

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO
NUTRICIONAL DE ADULTOS HOSPITALIZADOS BASEADO NAS QUESTÕES
DA AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL**

JAQUELINE DA SILVA FINK

Porto Alegre

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO
NUTRICIONAL DE ADULTOS HOSPITALIZADOS BASEADO NAS QUESTÕES
DA AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL**

JAQUELINE DA SILVA FINK

Orientadora: Prof. Dr. Elza Daniel de Mello

Tese apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor em Medicina: Ciências
Médicas, da Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, Programa de Pós-Graduação em Medicina:
Ciências Médicas.

Porto Alegre

2015

CIP - Catalogação na Publicação

Fink, Jaqueline da Silva
DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO INSTRUMENTO DE
AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE ADULTOS HOSPITALIZADOS
BASEADO NAS QUESTÕES DA AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL /
Jaqueline da Silva Fink. -- 2015.
78 f.

Orientador: Elza Daniel de Mello.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-
Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto
Alegre, BR-RS, 2015.

1. Avaliação nutricional. I. Mello, Elza Daniel
de, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DEDICATÓRIA

Ao pai, mãe e mana, meus primeiros mestres.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, e à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela acolhida e competência;

À minha orientadora e para sempre professora Elza Daniel de Mello, pelas oportunidades, pela confiança a mim depositada, e pelo papel fundamental que desempenhou em minha trajetória profissional;

À especial enfermeira Prof^a Mariur Gomes Beghetto, pelo apoio e incentivo à realização deste trabalho, desde a sua origem;

À querida amiga Nut^a Vivian Cristine Luft, pela disponibilidade de sempre em contribuir com este e outros trabalhos;

À Prof^a Stela Maris de Jesus Castro, pela indispensável colaboração com a parte estatística do artigo da tese;

À equipe do Serviço de Nutrologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pela disposição em colaborar, sempre que necessário;

Às acadêmicas de medicina Paula Daniel de Mello e Denize Bodnar, pela colaboração no artigo de revisão;

Aos colegas do Hospital Nossa Senhora da Conceição, em especial à equipe de Terapia Nutricional Enteral e Parenteral, pelo apoio nos últimos anos.

À professora Nathalia Huber Machado, pelo “*help*” nas traduções;

Aos meus amigos, por tornarem o difícil caminho da vida mais suave e agradável de trilhar;

À minha família, pelo apoio incondicional, e pelos ensinamentos que me fizeram ter a coragem necessária para concluir este feito.

RESUMO

Base teórica: Desnutrição é mundialmente prevalente em hospitais, e contribui para o aumento da morbimortalidade dos pacientes. Métodos de avaliação do estado nutricional estão disponíveis, mas são limitados quanto à viabilidade em contexto hospitalar. A Avaliação Subjetiva Global (ASG) é uma ferramenta válida que, na falta de um padrão-ouro, é considerada padrão de referência para avaliação nutricional de pacientes hospitalizados. Entretanto, a validade da ASG limita-se à experiência do avaliador em lidar com a subjetividade do método, para a correta elaboração do diagnóstico. **Objetivo:** Desenvolver e verificar o desempenho de um novo instrumento de avaliação nutricional, com base na Teoria de Resposta ao Item (TRI), a partir das questões da ASG, em pacientes adultos hospitalizados. **Métodos:** Estudo de coorte retrospectivo, composto por base secundária de dados, formada por adultos hospitalizados incluídos entre outubro de 2005 e junho de 2006. Os pacientes foram avaliados nas primeiras 72 horas após sua admissão hospitalar quanto a características clínicas e nutricionais, incluindo a aplicação da ASG, conforme prevista pelos seus autores de origem. Dividiu-se a amostra aleatoriamente, de maneira que dois terços dos pacientes compusessem a amostra de desenvolvimento do novo instrumento, e um terço a amostra de verificação do seu desempenho. O instrumento de avaliação nutricional proposto foi desenvolvido através da utilização dos modelos cumulativos da TRI. A capacidade do instrumento em diagnosticar corretamente o estado nutricional foi comparada a valores de exames laboratoriais, índice de massa corporal e ocorrência de desfechos clínicos, por meio de testes para igualdade de proporções. **Resultados:** De um total de 1503 pacientes avaliados, a média de idade foi de $55,5 \pm 16,1$ (19-94) anos, 52,7% do sexo feminino. Primeiramente, mantiveram-se no modelo estatístico as questões da ASG qualitativas e mais informativas, excluindo-se as quantitativas e que apresentassem informações semelhantes. Pacientes com dados faltantes também foram excluídos, compondo uma amostra de 826 indivíduos para o desenvolvimento do novo instrumento de avaliação nutricional e 407 para a amostra de verificação do seu desempenho. A etapa de ajuste dos itens demonstrou pouca contribuição de questões relativas à diarreia, capacidade funcional e edemas para o diagnóstico

