações de nomes, endereços e telefones dos responsáveis pelo acompanhamento da pesquisa para contato em caso de intercorrências clínicas e reações adversas:

Nutricionista Mariana Raslan (011) 3062-0841/ (011) 8641 2762.

Prof. Dr. Dan L. Waitzberg - 3062-0841.

VI - Observações complementares:

VII - Consentimento pós-esclarecimento:

Declaro que, após esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa intitulado “Aplicabilidade dos métodos de rastreamento nutricional no paciente hospitalizado”.

São Paulo, _____ de _____ de 2007.

Assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

Assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

Protocolo de pesquisa

Data de internação: ____/____/____. Data de avaliação: ____/____/____.

1. Dados pessoais:

Leito:

Tratamento: não operatório ☐ operatório ☐

Escolaridade: ☐ analfabeto ☐ 1º grau incompleto ☐ 1º grau completo ☐ 2º grau incompleto ☐ 2º grau completo ☐ 3º grau incompleto ☐ 3º grau completo

Etnia: ☐ negra ☐ branca ☐ parda ☐ outras

Profissão:

Histórico pessoal:

Doença de base:

Antecedentes pessoais e familiares:

2. Coleta dos dados antropométricos:

Peso atual (Kg):

Altura (m):

IMC (Kg/m²):

Classificação do IMC:

Peso habitual (Kg):

% perda de peso (PH - PA / PH x 100):

3. Aplicação dos quatro testes:

NRS 2002:

Parte 1. Triagem inicial		Sim	Não
1	IMC < 20,5?		
2	Houve perda de peso nos últimos 3 meses?		
3	Houve redução na ingestão alimentar na última semana?		
4	Portador de doença grave, mau estado geral ou em UTI?		

Se a resposta for “sim” para qualquer questão, continue e preencha parte 2.

Se a resposta for “não” a todas as questões, reavalie o paciente semanalmente. Se for indicada uma cirurgia de grande porte, continue e preencha a parte 2.

Parte 2. Triagem final			
Estado nutricional prejudicado		Gravidade da doença (aumento nas necessidades nutricionais)	
Ausente Pontuação 0	Estado nutricional normal	Ausente Pontuação 0	Necessidades nutricionais normais
Leve Pontuação 1	Perda de peso > 5% em 3 meses ou ingestão alimentar menor que 50-75% da necessidade normal na última semana.	Leve Pontuação 1	Fratura de quadril, Pacientes crônicos com complicações agudas: cirrose, DPOC, hemodiálise crônica, diabetes, câncer.
Moderado Pontuação	Perda de peso > 5% em 2 meses ou IMC 18,5-20,5 +	Moderado Pontuação	Cirurgia abdominal de grande porte, fraturas,

2	condição geral comprometida ou ingestão alimentar 25-60% da necessidade normal na última semana.	2	pneumonia grave, leucemias e linfomas.
Grave Pontuação 3	Perda de peso > 5% em 1 mês (>15% em 3 meses) ou IMC 18,5 + condição geral comprometida ou ingestão alimentar 0-25% da necessidade normal na última semana.	Grave Pontuação 3	Trauma craniano, Transplante de medula óssea, pacientes em cuidados intensivos (APACHE > 10).

Pontuação: + : = Pontuação total

Pontuação ≥ 3: o paciente está em risco nutricional e o cuidado nutricional é iniciado. Pontuação < 3: reavaliar paciente semanalmente. Se o paciente tem indicação para cirurgia de grande porte, considerar plano de cuidado nutricional para evitar riscos associados.

Se ≥ 70a: adicionar 1 ponto no total acima = pontuação total ajustado a idade.

MUST:

IMC Pontos 0 = > 20,0 (>30 obeso) 1 = 18,5-20,0 2 = < 18,5	Perda de peso não planejada em 3-6 meses Pontos 0 = < 5% 1 = 5-10% 2 = > 10%	Efeito agudo da doença Adicionar 2 se houve ou há possibilidade de ausência de ingestão alimentar por > 5 dias
0 Baixo Risco	1 Risco Médio	≥ 2 Alto Risco

MNA - SF:

Primeira parte.Triagem Nutricional		Pontos
A	Nos últimos três meses houve diminuição da ingestão alimentar devido à perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar e engolir? 0 = diminuição grave da ingestão 1 = diminuição moderada da ingestão 2 = sem diminuição da ingestão	
B	Houve perda de peso durante os últimos 3 meses? 0= perda maior que 3 kg 1= não sabe informar 2= perda entre 1 e 3 kg 3= não houve perda	
C	Qual é a Mobilidade? 0= restrito ao leito ou à cadeira de rodas 1= deambula, mas não é capaz de sair de casa 2= normal	
D	Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos 3 meses? 0= sim 2= não	
E	Tem problemas neurofisiológicos? 0= demência ou depressão grave 1= demência leve	

	2= sem problemas psicológicos	
F	Qual é o Índice de Massa Corpórea [IMC = peso (kg)/ altura (m ²)] 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	
Pontuação da triagem (total máximo de 14 pontos)		
12 pontos ou mais: sem risco nutricional no momento. Reavaliar em uma semana.		
11 pontos ou abaixo: possibilidade de desnutrição, continuar a avaliação nutricional completa com o auxílio do nutricionista.		

SGA:**A. História****1. Alteração de peso**

Perda total nos últimos 6 meses: total = __Kg; % perda de peso= __.

Alteração de peso nas últimas duas semanas: __ aumento __ sem alteração __ diminuição.

2. Alteração na ingestão alimentar

__ sem alteração

__ alterada __ duração= __ semanas.

__ tipo: __ dieta sólida sub ótima __ dieta líquida completa __ líquidos hipocalóricos __ inanição.

3. Sintomas gastrintestinais (persistentes por 2 semanas)

__ nenhum __ náusea __ vômitos __ diarreia __ anorexia.

4. Capacidade funcional

__ sem disfunção (capacidade completa)

__ disfunção: __ duração= __ semanas.

__ tipo: __ trabalho sub ótimo __ ambulatório __ acamado.

5. Doença e sua relação com necessidades nutricionais

Diagnóstico primário (especificar): _____

Demanda metabólica (estresse): __ sem estresse __ baixo estresse __ estresse moderado __ estresse elevado.

B. Exame físico (para cada categoria, especificar: 0= normal, 1+ =leve, 2+ =moderada, 3+ = grave).

__ perda de gordura subcutânea (tríceps, tórax)

__ perda muscular (quadríceps, deltóide)

__ edema tornozelo

__ edema sacral

__ ascite

C. Avaliação Subjetiva Global (selecione uma):

__ A= bem nutrido

__ B= moderado ou suspeito de ser desnutrido

__ C= desnutrição grave

ANEXO 2. Seguimento clínico dos pacientes até alta hospitalar ou óbito.

Nome: ____ Sexo: ____ Idade: ____ Leito: ____
 Prontuário n°: ____ Diagnóstico: ____ CID: ____
 Internação: ____/____/____. Avaliação: ____/____/____. Alta: ____/____/____. Data óbito: ____/____/____. Causa: ____.