nutricional. Ainda, itens relativos à perda de peso, ingestão alimentar e demanda metabólica apresentaram melhor desempenho dicotomizados. As questões mais informativas para a diferenciação do estado nutricional entre os pacientes foram, respectivamente, perda de gordura, perda muscular e perda de peso. Após ajuste dos itens, propôs-se o “Escore de Avaliação Nutricional” (*Nutritional Assessment Score* - NAS), com reduzido número de questões, e menos itens politômicos, em comparação à ASG. O NAS mostrou-se relacionado a variáveis clinicamente relevantes (óbito, infecção, longa permanência hospitalar, albumina sérica e índice de massa corporal), em ambas as amostras. **Conclusão:** Os resultados apontam para a validade do NAS em detectar, de maneira acurada, o estado nutricional de pacientes hospitalizados. Seu desenvolvimento sinaliza avanço na busca por um método de avaliação nutricional factível e com menos suscetibilidade a erros decorrentes de subjetividade, em comparação à ASG.

Palavras chave: avaliação nutricional; estado nutricional; desnutrição; terapia nutricional; pacientes internados; adulto.

ABSTRACT

Background: Malnutrition is prevalent in hospitals worldwide, and contributes to an increase of morbidity and mortality in patients. Nutritional status evaluation methods are available, but are limited as to their feasibility in hospital environment. The Subjective Global Assessment (SGA) is a valid tool that, in the absence of a “gold” standard tool, is considered the “reference standard” for nutrition assessment in hospitalized patients. Nevertheless, the validity of SGA is limited to the expertise of the evaluator in dealing with the method’s subjectivity, for the correct elaboration of the diagnosis. **Objective:** To develop and verify the performance of a new nutrition assessment tool, based in the Item Response Theory (IRT), from the SGA questionnaire, in hospitalized adults. **Methods:** Retrospective cohort study, composed by secondary database, formed by hospitalized adults included between October 2005 and June 2006. Patients were evaluated in the first 72 hours of hospital admission as to their clinical and nutritional characteristics, including the use of SGA, in accordance to its original authors. The sample was divided at random in a way that two-thirds of the patients made up the sample for the development of the new tool, and the remaining one-third of the sample for the performance verification tool. The proposed nutritional assessment tool was developed using cumulative models of the IRT. The tool’s capacity in diagnosing correctly the nutritional status was compared to laboratorial data, body mass index and occurrence of clinical outcomes through proportion equality tests. **Results:** From a total of 1503 evaluated patients, the average age was $55,5 \pm 16,1$ (19-94), and 52,7% were women. First of all, the qualitative and more informative questions in SGA were kept in the statistic model, excluding the quantitative questions and those which presented similar information. Patients with missing data were also excluded, leaving a sample of 826 individuals for the development of the new assessment tool, and 407 for the performance verification tool. In the item adjustment stage, questions related to diarrhea, functional capacity and edemas were of little contribution to the nutritional diagnosis. Moreover, items related to weight loss, food intake and metabolic demand showed better performance dichotomized. The most informative questions to perceive nutritional status amongst patients were, respectively, fat loss, muscle

wasting and weight loss. After adjusting the items, the Nutritional Assessment Score – NAS was suggested, with a reduced number of questions and less polytomic items in comparison to SGA. The NAS was related with clinically relevant variables (death, infection, long length of stay, serum albumin and body mass index), in both samples.

Conclusion: The results point to the validity of NAS in detecting, accurately, the nutritional status of hospitalized patients. Its development signals a breakthrough in the search for a nutritional assessment method feasible and less susceptible to errors due to subjectivity, in comparison to SGA.