Paciente apresentou complicações após a data da primeira entrevista: (1=sim, 2= não)	
Se sim, foram de tratamento: (1=não operatório, 2= operatório)	
Se sim, usou antibióticos: (1=sim, 2=não) Quantos dias:	
Necessitou de CTI/UTI: (1=sim, 2=não) Quantos dias:	
Foi intubado: (1=sim, 2=não) Quantos dias:	

Se o paciente apresentou complicações, preencha as tabelas abaixo:

Infecções:	Sim	Não
Infecção de parede		
Infecção urinária		
Infecção pulmonar		
Abcesso intra abdominal		
Abcesso extra peritoneal		
Infecção de prótese		
Sepsis ou bacteremia		
Choque séptico		
Coagulopatia séptica		
Celulite		
Candidíase oral		
Peritonite bacteriana espontânea		
Colangite		
Infecção de cateter		
Candidíase esofágica		
Osteomielite		
Empiema		
Diarréia infecciosa		
Não infecciosas:	Sim	Não
Atelectasia lobar		
Insuficiência respiratória		
Embolia pulmonar		
Fístula broncopulmonar		
ICC		
AVC		
Infarto		
Arritmia cardíaca		
Trombose venosa		
Parada cardíaca		
Alterações hepáticas		
Fístula GI, biliar, pancr.		
Encefalopatia		
Pancreatite		
Hemorragia digestiva		
Insuficiência renal		
Deiscência de ferida		
Sangramento PO		
Úlcera por decúbito		
Rejeição de órgão transplantado		
Coagulopatia		

Após a primeira entrevista,
este paciente recebeu NE:

☐ (1=sim, 2=não)

Após a primeira entrevista,
este paciente recebeu NPT:

☐ (1=sim, 2=não)

Após a primeira entrevista,
este paciente recebeu alguma
suplementação oral:

☐ (1=sim, 2=não)

Se sim, qual: _____

Observações: _____

8 – REFERÊNCIAS

1. Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2004; 48(3):345-61.
2. Álvares da Silva MR, Silveira TR. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. *Nutrition* 2005; 21(2):113-7.
3. Amaral TF, Matos LC, Tavares MM, Subtil A, Martins R, Nazaré M, *et al*. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. *Clin Nutr* 2007; 26(6):778-84.
4. American Dietetic Association (ADA) definition for nutrition screening and assessment. *J Am Diet Assoc* 1994; 94(8):838-9.
5. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) board of directors and the clinical guideline task force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 2002; 26(1 Suppl):1SA-138SA.

6. Aquino RC. Fatores associados ao risco de desnutrição e desenvolvimento de instrumentos de triagem nutricional [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005.
7. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, *et al.* Nutritional assessment: a comparison of clinical judgement and objective measurements. *N Engl J Med* 1982; 306:969-72.
8. Barker J. The high incidence of malnutrition in our hospitals. *J Hum Nutr Diet* 2006; 19(16):453-4.
9. British Association for Enteral and Parenteral Nutrition (BAPEN). The MUST Explanatory Booklet. A guide to Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) for adults. Malnutrition Advisory Group (MAG). Version current November 2003. Acessado em: 15/07/2008. Disponível em: http://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must_explan.pdf
10. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Avaliação nutricional subjetiva: parte 1- Revisão de sua validade após duas décadas de uso. *Arq Gastroenterol* 2002; 39(3):181-7.

11. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Araujo CL, Silveira DH. The usefulness of subjective global assessment to evaluate nutritional risk in obese surgical patients. *Clin Nutr* 2005; 24:544-5.
12. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2006; 9(3):263-9.
13. Bauer JM, Vogl T, Wicklein S, Trögner J, Mühlberg W, Sieber CC. Comparison of the mini nutritional assessment, subjective global assessment and nutritional risk screening (NRS 2002) for nutritional screening and assessment in geriatric hospital patients. *Z Gerontol Geriat* 2005; 38(5):322-7.
14. Blackburn GL, Bistrian BR. Nutrition and metabolic assessment of the hospitalized patients. *JPEN* 1977; 1:11-22.
15. Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, Hobbs CL, Rosato EF. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg* 1980; 139(1):160-7.
16. Campbell KL, Ash S, Bauer JD, Davies PS. Evaluation of nutrition assessment tools compared with body cell mass for the assessment

- of malnutrition in chronic kidney disease. *J Ren Nutr* 2007; 17:189-95.
17. Christensson L, Unosson M, Ek AC. Evaluation of nutritional assessment techniques in elderly people newly admitted to municipal care. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(9):810-8.
18. Cohendy R, Rubenstein LZ, Eledjam JJ. The mini nutritional assessment short form for preoperative nutritional evaluation of elderly patients. *Aging* 2001; 13(4):293-7.
19. Chumlea WC, Guo SS, Wholihan K, Cockram D, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Stature prediction equations for elderly non-Hispanic white, non-Hispanic black, and Mexican-American persons developed from NHANES III data. *J Am Diet Assoc* 1998; 98(2):137-42.
20. Cook RJ, Sackett DL. The number needed to treat: a clinically useful measure of treatment effect. *BMJ* 1995; 310:452-4.
21. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 2003; 22(3):235-9.

22. Daniels L. Good nutrition for good surgery: clinical and quality of life outcomes. *Australian Prescriber* 2003; 26(6):136-40.
23. Dempster P, Aitkens S. A new air displacement method for the determination of human body composition. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27(12):1692-7.
24. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, *et al.* What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN* 1987; 11(1):8-13.
25. Dias MCG, Silva MLT, Raslan M. Rastreamento nutricional. In: Waitzberg DL. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
26. Elia M, Zellipour L, Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clin Nutr* 2005; 24(6):867-84.
27. Gallagher-Allred CR, Voss AC, Finn SC, McCamish MA. Malnutrition and clinical outcomes: the case for medical nutrition therapy. *J Am Diet Assoc* 1996; 96(4):361-69; quiz 367-8.
28. Goodwin Jr. WJ, Torres J. The value of the prognostic nutritional index in the management of patients with advanced carcinoma of the head and neck. *Head Neck* 2006; 5(6):932-7.

29. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontol* 1997;(suppl 142):15–60.
30. Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982; 143(1):29-36.
31. Hiesmayr M, Schindler K, Pernicka E, Schuh C, Schoeniger-Hekele A, Bauer P, *et al.* Decreased food intake is a risk factor for mortality in hospitalized patients: The Nutrition Day survey 2006. *Clin Nutr* 2009, doi:10.1016/j.clnu.2009.05.013
32. Hilgers RA. Distribution-free confidence bounds for ROC curves. *Methods Inf Med* 1991; 30(2):96-101.
33. Huhmann MB, Cunningham RS. Importance of nutritional screening in treatment of cancer-related weight loss. *Lancet Oncol* 2005; 6(5):334-43.
34. Imoberdorf R, Meier R, Krebs P, Hangartner PJ, Hess B, Stäubli M, *et al.* Prevalence of undernutrition on admission to Swiss hospitals. *Clin Nutr* 2009, doi:10.1016/j.clnu.2009.06.005.