Keywords: nutrition assessment; nutritional status; malnutrition; nutrition therapy; inpatients; adult.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Revisão da literatura:

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos para inclusão na revisão sistemática.....18

Tabela 1 – Dados extraídos de estudos com população de pacientes cirúrgicos.....25

Tabela 2 – Dados extraídos de estudos com população de pacientes clínicos.....30

Tabela 3 – Dados extraídos de estudos com população de pacientes cirúrgicos e clínicos.....35

Artigo 2:

Figura 1 – Questões da Avaliação Subjetiva Global inicialmente mantidas e excluídas do modelo estatístico. / Figure 1: Questions from Subjective Global Assessment initially maintained and excluded in the statistical model.....93

Figura 2 – Curvas características dos itens “perda de peso nos últimos 6 meses”, “perda de gordura subcutânea” e “perda muscular”. / Figure 2: Characteristic curves of the items “weight loss in the past 6 months”, “loss of subcutaneous fat” and “muscle wasting”.....94

Tabela 1 – Novo instrumento proposto: “Escore de Avaliação Nutricional” e estimativa dos parâmetros dos itens. / Table 1: New tool proposed: “Nutritional Assessment Score” and estimation of the parameters of the items.....95

Figura 3 – Curva de informação do Escore de Estado Nutricional derivado pela análise TRI. / Figure 3: Information curve of the Nutritional Status Score derived by IRT analysis.....96

Tabela 2 – Relação entre os grupos do Escore de Estado Nutricional e variáveis de interesse. / Table 2: Relation between Nutritional Status Score groups and variables of interest.....97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Anos
ANS	<i>Accumulated Nutritional Score</i>
ANST	<i>Admission Nutrition Screening Tool</i>
ASG	Avaliação Subjetiva Global
ASG-MQ	Avaliação Subjetiva Global Quantitativa Modificada
ASG-Q	Avaliação Subjetiva Global Quantitativa
ASPEN	<i>American Society for Parenteral and Enteral Nutrition</i>
BIA	Bioimpedância / <i>Bioimpedance</i>
BMI	<i>Body Mass Index</i>
CI	<i>Confidence Interval</i>
CMB	Circunferência Muscular do Braço
CTL	Contagem Total de Linfócitos
CV	Coefficiente de Validade
DEXA	<i>Dual Energy X-Ray Absorption</i>
E	Especificidade
EEN	Escore de Estado Nutricional
ESPEN	<i>European Society for Clinical Nutrition and Metabolism</i>
FAM	Força do Aperto de Mão
GIT	<i>Gastrointestinal Tract</i>
GNRI	<i>Geriatric Nutritional Risk Index</i>
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
IC	Intervalo de Confiança
ICU	<i>Intensive Care Unit</i>
IMC	Índice de Massa Corporal
IRT	<i>Item Response Theory</i>
HGS	<i>Hand Grip Strength</i>
LLS	<i>Longer Length of Stay</i>
LP	Longa Permanência Hospitalar
MAC	<i>Mid-Upper Arm Circumference</i>

MNA	<i>Mini Nutritional Assessment</i>
MNA-SF	<i>Mini Nutritional Assessment – Screening Form</i>
MQ-SGA	<i>Modified Quantitative Subjective Global Assessment</i>
MRCS	<i>Malnutrition-Related Complications Score</i>
MST	<i>Malnutrition Screening Tool</i>
MUST	<i>Malnutrition Universal Screening Tool</i>
NAS	<i>Nutritional Assessment Score</i>
NNT	Número Necessário a Tratar / <i>Number Needed to Treat</i>
NRI	<i>Nutritional Risk Index</i>
NRS	<i>Nutritional Risk Screening 2002</i>
NS	Não Significativo / <i>Not Significant</i>
NSI	<i>Nutrition Screening Initiative</i>
OR	<i>Odds Ratio</i>
PP	Perda de Peso
PV	<i>Predictive Value</i>
Q-SGA	<i>Quantitative Subjective Global Assessment</i>
ROC	<i>Receiver Operator Characteristic</i>
S	Sensibilidade
Se	<i>Sensitivity</i>
SGA	<i>Subjective Global Assessment</i>
Sp	<i>Specificity</i>
TGI	Trato Gastrointestinal
TCL	<i>Total Count of Lymphocytes</i>
TRI	Teoria de Reposta ao Item
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
WL	<i>Weight Loss</i>
VC	<i>Validity Coefficient</i>
VP	Valor Preditivo
Y	<i>Years Old</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

%	percentual
<	menor
1°	primeiro
n	amostra
=	igual
+	soma
≥	maior ou igual
<i>p</i>	valor de p
+	positivo
k	kappa
≤	menor ou igual
>	maior
vs	<i>versus</i>
r	coeficiente de correlação
g/dL	gramas por decilitro
n°	número
±	mais ou menos
kg	quilogramas
U/μL	unidades por microlitro
kg/m ²	quilogramas por metro quadrado