35. Johansen N, Kondrup J, Plum LM, Bak L, Norregaard P, Bunch E, Baernthsen H, Andersen JR, Larsen IH, Martinsen A. Effect of nutritional support on clinical outcome in patients at nutritional risk. Clin Nutr 2004; (23): 539-50.
36. Keys A, Fidanza F, Kcarvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Index of relative weight and obesity. J Chron Dis 1972; 25(6):329-43.
37. King CL, Elia M, Stroud MA, Stratton RJ. The predictive validity of the malnutrition universal screening tool (MUST) with regard to mortality and length of stay in elderly inpatients. Clin Nutr 2003; 22, S4.
38. Kamimura MA. Avaliação nutricional. In: Cuppari, L. Guia de Nutrição - Nutrição clínica no adulto. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2002.
39. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) Guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr 2003; 22(4):415-21.
40. Kruizenga H. Screening and treatment of malnourished patients [thesis]. Netherlands: VU University Medical Center; 2006.

41. Kuzu MA, Terzioglu H, Genç V, Erkek AB, Özban M, Sonyürek P, *et al.* Preoperative nutritional risk assessment in predicting postoperative outcome in patients undergoing major surgery. *World J Surg* 2006; 30(3): 378-90.
42. Kyle UG, Genton, Pichard C. Hospital length of stay and nutritional status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005; 8:397-402.
43. Kyle UG, Kossovsky MP, Karsegard VL, Pichard C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: A population study. *Clin Nutr* 2006; 25(3):409-17.
44. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33(1):159-74.
45. Laupacis A, Sackett DL, Roberts RS. An assessment of clinically useful measures of the consequences of treatment. *N Engl J Med* 1988; 318:1728-33.
46. Massad E. A teoria bayesiana no diagnóstico médico. In: Massad E, Menezes RX, Silveira PSP, Ortega NRS. 1ª ed. *Métodos quantitativos em Medicina*. São Paulo: Manole, 2004.

47. Massad E, Silveira PSP, eds. Disciplina de Métodos Quantitativos em Medicina. Teorema de Bayes em Medicina. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Acessado em: 23/02/2010. Disponível em: <http://www.dim.fm.usp.br/bayes/index.php>
48. McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. BMI 1994; 308(6934):945-8.
49. Nam J. Establishing equivalence of two treatments and sample size requirements in matched-pairs design. Biometrics 1997; 53(4):1422-30.
50. Organização Mundial de Saúde. Manejo da desnutrição grave: um manual para profissionais de saúde de nível superior (médicos, enfermeiros, nutricionistas e outros) e suas equipes auxiliares. Genebra, 1999.
51. Osterkamp LK. A current perspective in assessment of human body proportions of relevance to amputees. J Am Diet Assoc 1995; 95(2):215-8.
52. Ottery FD. Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. Nutrition 1996; 12(1):S15-S19.

53. Pablo AM, Izaga MA, Alday LA. Assessment of nutritional status on hospital admission: nutritional scores. Eur J Clin Nutr 2003; 57(7):824-31.
54. Persson MD, Brismar KE, Katzarski KS, Nordenström J, Cederholm TE. Nutritional status using mini nutritional assessment and subjective global assessment predict mortality in geriatric patients. J Am Geriatr Soc 2002; 50(12):1996-2002.
55. Pham NV, Cox-Reijven PLM, Greve JW, Soeters PB. Application of subjective global assessment as a screening tool for malnutrition in surgical patients in Vietnam. Clin Nutr 2006; 25:102-8.
56. Portaria SAS Nº 131 de 08 de março de 2005. Acessado em: 10/08/2006. Disponível em:
<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2005/PT-131.htm>
57. Posthauer ME. The value of nutritional screening and assessment. Adv Skin Wound Care 2006; 19(7):388-90.
58. Putwatana P, Reodecha P, Sirapo-Ngam Y, Lertsithiachai P, Sumboonnanonda K. Nutrition screening tools and the prediction of postoperative infectious and wound complications: comparison of methods in presence of risk adjustment. Nutrition 2005; 21(6):691-7.

59. Raguso CA, Maisonneuve N, Pichard C. Subjective global assessment (SGA): evaluation and follow up of nutritional state. *Rev Med Suisse Romande* 2004; 124:607-10.
60. Raslan M, Horie LM, Barbosa-Silva MCG, Camargo P, Castro M, Goastico SSV, *et al.* Risco nutricional e complicações em pacientes obesos hospitalizados submetidos à cirurgia. *Arq Bras Cir Dig* 2007; 20(4):266-9.
61. Raslan M, Gonzalez MC, Dias MCG, Nascimento M, Castro M, Marques P, *et al.* Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients. *Nutrition* (2009), 10.1016/j.nut.2009.07.010
62. Raslan M, Gonzalez MC, Dias MCG, Paes-Barbosa FC, Cecconello I, Waitzberg DL. Aplicabilidade dos métodos de triagem nutricional no paciente hospitalizado. *Rev Nutr* 2008; 21(5):553-61.
63. Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56(6):366-72.

64. Ruxton CHS, Gordon J, Kirkwood L, McMillan B, Ryan E. Risk of malnutrition in a sample of acute and long-stay NHS fife in patients: an audit. *J Hum Nutr Diet* 2008; 21:81-90.

65. Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B, Grupo Colaborativo de la SEEDO (Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad). SEEDO 2007 Consensus for the evaluation of overweight and obesity and the establishment of therapeutic intervention criteria. *Med Clin (Barc)* 2007; 128(5):184-96.

66. Schiesser M, Müller S, Kirchhoff P, Breitenstein S, Schäfer M, Clavien PA. Assessment of a novel screening score for nutritional risk in predicting complications in gastrointestinal surgery. *Clin Nutr* 2008; 27(4):565-70.

67. Smith RC, Hartemink R. Improvement of nutritional measures during preoperative parenteral nutrition in patients selected by the prognostic nutritional index: a randomized controlled trial. *JPEN* 1988; 12(6):587-91.

68. Soeters PB, Reijven PLM, de van der Schueren MAEB, *et al.* A rational approach to nutritional assessment. *Clin Nutr* 2008; 27:706-16.

69. Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, *et al.* Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the “Malnutrition Universal Screening Tool” (MUST) for adults. *Br J Nutr* 2004; 92(5):799-808.
70. Sungurtekin 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(3):227-32 (Sungurtekin H *et al.*, 2004a).
71. Sungurtekin H, Sungurtekin U, Hanci V, Erdem E. Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. *Nutrition* 2004; 20(5):428-32.
72. Thomas JM, Isering E, Kellett E. Nutritional status and length of stay in patients admitted to an acute assessment unit. *J Hum Nutr Diet* 2007; 20(4):320-8.
73. Thoresen L, Fjelstad I, Krogstad K, Kaasa S, Falkmer UG. Nutritional status of patients with advanced cancer: the value of using the subjective global assessment of nutritional status as a screening tool. *Palliat Med* 2002; 16(1):33-42.