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	15
2.	Revisão da literatura.....	17
	2.1. Estratégias para localizar e selecionar as informações.....	17
	2.2. Desnutrição hospitalar e avaliação nutricional.....	19
	2.3. Avaliação Subjetiva Global.....	19
	2.3.1. Avaliação Subjetiva Global em pacientes cirúrgicos.....	20
	2.3.2. Avaliação Subjetiva Global em pacientes clínicos.....	26
	2.3.3. Avaliação Subjetiva Global em pacientes cirúrgicos e clínicos...31	
3.	Justificativa.....	36
4.	Objetivos.....	36
	4.1. Objetivo primário.....	36
	4.2. Objetivo secundário.....	36
5.	Referências.....	37
6.	Artigo 1	45
7.	Artigo 2.....	76
8.	Considerações finais.....	98
9.	Anexo: STROBE Statement.....	99

1. Introdução

Desnutrição relacionada à doença pode ser definida como o estado resultante da inadequada ingestão ou absorção de nutrientes, que altera a composição corporal e a massa celular corporal, levando à redução da capacidade física e mental, e à desfavorável evolução clínica da doença¹. A desnutrição hospitalar é uma das principais causas para o aumento na morbidade e mortalidade, colaborando para a ocorrência de readmissões hospitalares e aumento dos custos em saúde²⁻⁵. Estimativas atuais de prevalência de desnutrição hospitalar variam de 13 a 88%, dependendo da população de pacientes, da gravidade da doença, e dos critérios utilizados para identificar a sua ocorrência⁴⁻⁷.

A avaliação nutricional é o primeiro passo da assistência nutricional. É um processo sistemático constituído pela coleta, verificação e interpretação de informações, para a adequada tomada de decisões referentes à natureza e à causa de problemas relacionados à nutrição⁸. Embora sejam diversos os métodos disponíveis para a avaliação nutricional⁹⁻¹⁴, não se dispõe, até o momento, de um método padrão-ouro para a determinação do estado nutricional¹⁵. As medidas utilizadas para a avaliação nutricional (antropométricas ou laboratoriais) podem ser afetadas pela doença ou pelo trauma, e não há um método, objetivo ou subjetivo, que esteja isento de alguma limitação importante⁸.

A ASG¹⁶ é uma ferramenta de avaliação nutricional completamente baseada em avaliações clínicas, que foi desenvolvida em 1982, para pacientes cirúrgicos¹⁷. A validade da ASG foi demonstrada através da correlação de seu diagnóstico clínico com métodos objetivos de avaliação nutricional e medidas de morbidade hospitalar^{17,18}, além de ter se mostrado um método com boa sensibilidade e especificidade para a predição de infecção hospitalar¹⁹.

Desde então, a ASG vem sendo descrita para uso em adultos hospitalizados. Estudos de alta qualidade, que incluíram a incorporação de ajustes para possíveis

fatores de confusão, sugerem que a ASG tenha razoável a boa validade preditiva para os desfechos tempo de permanência, mortalidade e complicações hospitalares¹⁵. Aliado a isto, é uma ferramenta de baixo custo, rápida e fácil de ser aplicada, por qualquer profissional de saúde, desde que capacitado²⁰. A ASG frequentemente é utilizada como “padrão de referência”, na falta de um padrão-ouro para o diagnóstico de desnutrição^{21,22}.

A literatura recomenda a utilização da ASG como método de avaliação nutricional em pacientes adultos hospitalizados, tanto clínicos²³ quanto cirúrgicos²⁴, inclusive para pacientes em unidades de terapia intensiva²⁵. Entretanto, mais recentemente, há uma tendência de surgimento de propostas de novos métodos. São instrumentos de triagem nutricional tão bons quanto ou até melhores que a ASG²⁶⁻²⁸ em identificar, precocemente, indivíduos em risco de pior desfecho clínico devido à sua condição nutricional prejudicada. Neste sentido, a *Mini Nutritional Assessment* (MNA) apresenta desempenho razoável a bom para uso em idosos, e a *Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST) apresenta desempenho razoável a bom para uso em adultos¹⁵. Além da própria ASG, as ferramentas *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002) e MUST apresentam bom desempenho em prever desfechos clínicos em pacientes adultos¹⁵.

Embora recomendada, prática e de baixo custo, a ASG não é isenta de limitações, e sua validade está condicionada à experiência do avaliador em identificar, corretamente, o diagnóstico subjetivo da ferramenta²⁰. Propostas de pontuação da ASG, no intuito de amenizar seu componente original de subjetividade, seguiram metodologias inadequadas para tal propósito²⁹⁻³¹, uma destas propostas, inclusive, recebeu grande destaque em nosso país³¹. Os autores da ASG insistem que o método é absolutamente subjetivo, a despeito da demanda dos profissionais pela sua pontuação^{16,32}.

Sendo assim, conhecer o impacto das questões da ASG sobre a emissão subjetiva do diagnóstico nutricional e, a partir disto, estabelecer um novo instrumento de avaliação, parece representar avanço na área de avaliação nutricional.

2. Revisão da literatura

2.1. Estratégias para localizar e selecionar as informações

A presente revisão sistemática teve como objetivo revisar a literatura científica atual a respeito do desempenho da ASG como método de avaliação do estado nutricional em adultos hospitalizados.

Revisou-se a literatura científica atual por meio de consulta ao banco de dados do PubMed. Através da utilização do termo de busca “*subjective global assessment*”, foram selecionados e considerados elegíveis todos os estudos publicados entre os anos de 2002 e 2012, em língua inglesa, portuguesa ou espanhola, que apresentassem objetivos, resultados ou conclusões referentes ao desempenho da ASG como método de avaliação do estado nutricional.

Estudos elegíveis foram excluídos se preenchessem algum dos critérios de exclusão: (1) artigo não encontrado na íntegra, (2) carta ao editor, (3) estudo piloto, (4) revisão narrativa, (5) amostra pequena ($n < 30$), (6) estudo contendo crianças e/ou adolescentes (população < 18 anos), (7) pesquisa com população não hospitalizada ou (8) utilização da ASG em versão modificada da original. Os critérios de elegibilidade foram aplicados por dois investigadores independentes, e as discordâncias resolvidas por um terceiro revisor. Realizou-se contato via *e-mail* com autores, na tentativa de obter versões completas de estudos disponibilizados eletronicamente apenas em forma de resumo.

Depois de concluída a etapa de aplicação dos critérios de elegibilidade e seleção dos estudos, realizou-se a extração dos dados de maneira padronizada e previamente estabelecida. A coleta das informações direcionou-se em detectar os seguintes dados: primeiro autor, ano de publicação, local (país) de origem, delineamento, amostra (tamanho e tipo de pacientes), métodos de avaliação

nutricional comparados à ASG, resultados e conclusões principais. Os estudos incluídos estão apresentados de forma sumarizada em tabelas, tendo sido agrupados conforme o tipo de população estudada (pacientes cirúrgicos, clínicos, ou ambos). Esta classificação visou facilitar a comparação dos resultados, no intuito de guiar o raciocínio para elaboração da discussão e conclusões, em artigo de revisão sistemática a ser publicado posteriormente.

A estratégia de busca utilizada encontrou 454 estudos elegíveis, dos quais 110 preencheram critérios de elegibilidade. Após a aplicação dos critérios de exclusão, 21 estudos foram selecionados e incluídos na revisão sistemática, conforme fluxograma (Figura 1).

Primeiramente, as informações extraídas dos estudos estiveram sumarizadas em tabela única, e, posteriormente, divididas em tabelas específicas ao tipo de população de pacientes estudados. Entre os 21 estudos incluídos, 6 apresentaram amostra de pacientes exclusivamente cirúrgicos, 7 pacientes clínicos e 8 estudos incluíram ambos os tipos de pacientes, tanto cirúrgicos quanto clínicos.

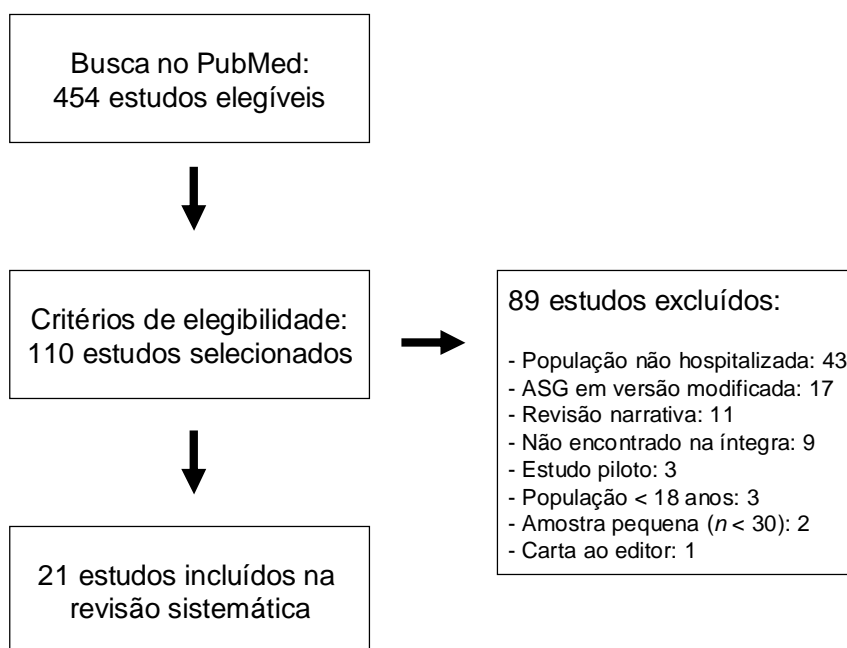


Figura 1: Fluxograma de seleção dos estudos para inclusão na revisão sistemática.