74. Ulíbarri JI, González-Madroño A, de Villar NGP, González P, González B, Mancha A, *et al.* Conut: a tool for controlling nutritional status. First validation in a hospital population. *Nutr Hosp* 2005; 20(1):38-45.

75. Van Nes MC, Herrmann FR, Gold G, Michel JP, Rizzoli R. Does the mini nutritional assessment predict hospitalization outcomes in older people? *Age Ageing* 2001; 30: 221-6.

76. Van Venrooij LMW, de Vos R, Borgmeijer-Hoelen AMMJ, Kruizenga HM, Jonkers-Schuitema CF, de Mol BAMJ. Quick and easy nutritional screening tools to detect disease-related undernutrition in hospital in and outpatient settings: a systematic review of sensitivity and specificity. *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 2007; 2(2): 21-37.

77. Venzin RM, Kamber N, Keller WCF, Suter PM, Reinhart WH. How important is malnutrition? A prospective study in internal medicine. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63(3):430-6.

78. Vuong, QH. Likelihood Ratio Tests for Model Selection and Non Nested Hypotheses. *Econometrica* 1989; 57(2):307-33.

79. Waitzberg DL, Ravacci GR, Raslan M. Desnutrição na prática clínica. In: Martins MA, Carrilho FJ, Alves VAF, Castilho EA, Cerri GG, Wen CL eds. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2009 (Waitzberg 2009a).
80. Waitzberg DL, Horie LM, De Nardi L, Dias MCG. Triagem e avaliação do estado nutricional. In: Martins MA, Carrilho FJ, Alves VAF, Castilho EA, Cerri GG, Wen CL eds. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2009 (Waitzberg 2009b).
81. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MITD. Hospital malnutrition: the brazilian national survey (Ibranutri): a study of 4000 patients. *Nutrition* 2001; 17(7-8):573-80.
82. Wakahara T, Shiraki M, Murase K, *et al.* Nutritional screening with subjective global assessment predicts hospital stay in patients with digestive diseases. *Nutrition* 2007; 23:634-9.
83. Wood C, Stubbs S, Warwick H, Dunnachie A, Elia M, Stratton RJ. Malnutrition Risk and health care utilization in orthopedic patients. *Proc Nutr Soc* 2004; 63, 20A.
84. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Geneve, June, 1997.

85. Zeger SL, Liang KY, Albert PS. Models for longitudinal data: a generalized estimating equation approach. *Biometrics* 1988; 44(4):1049-60.
86. Zweig MH, Campbell G. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clin Chem* 1993; 39:561-77.

Apêndice

Artigo publicado na revista “Nutrition - The International Journal of Applied and Basic Nutritional Sciences”, ISSN: 0899-9007, fator de impacto: 2,28.

ARTICLE IN PRESS

Nutrition xxx (2009) 1–6

Contents lists available at ScienceDirect

Nutrition

journal homepage: www.nutritionjrnal.com

Applied nutritional investigation

Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients

Mariana Raslan R.D.^{a,*}, Maria Cristina Gonzalez M.D., Ph.D.^b, Maria Carolina Gonçalves Dias R.D.^a, Mariana Nascimento M.D.^a, Melina Castro M.D.^a, Patrícia Marques M.D.^a, Sabrina Segatto M.D., M.S.^a, Raquel Susana Torrinhas M.B.^a, Ivan Cecconello M.D., Ph.D.^a, Dan Linetzky Waitzberg M.D., Ph.D.^a

^aDepartment of Gastroenterology, Medical School, University of São Paulo–LIM 35, São Paulo, Brazil^bSurgery Division, Department of Gastroenterology, Catholic University of Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 February 2009

Accepted 9 July 2009

Keywords:

Malnutrition

Nutritional screening

Length of hospital stay

Death and mortality

Complications

ABSTRACT

Objective: International nutritional screening tools are recommended for screening hospitalized patients for nutritional risk, but no tool has been specifically evaluated in the Brazilian population. The aim of this study was to identify the most appropriate nutritional screening tool for predicting unfavorable clinical outcomes in patients admitted to a Brazilian public university hospital.

Methods: The Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002), Mini-Nutritional Assessment–Short Form (MNA-SF), and Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) were administered to 705 patients within 48 h of hospital admission. Tool performance in predicting complications, very long length of hospital stay (LOS), and death was analyzed using receiver operating characteristic curves.

Results: NRS 2002, MUST, and MNA-SF identified nutritional risk in 27.9%, 39.6%, and 73.2% of the patients, respectively. NRS 2002 (complications: 0.6531; very long LOS: 0.6508; death: 0.7948) and MNA-SF (complications: 0.6495; very long LOS: 0.6197; death: 0.7583) had largest areas under the ROC curve compared to MUST (complications: 0.6036; very long LOS: 0.6109; death: 0.6363). For elderly patients, NRS 2002 was not significantly different than MNA-SF ($P > 0.05$) for predicting outcomes.

Conclusion: Considering current criteria for nutritional risk, NRS 2002 and MNA-SF have similar performance to predict outcomes but NRS 2002 seems to provide a best yield.

© 2009 Elsevier Inc. All rights reserved.

Introduction

Disease-related malnutrition is present in 20–50% of hospitalized patients and may increase during the hospital stay [1–3]. In hospital settings, malnutrition can be addressed if patients are screened for nutritional risk using specific screening approaches and special nutritional care is provided within 72 h of hospital admission [4,5].

Although there are several nutritional screening tools available, there is still no consensus on which is the most recommended for screening hospitalized patients for nutritional risk [4,6–8]. In addition, different approaches have been validated and recommended by European and American societies

and applied in Brazil, but none has been specifically evaluated in the Brazilian population.

The lack of a well-defined concept of “nutritional risk” and standardized screening methods makes it difficult to compare the available tests and their application. The most suitable nutritional screening tool for patients is the one that best predicts clinical outcomes during a hospital stay [9].

Few studies have looked at the association of nutritional risk and clinical outcomes [2,10–13]. Most have focused on specific groups, such as the elderly [14,15], patients with cancer [16], or those undergoing surgical treatment [5,9], but have rarely included clinical outcome measurements such as disease complications, death, and length of hospital stay.

The purpose of the present study was to determine whether the Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) [4], the Mini-Nutritional Assessment–Short Form (MNA-SF) [17], or the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) [18] was the most effective nutritional screening tool for predicting unfavorable clinical outcomes in Brazilian hospitalized patients.

This work was funded by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; process number 2007/58049–4).

* Corresponding author. Tel.: +55–11–3062–0841; fax: +55–11–3061–7459.

E-mail address: marianaraslan@hotmail.com (M. Raslan).

0899-9007/\$ – see front matter © 2009 Elsevier Inc. All rights reserved.

doi:10.1016/j.nut.2009.07.010

Please cite this article in press as: Raslan M, et al., Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients, Nutrition (2009), doi:10.1016/j.nut.2009.07.010

ARTICLE IN PRESS

2

M. Raslan et al. / Nutrition xxx (2009) 1–6

Materials and methods

A prospective clinical study was conducted at the Central Institute (ICHC), the main hospital of the University of São Paulo Medical School (FMUSP), which is a tertiary general hospital with a 1200-bed capacity. After a consensus was reached among the study investigators, diseases requiring surgical treatment were classified according to the surgical procedure as minor, moderate, or major. Diseases requiring non-surgical treatment were classified as inflammatory and immunologic, infectious, endocrine-metabolic, cancer, and others.

There were 23 883 patients admitted to the ICHC from February to August 2007. The following patients were not included in the study: those <18 y old, pregnant and breast-feeding women, and those who could not be interviewed or provide informed consent (due to admission to an intensive care ward or emergency department, neurologic or psychiatric conditions, or the need for isolation). Of the remaining patients, one in every five consecutively admitted patients was systematically selected to participate in the study. When a selected patient was not able to participate or did not provide informed consent, the next patient in the list of consecutive admissions was selected. All study procedures were approved by the research ethics committee of the FMUSP gastroenterology department and the ethics committee for the Analysis of Research Projects (CAPPesq) of the Hospital das Clínicas board and FMUSP.

Body weight and height were measured using electronic scales with a stadiometer (Filizola, Toledo, Arja, Lucastec, and Welmy, São Paulo, Brazil) within 48 h of hospital admission. Self-reported recent weight loss was assessed in every patient. Weight loss $\geq 10\%$ in the 6 mo before hospital admission was associated with length of hospital stay using Student's *t* test. Nutritional risk assessment was conducted by a single investigator (M.R.) using the following three screening tools: MNA-SF [17], NRS 2002 [4], and MUST [18]. After undergoing nutritional risk screening, all subjects were followed up clinically throughout their hospital stay until discharge or death by participating physicians who were members of a multidisciplinary nutrition support team (M.C., M.N., P.M., and S.S.). The total length of hospital stay, occurrence of infectious and non-infectious complications, and death (yes/no) were recorded for each subject. Complications were divided into groups according to the modified criteria of Buzby et al. [19] and classified according to severity as mild (cutaneous, catheter, and urinary infections; cellulitis; oral and esophageal candidiasis; lobar atelectasis; and infectious diarrhea), moderate (pulmonary infection; extra- and intra-abdominal abscesses; spontaneous bacterial peritonitis; venous thrombosis; liver dysfunction; cardiac arrhythmia; pancreatic or biliary gastrointestinal fistula; renal and congestive heart failure; wound dehiscence; gastrointestinal bleeding; decubitus ulcers; postoperative bleeding; and empyema), or severe (sepsis or bacteremia; septic shock; coagulopathy or septic coagulopathy; cholangitis; cardiac arrest; rejection of transplanted organ; respiratory failure; myocardial infarction; pancreatitis; osteomyelitis; and pulmonary embolism).

The MUST screening [18] normally provides three alternative scores for nutritional risk classification: 0 = low risk, 1 = intermediate risk, ≥ 2 = high risk. To facilitate result analysis and to allow comparison with the NRS 2002 and MNA-SF, the MUST scores were converted into two alternative scores: "nutritional risk" (≥ 1) and "no nutritional risk" (0). The length of hospital stay (in days) was classified as intermediate (0 to 15 d) or very long (≥ 16 d).

Receiver operating characteristic (ROC) curves were used for assessing the performance of the NRS 2002, MNA-SF, and MUST nutritional screening tools in predicting clinical outcomes of complications, length of hospital stay, and death [20]. Considering that MNA-SF has inverse scores to detect malnutrition risk in relation to NRS 2002 and MUST, we compared their inverse ROC curves with the ROC curves of NRS 2002 and MUST. Cut points used for nutritional risk scores were: NRS 2002: ≥ 3 ; MNA-SF: ≤ 11 ; MUST: ≥ 1 . The ROC curve analyses of length of hospital stay excluded the 24 patients who died during the study. The performance of the NRS 2002 and MNA-SF was also assessed in 169 patients ≥ 65 y old.

Agreement among the three screening tools was achieved using the κ -index of agreement. The results were interpreted as follows: <0, no agreement; 0 to 0.19, poor agreement; 0.20 to 0.39, fair agreement; 0.40 to 0.59, moderate agreement; 0.60 to 0.79, substantial agreement; and 0.80 to 1.00, almost perfect agreement [21].

The following software packages were used for statistical analyses: Medcalc 9.5.2.0 (MedCalc Software, Mariakerke, Belgium), R 2.8.0 (Vienna, Austria), SPSS 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), and STATA 9.1 (STATA Corp. LP, College Station, TX, USA). Results were reported as mean $\pm$ standard deviation at the 5% significance level.

Results

The characteristics of the 705 patients evaluated in this study are listed in Table 1. Of the 705 patients, 16.2% ($n = 114$) had lost $\geq 10\%$ of their body weight in the 6 mo before hospital admission. The mean length of the hospital stay of those patients was 16.7 ± 17.8 d, longer than the mean 9.7 ± 12.5 d of

Table 1
Patient characteristics^a

Evaluated data	Obtained value
Women	54.9 (387)
Age (y)	56.6 $\pm$ 15.3
Age ≥ 65 y	24 (169)
Average body weight	67 $\pm$ 16.8
Mean body mass index (kg/m ²)	25.2 $\pm$ 5.3
Mean weight loss in previous 6 mo (%)	7.5 $\pm$ 5.3
Non-surgical treatment	52.2 (368)
Cancer diagnosis	28.3 (104)
Inflammatory and immunologic diseases	27.4 (101)
Infectious disease	8.2 (30)
Endocrine/metabolic disease	6.5 (24)
Other medical conditions	29.6 (109)
Surgical treatment	47.8 (337)
Minor surgical procedures	57.3 (193)
Moderate surgical procedures	31.8 (107)
Major surgical procedures	11 (37)
Death ^b	3.4 (24)
Intermediate LOS	78.7 (555)
Very long LOS	21.3 (150)

LOS, length of hospital stay

^a Values are percentages of subjects (numbers) or averages/means $\pm$ SDs.

^b Disease progression caused 50% of the deaths, and septic shock and multiple organ failure caused all other deaths.

hospitalization for patients who had not lost $\geq 10\%$ of their body weight (Student's *t* test, $P < 0.0001$).

The nutritional risk rates differed depending on the screening tool used. The NRS 2002 identified 27.9% of patients to be at nutritional risk ($n = 197$), the MUST identified 39.6% ($n = 279$), and the MNA-SF identified 73.2% ($n = 516$). The κ -index showed agreements of 0.230 ($P < 0.001$, fair agreement) between NRS 2002 and MNA-SF and 0.519 ($P < 0.001$, moderate agreement) between NRS 2002 and MUST.