2.2. Desnutrição hospitalar e avaliação nutricional

Desnutrição é uma condição clínica prevalente em pacientes hospitalizados. Estima-se que cerca de 50% dos adultos internados em unidades hospitalares estejam desnutridos, o que caracteriza a desnutrição como uma das comorbidades mais prevalentes nesta população³³⁻³⁶. A desnutrição ocorre pela soma de fatores clínicos, sociais e culturais^{37,38}, e sua associação com maior morbidade e mortalidade, tempo de hospitalização e custos hospitalares tem sido amplamente demonstrada na literatura³⁹⁻⁴⁴. Dentro deste contexto, a avaliação do estado nutricional dos pacientes se faz presente nas rotinas de assistência hospitalar, o que demanda o emprego de tempo e de outros recursos pelas instituições. Muitos métodos estão disponíveis para a avaliação nutricional, a maior parte deles descrita desde há muitas décadas^{9-14,16}, e com limitações de ordem metodológica ou prática, especialmente quanto ao seu uso em ambiente hospitalar.

2.3. Avaliação Subjetiva Global

A ausência de um método de avaliação nutricional que pudesse ser considerado como padrão de referência levou Baker e colaboradores, em 1982^{17,18}, a validarem um instrumento capaz de identificar subjetivamente o risco de pior evolução clínica, associado ao pior estado nutricional, em pacientes cirúrgicos. Tratava-se de um questionário constituído por história clínica e exame físico, a partir do qual os pacientes foram classificados como bem nutridos, moderadamente desnutridos ou gravemente desnutridos. As categorias do instrumento relativas aos desnutridos (moderados ou graves) mostraram-se com boa sensibilidade (0,82) e especificidade (0,72) para a predição de infecção hospitalar¹⁹. Em 1987, Detsky e colaboradores¹⁶ padronizaram este método denominando-o como Avaliação Subjetiva Global (ASG). Em sua versão final, a ASG é constituída por: (1) histórico de perda de peso, mudança de hábito alimentar, alterações gastrointestinais, capacidade funcional e demanda metabólica relacionada à doença de base; e (2) exame físico dirigido para detecção de perdas de massa muscular e de gordura e presença de edema. Utilizando-se destas informações, segundo a avaliação

subjetiva do observador, é definido o diagnóstico nutricional e os pacientes são classificados em: (A) bem nutridos, (B) moderadamente (ou suspeita de serem) desnutridos, ou (C) gravemente desnutridos.

Ao longo dos anos, a ASG foi incorporada aos procedimentos de avaliação nutricional também em pacientes não cirúrgicos^{33,35}. Propostas de tornar este método um escore pontuado, através da atribuição de índices numéricos aos itens da avaliação, na tentativa de transformar a ASG em um instrumento quantitativo, também já foram apresentadas^{29-31,45}. Entretanto, nenhuma iniciativa de pontuação da ASG adotou qualquer metodologia que permitisse, de fato, a atribuição de valores aos componentes do questionário. Os autores da ASG não atribuem pontuação numérica ao instrumento, assim como não recomendam sua combinação com testes objetivos, uma vez que a inclusão destes ao método parece não aumentar a capacidade da avaliação subjetiva em prever a ocorrência de complicações associadas à desnutrição^{16,19,32}.

A ASG é amplamente utilizada por ser um método simples, de baixo custo, não invasivo, que exige poucos minutos para sua realização, que pode ser realizado à beira do leito, por qualquer profissional de saúde capacitado, e se mostra capaz de identificar pacientes de maior risco nutricional²⁰. Ainda assim, por conta do componente de subjetividade do método, sua acurácia depende da experiência do observador em conseguir detectar as alterações nutricionais²⁰, o que pode limitar seu uso nas rotinas assistenciais, especialmente em hospitais de ensino.