Of the 705 subjects studied, 16% ($n = 113$) had infectious or non-infectious complications. Of these, 55% ($n = 62$) had only one complication, 16.8% ($n = 19$) had two, 9.7% ($n = 11$) had three, 3.5% ($n = 4$) had four, 7.1% ($n = 8$) had five, 3.5% ($n = 4$) had six, and 4.4% ($n = 5$) had seven complications during hospitalization. In terms of complication severity, there were mild ($n = 73$), moderate ($n = 95$), and severe ($n = 80$) complications that were non-surgically treated in 58.4% (66) of cases, surgically treated in 15% (17) of cases, and non-surgically and surgically treated in 26.6% (30). Clinical outcome data are presented in Table 2 for the patients identified by the NRS 2002, MUST, and MNA-SF tools as being nutritionally at risk.

Comparison of the NRS 2002, MNA-SF, and MUST and their ability to predict unfavorable clinical outcomes showed that NRS 2002 and MNA-SF were the best screening tools, regarding the ROC curve area (Fig. 1, Table 3). In the elderly, who comprised 24% ($n = 169$) of patients, the NRS 2002 identified 42% ($n = 71$) as being at nutritional risk, whereas MNA-SF identified 72.8% ($n = 123$). The comparison between NRS 2002 and MNA-SF in those patients revealed the area under ROC curve values for NRS 2002 (0.6500, complications; 0.6317, very long hospital stay; 0.7932, death) and MNA-SF (0.6560, complications; 0.6626, very long hospital stay; 0.8383, death). The comparison between the area under the ROC curve values for the NRS 2002 and MNA-SF showed that NRS 2002 was not different from MNA-SF for predicting complications ($P = 0.9$) very long hospital stay ($P = 0.4$) and death ($P = 0.3$), even in elderly patients.

Discussion

This study is the first to compare three nutritional screening tools that are commonly used in medical institutions worldwide.

Please cite this article in press as: Raslan M, et al., Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients, Nutrition (2009), doi:10.1016/j.nut.2009.07.010

ARTICLE IN PRESS

M. Raslan et al. / Nutrition xxx (2009) 1–6

3

Table 2

Clinical outcome data of patients identified by the NRS 2002, MUST, and MNA-SF nutritional assessment tools as being nutritionally at risk, according to current criteria*

Patient characteristic/outcome	Tool used for nutritional assessment		
	NRS 2002, % (n)	MUST, % (n)	MNA-SF, % (n)
Nutritionally at risk	27.9 (197)	39.6 (279)	73.2 (516)
Complications	29.9 (59)	22.2 (62)	18.6 (96)
No complications	70.1 (138)	77.8 (217)	81.4 (420)
Death	9.1 (18)	5 (14)	4.5 (23)
No death	90.1 (179)	95 (265)	95.5 (493)
Intermediate LOS (≤ 15 d)	63.4 (125)	71.3 (199)	75.8 (391)
Very long LOS (> 15 d)	36.6 (72)	28.7 (80)	24.2 (125)

LOS, length of hospital stay; MNA-SF, Mini-Nutritional Assessment–Short Form; MUST, Malnutrition Universal Screening Tool; NRS 2002, Nutritional Risk Screening 2002

* Cut points: NRS 2002, at nutritional risk when the score is ≥ 3 ; MNA-SF, at nutritional risk when the score is ≤ 11 ; MUST, at nutritional risk when the score is ≥ 1 .

We evaluated the ability of the NRS 2002, MNA-SF, and MUST to predict unfavorable clinical outcomes (complications, very long hospital stay, and death) in a Brazilian patient population. It is one of the few studies to include hospitalized adult patients with a variety of conditions that were treated non-surgically and surgically. Furthermore, this is, to our knowledge, the first study to evaluate the effectiveness of these nutritional tools specifically in Brazilian patients.

To choose a screening tool for use in a hospital setting, it is helpful to verify its performance by comparing nutritional risk frequency with clinical outcomes [9]. The interpretation of nutritional marker predictor values is difficult. However, the desire to establish prediction measurements associated with nutritional status is not new: the association between nutritional status and increased morbidity/mortality in at-risk patients has been studied for years [19,22,23]. Recently, many studies have used nutritional screening and nutritional assessment tools to predict unfavorable clinical outcome, particularly length of hospital stay [2,10–13,24–26].

The association between nutritional status and length of hospital is not necessarily a causal relation; rather, the hospitalization period may be a reflection of the severity of the underlying disease. Malnutrition in a hospital setting cannot be considered an isolated problem [27]. It is worth noting that in our study, the patients (16.2%) who lost $\geq 10\%$ of their body weight in the 6 mo before hospital admission were hospitalized significantly longer than patients who had not lost $\geq 10\%$ of their body weight (Student's *t* test, $P < 0.0001$).

Our results are in agreement with results from the recent international multicenter EuroOOPS study involving 5,000 subjects that demonstrated an association between nutritional risk, as evaluated by the NRS 2002, and clinical outcome [28]. It is worth noting that in the present study, we not only tested the performance of the NRS 2002 (as in the EuroOOPS study) but also compared it with two other assessment tools in 705 hospitalized patients.

The three screening tools produced different nutritional risk results. The MNA-SF detected the highest risk prevalence in the entire study population (73.2%) and in the elderly (72.8%) and NRS 2002 the lowest prevalence (27.9%).

In the current study, the nutritional risk detected by MNA-SF was similar to the finding reported by Persson et al. [15], who assessed 83 elderly patients in a geriatric hospital using the MNA-SF and found that 69% were at nutritional risk. In a study of

259 elderly patients in a university hospital, Feldblum et al. [14] found 81.5% to be at nutritional risk using MNA-SF. Although the largest number of patients was found to be at nutritional risk using MNA-SF in the present study, this tool had the same performance as NRS 2002 in predicting unfavorable clinical outcomes, indicating that the MNA-SF may overestimate nutritional risk in relation to NRS 2002. This may be because the MNA-SF was originally developed for use in the elderly [15], although some studies have applied the MNA-SF to a non-elderly adult population [8,27]. The high rates of nutritional risk indicated by the MNA-SF potentially could be due to its scoring system, which is based on six questions, the answers to which are graded as 0, 1, 2, or 3 points. Nutritional risk is indicated when the total sum is ≤ 11 points; therefore, the patient is considered without nutritional risk when the final score is ≥ 12 points. To reach a 12-point score, five answers must be favorable in terms of a patient's nutritional condition. In addition, the MNA-SF was designed to predict inadequate nutrition [27,29]. Unlike the MUST and NRS 2002, the MNA-SF does not take the effect of acute illness on nutritional status into account. We believe that the MNA-SF overestimates the contribution of psychological factors and changes in body weight to nutritional status. These may play a larger role in the nutritional status of elderly patients than in younger adult patients.

Because the MNA-SF was developed for the elderly, we compared its performance with that of the NRS 2002 in patients ≥ 65 y old. Despite the different nutritional risk prevalence detected by these two tools (NRS 2002: 42%; MNA-SF: 72.8%) in the elderly patients, NRS 2002 did not differ from MNA-SF in predicting negative clinical outcomes. In fact, the NRS 2002 does take advanced age into account: when a patient is > 70 y old, 1 point is added to the tool's final score, which increases the risk classification [4,30].