2.3.1. Avaliação Subjetiva Global em pacientes cirúrgicos

Dentre os estudos que utilizaram pacientes cirúrgicos, grande parte avaliou a capacidade da ASG em prever complicações pós-operatórias: ocorrência de óbito, infecção, hemorragia digestiva, embolia pulmonar, abscesso, fístula, deiscência de anastomose, obstrução intestinal, íleo paralítico, úlcera por pressão, evento cardiovascular ou cerebrovascular, necessidade de transfusão de sangue,

transferência para Unidade de Terapia Intensiva (UTI), cirurgia recorrente, longa permanência hospitalar, readmissão hospitalar, e outras.

A tabela 1 descreve os estudos encontrados sobre o desempenho da ASG, como método de avaliação nutricional, em pacientes exclusivamente cirúrgicos, submetidos à cirurgia abdominal⁴⁶⁻⁴⁹, ortopédica⁵⁰ e geral⁵¹, em sua maioria. Foram encontrados 6 estudos, 4 prospectivos^{46,48-50} e 2 transversais^{47,51}. O tamanho das amostras variou de 100^{49,51} a 438 pacientes⁴⁸. Nos diferentes estudos encontrados, a capacidade da ASG em detectar desnutrição foi comparada a métodos de triagem nutricional^{46,49-51}, de avaliação nutricional e capacidade funcional^{47,49,51}. Ainda, um dos estudos avaliou, apenas, a relação entre as questões (itens) da ASG e seu diagnóstico nutricional final⁴⁸.

Maioria dos estudos com população cirúrgica apresentou desempenho positivo da ASG em detectar o estado nutricional dos pacientes^{47,51}, ou em prever risco para o desenvolvimento de complicações pós-operatórias^{46,49,50}. Entretanto, pode-se observar que os estudos mais recentes sugerem métodos de triagem, em detrimento à ASG, para a melhor predição da ocorrência de complicações cirúrgicas^{46,50}, ou propõem a combinação de métodos objetivos à ASG, na tentativa de melhorar seu desempenho⁴⁷. Um dos estudos⁴⁸ apresentou limitações metodológicas que impossibilitaram conclusões acerca de seus resultados.

Estudos com população cirúrgica e delineamento prospectivo avaliaram a capacidade da ASG, em comparação a outros métodos de avaliação e de triagem nutricional, em prever complicações pós-operatórias. Ozkalkanli e colaboradores⁵⁰ compararam a aplicação dos métodos ASG e NRS 2002 em 223 pacientes submetidos à cirurgia ortopédica, principalmente cirurgia de quadril (n = 98). O NRS 2002 é a ferramenta de triagem nutricional recomendada pela *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) para utilização em ambiente hospitalar⁵², na qual são considerados perda de peso, ingestão alimentar, índice de massa corporal (IMC), condição clínica e idade para a soma do escore NRS 2002 e classificação dos pacientes em risco nutricional (escore ≥ 3) ou sem risco nutricional

(escore < 3)⁵². No referido estudo⁵⁰, ambos os métodos testados se mostraram acurados em prever complicações pós-operatórias, contudo, o NRS 2002 apresentou maior especificidade e maior valor preditivo positivo (38% versus 35%), demonstrando melhor desempenho que a ASG.

Em outro estudo, de Smith e colaboradores⁴⁶, também foi evidenciada atuação inferior da ASG, em comparação a ferramentas de triagem nutricional. Um dos métodos, o *Malnutrition-Related Complications Score* (MRCS)⁵³, compõe-se de seis itens dicotômicos referentes a exames laboratoriais, ingestão alimentar, presença de ferimento e diagnóstico médico, os quais, através de *software* computadorizado, geram um escore que classifica os pacientes em alto ou baixo risco nutricional. Os demais métodos, *Accumulated Nutritional Scores* (ANS e ANS_B), são versões simplificadas do MRCS, que não exigem informatização: o ANS é o somatório de resultados anormais dentre as questões do MRCS, enquanto o ANS_B é a soma de resultados anormais dentre as variáveis laboratoriais do MRCS: albumina, linfócitos e hemoglobina. Os autores acompanharam 143 pacientes, admitidos por motivos cirúrgicos diversos. Desnutrição pela ASG (classes B + C) apresentou probabilidade pós-teste apenas moderadamente útil na tomada de decisão clínica, e se mostrou menos preditiva de complicações que ANS e ANS_B. A análise das curvas ROC (*Receiver Operator Characteristic*) para a predição de complicações pós-operatórias revelou o MRCS como método com maior área sob a curva, significativamente maior que a ASG, e não significativamente maior que ANS e ANS_B.