The MUST did not perform well compared with the NRS 2002 and MNA-SF in predicting unfavorable clinical outcomes. The MUST detected nutritional risk in 39.6% of patients. Another study found a similar nutritional risk by the MUST (44% in hospitalized patients) [31]. Notably, the MUST systematically classifies patients with an acute condition as being at high nutritional risk, whereas chronic conditions are not classified according to their severity. As a result, this tool tends to overestimate high nutritional risk and underestimate intermediate nutritional risk [26].

It is worth noting that despite NRS 2002 have identified less than half of patients at nutritional risk compared to MNA-SF, in both adult and elderly patients, NRS 2002 was as efficient as MNA-SF in predicting negative clinical outcomes. These findings point out that, at the current criteria for nutritional risk detection, NRS 2002 may provide a best yield. Thus the resources in nutritional therapy can be more efficiently distributed among patients with nutritional risk. NRS 2002 had a good prediction of unfavorable clinical outcomes despite finding the lowest rate of nutritional risk (27.9%). Our findings corroborate those of a study by Kyle et al. [26], who examined long hospital stays in 995 hospitalized patients and found that the NRS 2002 had higher specificity in screening for nutritional risk compared with other nutritional screening tools, including the MUST [26]. In our study, approximately 8% ($n = 25$) of 193 patients not considered to have severe disease impact, i.e., patients hospitalized in the otorhinolaryngology, ophthalmology, urology surgery, laparoscopic surgery, or plastic surgery departments, were diagnosed as being nutritionally at risk. We believe that despite their diagnoses, this population may reflect the nutritionally at-risk basal state rate of patients admitted to the Hospital das Clínicas.

Please cite this article in press as: Raslan M, et al., Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients, Nutrition (2009), doi:10.1016/j.nut.2009.07.010

ARTICLE IN PRESS

4

M. Raslan et al. / Nutrition xxx (2009) 1–6

Fig. 1. Nutritional screening tools and clinical outcomes. The most effective tool in predicting unfavorable clinical outcomes is that with the largest area under the receiver operating characteristic curve (*). LOS, length of hospital stay; MNA-SF, Mini-Nutritional Assessment–Short Form; MUST, Malnutrition Universal Screening Tool; NRS 2002, Nutritional Risk Screening 2002.

Using the NRS 2002, Amaral et al. [2] and Bauer et al. [11] reported a higher nutritional risk rate (42% and 40.3%, respectively) and greater sensitivity than we found in the present study. Given that elderly patients are at increased nutritional risk [4], the higher risk rates found in those two studies may be

due to the slightly older patient populations: the mean ages were 67.4 y [2] and >65 y [11] compared with 56.6 y (present study).

Others have observed that a good nutritional screening tool must take into account changes in food intake and metabolic

Please cite this article in press as: Raslan M, et al., Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients, Nutrition (2009), doi:10.1016/j.nut.2009.07.010

ARTICLE IN PRESS

M. Raslan et al. / Nutrition xxx (2009) 1–6

5

Table 3

Clinical outcomes and area under ROC curve values of the three nutritional screening tools according to evaluated outcomes

Screening tool	Clinical outcome (area under ROC curve)		
	Complications	Very long LOS*	Death
NRS 2002	0.6531 [†]	0.6508 [†]	0.7948 [‡]
MUST	0.6495 [§]	0.6197 [§]	0.7583 [§]
MNA-SF	0.3505	0.3802	0.2417

LOS, length of hospital stay; MNA-SF, Mini-Nutritional Assessment–Short Form; MUST, Malnutrition Universal Screening Tool; NRS 2002, Nutritional Risk Screening 2002; ROC, receiver operating characteristic

* Only performed for the 681 surviving patients. All comparisons among screening tests were significant ($P < 0.05$).

[†] NRS 2002 versus MNA-SF.

[‡] NRS 2002 versus MUST.

[§] MNA-SF versus MUST.

stress to detect acute nutritional changes [12,32]. It is worth noting that the NRS 2002 considers a patient's disease severity and changes in food intake in the week before hospital admission. The higher specificity and sensitivity of the NRS 2002 compared with the MUST and MNA-SF may thus be due to the fact that the NRS 2002 takes into consideration the effect a disease may have on a patient's nutritional state.

Our study may have limitations due to its exclusion criteria. We excluded patients <18 y old because our aim was to evaluate nutritional screening tool performance in an adult population. Children and pregnant and breast-feeding women require specific nutritional assessment. Patients admitted directly to an intensive care or trauma unit were not part of the present study because most could not be interviewed. Our primary aim was to screen hospitalized adult patients at admission. In addition, the screening tools can be used only when a patient is able to communicate or when there is a family member who can answer the interviewer's questions.

The NRS 2002 is a remarkably powerful nutritional screening tool: it is rapid, easy to administer, and does not require highly trained health care workers. Although we did not systematically measure this, it took our researcher 4 to 5 min to administer the MNA-SF, 2 to 3 min to administer the NRS 2002, and <2 min to administer the MUST, a shorter and simpler instrument. The NRS 2002 is thus an objective, modern instrument that was developed for hospital settings and is recommended by the European Society of Parenteral and Enteral Nutrition.

Conclusion

Considering current criteria for nutritional risk, NRS 2002 and MNA-SF have similar performance in predicting negative clinical outcomes, but NRS 2002 seems to provide a best yield. Our findings support its use in hospitalized Brazilian adults. We recommend routine administration of the NRS 2002 nutritional screening tool to all adult patients upon hospital admission.

References

- Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 2003;22:235–9.
- Amaral TF, Matos LC, Tavares MM, Subtil A, Martins R, Nazaré M, et al. The economic impact of disease-related malnutrition at hospital admission. *Clin Nutr* 2007;26:778–84.
- van Venrooij LMW, de Vos R, Borgmeijer-Hoelen AMMJ, Kruijsen HM, Jonkers-Schultena CF, de Mol BAMJ. Quick-and-easy nutritional screening tools to detect disease-related undernutrition in hospital in- and out-patient settings: a systematic review of sensitivity and specificity. *Eur J Clin Nutr Metab* 2007;2:21–37.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. Educational and Clinical Practice Committee, European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003;22:415–21.
- Posthauer ME. The value of nutritional screening and assessment. *Adv Skin Wound Care* 2006;19:388–90.
- Ulbarri JL, González-Madroño A, de Villar NGP, González P, González B, Mancha A, et al. CONUT: a tool for controlling nutritional status. First validation in a hospital population. *Nutr Hosp* 2005;20:38–45.
- Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira [Nutritional assessment of adults and elderly and the nutritional status of the Brazilian population]. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2004;48:345–61.
- Putwatana P, Reodecha P, Sirapo-ngam Y, Lertsithachai P, Sumbhoonnononda K. Nutrition screening tools and the prediction of postoperative infectious and wound complications: comparison of methods in presence of risk adjustment. *Nutrition* 2005;21:691–7.
- Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *Br J Nutr* 2004;92:799–808.
- Sungurtekin H, Sungurtekin U, Handi V, Erdem E. Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. *Nutrition* 2004;20:428–32.
- Bauer JM, Vogl T, Wicklein S, Trögner J, Mühlberg W, Sieber CC. Comparison of the Mini Nutritional Assessment, Subjective Global Assessment, and Nutritional Risk Screening (NRS 2002) for nutritional screening and assessment in geriatric hospital patients. *Z Gerontol Geriatr* 2005;38:322–7.
- Kyle UG, Genton L, Pichard C. Hospital length of stay and nutritional status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005;8:397–402.
- Ruxton CHS, Gordon J, Kirkwood L, McMillan B, Ryan E. Risk of malnutrition in a sample of acute and long stay NHS Fife in-patients: an audit. *J Hum Nutr Diet* 2008;21:81–90.
- Feldblum I, German L, Castel H, Harman-Boehm I, Bilenko N, Eisinger M, et al. Characteristics of undernourished older medical patients and the identification of predictors for undernutrition status. *Nutr J* 2007;6:37.
- Persson MD, Brismar KE, Katzarski KS, Nordenström J, Cederholm TE. Nutritional status using mini nutritional assessment and subjective global assessment predict mortality in geriatric patients. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:1996–2002.
- Thoresen L, Fjeldstad I, Krogstad K, Kaasa S, Falkmer UG. Nutritional status of patients with advanced cancer: the value of using the subjective global assessment of nutritional status as a screening tool. *Palliat Med* 2002;16:33–42.
- Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56:M366–72.
- British Association for Enteral and Parenteral Nutrition (BAPEN). The 'MUST' explanatory booklet. A guide to 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for adults. November 2003. Available at: http://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must_explan.pdf. Accessed July 15, 2008.
- Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, Hobbs CL, Rosato EF. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg* 1980;139:160–7.
- Zweig MH, Campbell G. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clin Chem* 1993;39:561–77.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159–74.
- Smith RC, Hartemink R. Improvement of nutritional measures during preoperative parenteral nutrition in patients selected by the prognostic nutritional index: a randomized controlled trial. *JPEN* 1988;12:587–91.
- McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMI* 1994;308:945–8.
- Álvares da Silva MR, Silveira TR. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. *Nutrition* 2005;21:113–7.
- Goodwin WJ Jr, Torres J. The value of the prognostic nutritional index in the management of patients with advanced carcinoma of the head and neck. *Head Neck* 2006;5:932–7.
- Kyle UG, Kosssovsky MP, Karsgaard VL, Pichard C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: a population study. *Clin Nutr* 2006;25:409–17.
- Venzin RM, Kamber N, Keller WCF, Suter PM, Reinhart WH. How important is malnutrition? A prospective study in internal medicine. *Eur J Clin Nutr* 2009;63:430–6.
- Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl I, Meier R, Liberda M. EuroOOPS Study Group. EuroOOPS: An international,

Please cite this article in press as: Raslan M, et al., Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients, *Nutrition* (2009), doi:10.1016/j.nut.2009.07.010

ARTICLE IN PRESS

6

M. Raslan et al. / Nutrition xxx (2009) 1–6

- multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clin Nutr* 2008;27:340–9.
- [29] Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Res Gerontol* 1997;(suppl 142):15–60.
- [30] Elia M, Zellopour L, Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clin Nutr* 2005;24:867–84.
- [31] Lamb CA, Parr J, Lamb EIM, Warren MD. Adult malnutrition screening, prevalence and management in a United Kingdom hospital: cross-sectional study. *Br J Nutr* 2009;102:571–5.
- [32] Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Araujo CL, Silveira DH. The usefulness of subjective global assessment to evaluate nutritional risk in obese surgical patients (abstract P020). *Clin Nutr* 2005;24:544–5.

Submissão de artigo para a revista "Clinical Nutrition", ISSN: 0261-5614, fator de impacto: 3,203.

Submissions Needing Revision for Author Mariana Raslan

Click 'File Inventory' to download the source files for the manuscript. Click 'Revise Submission' to submit a revision of the manuscript. If you Decline To Revise the manuscript, it will be moved to the Declined Revisions folder.

IMPORTANT: If your revised files are not ready to be submitted, do not click the 'Revise Submission' link.

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Date Revision Due	Status Date	Current Status	View Decision
Action Links View Submission File Inventory Revise Submission Decline to Revise Send E-mail	YCLNU-D-09-00538	Complementarity of Subjective Global Assessment (SGA) and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) for predicting negative clinical outcomes in hospitalized patients	Dec 16, 2009	May 05, 2010	Feb 04, 2010	Revise	Revise for Clinical Nutrition

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display results per page.

You should use the free Adobe Acrobat Reader 6 or later for best PDF Viewing results.

Your Submission YCLNU-D-09-00538

De: ees.yclnu.0.6d5d7.a31781e8@eesmail.elsevier.com em nome de Clinical Nutrition (espenjournals@espen.org)

Você pode não conhecer este remetente. Marcar como confiável | Marcar como lixo

Enviada: quinta-feira, 4 de fevereiro de 2010 12:34:33

Para: marianaraslan@hotmail.com

MS. Ref. No.: YCLNU-D-09-00538

Title: "Complementarity of Subjective Global Assessment (SGA) and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) for predicting negative clinical outcomes in hospitalized patients"

Dear Dietitian Raslan,

Your Full Length Article entitled "Complementarity of Subjective Global Assessment (SGA) and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) for predicting negative clinical outcomes in hospitalized patients" has been sent to one or more independent reviewers and has been reviewed by the Editorial Board. I am sorry to say that it has been found unsuitable for publication in Clinical Nutrition journal in its present form. However, if you are able to address the enclosed suggestions and criticisms, we would be pleased to re-assess a revised version of your manuscript although please be aware that publication would not be guaranteed.

If you decide to revise and resubmit your paper for the Clinical Nutrition journal, this should be done by May 05, 2010 in order to maintain the same reference number. Otherwise, it will be dealt with as a new manuscript. Your revised version should be accompanied by a letter with a point-by-point reply to the reviewers comments and explanation of the changes included in your paper. Please clearly mark the changes made to the manuscript, and submit two revised versions as follows: 1) a document with track changes, and 2) a document with the changes already made.

To resubmit a revised paper, please go to <http://ees.elsevier.com/yclnu/> and log in as an Author. You will see the following menu item listed "Submission Needing Revision" and you will find your submission there. Thank you for submitting your paper to Clinical Nutrition. We are looking forward to hearing from you.

Yours sincerely,
 Andrew Davies, MD, FRACP
 Associate Editor
 Clinical Nutrition and e-SPEN Journal
 Nicolaas E.P. Deutz, MD, PhD
 Editor-in-Chief
 Clinical Nutrition and e-SPEN Journal