Por outro lado, Sungurtekin e colaboradores⁴⁹ compararam o desempenho de ASG, *Nutritional Risk Index* (NRI), antropometria e exames laboratoriais, em 100 pacientes candidatos à cirurgia abdominal de grande porte, e sugeriram a ASG como método de primeira escolha. O NRI⁵⁴ é um método que classifica os indivíduos como bem nutridos, desnutridos leves, moderados ou graves, através de uma equação que considera valor de albumina sérica e perda de peso recente. O estudo encontrou diferença significativa na incidência de complicações pós-operatórias entre bem nutridos e desnutridos diagnosticados pelos métodos ASG e NRI. Presença de câncer mostrou-se importante fator de risco para a ocorrência de

complicações (OR = 4,2 IC_{95%}(1,3 - 13,6) $p = 0,015$), enquanto dados antropométricos e laboratoriais não se mostraram bons preditores. Os autores sugerem a escolha da ASG como ferramenta de avaliação de risco nutricional, em detrimento ao NRI, por considerá-la mais viável, uma vez que não requer dados bioquímicos.

Dentre os estudos transversais realizados com população cirúrgica, o de Pham e colaboradores⁴⁷, com amostra de 274 pacientes admitidos para cirurgia abdominal de grande porte, comparou ASG e métodos objetivos de avaliação nutricional: antropometria, força do aperto de mão (FAM) e dados laboratoriais. Pacientes classificados como bem nutridos pela ASG apresentaram, em sua maioria, circunferência muscular do braço (CMB) e FAM normais; porém, muitos pacientes classificados como desnutridos pela ASG (classes B e C) também apresentaram marcadores de reserva e força muscular normais. Os autores indicam que a ASG seja utilizada em combinação com medidas objetivas, como CMB e FAM. Entretanto, o tipo de população do estudo, majoritariamente oncológica e endemicamente desnutrida (região do Delta do Rio Mekong, Vietnã), pode ter sido a razão para a alta prevalência de desnutrição encontrada (ASG B + C = 77,7%), o que limita a capacidade de generalização dos resultados. Mourão e colaboradores⁵¹ avaliaram as inter-relações entre diversos métodos, tanto de triagem quanto de avaliação nutricional, em uma amostra de 100 pacientes cirúrgicos, em sua maioria não oncológicos (n = 75). Métodos de triagem nutricional foram dicotomizados (com ou sem risco) e apresentaram forte concordância uns com os outros, sendo que o mesmo ocorreu entre os métodos de avaliação (bem nutridos *versus* desnutridos), com exceção da FAM. Perda de peso recente e não intencional maior do que 10% foi o único indicador que mostrou concordância com todos os demais, sendo considerado padrão-ouro nas análises de sensibilidade e especificidade. Nestas, a ASG se sobressaiu como método altamente sensível e específico, com forte capacidade de detectar pacientes em risco nutricional ou desnutridos. Contudo, questiona-se a utilização de perda de peso recente como desfecho nas análises de sensibilidade e especificidade, uma vez que esta informação está contida no instrumento da ASG, o que pode ter colaborado para os resultados encontrados.

Quando observados os estudos mais recentes^{46,50}, realizados com pacientes cirúrgicos, nota-se uma tendência à comparação do desempenho da ASG, enquanto método originalmente proposto para avaliação do estado nutricional, com métodos de triagem, na tentativa de inferir qual ferramenta é a mais acurada em detectar alterações nutricionais importantes para o desenvolvimento de desfechos clínicos desfavoráveis. Neste sentido, os resultados dos estudos prospectivos apontam para a superioridade de diferentes métodos de triagem nutricional sobre a ASG.

Tabela 1: Dados extraídos de estudos com população de pacientes cirúrgicos.

1° autor	Delineamento	Métodos	Resultados principais	Conclusões principais
Ano, local	Amostra	comparados		
Ozkalkanli ⁵⁰ 2009 Turquia	Prospectivo n = 223	ASG NRS	OR (IC _{95%}) para complicações: ASG (B+C) = 3,5 (1,7-7,1) e NRS (≥3) = 4,1 (2,0-8,5), ambos $p < 0,001$ / ASG (B+C): S = 0,65 E = 0,73 e NRS (≥3): S = 0,50 E = 0,82	NRS foi melhor preditor para a ocorrência de complicações pós-operatórias que ASG.
Smith ⁴⁶ 2009 Austrália	Prospectivo n = 143	ASG MRCS ANS e ANS _B	VP+ para complicações (%): ASG (B+C) = 28,7 / ANS _B (≥2) = 37,8 / ANS (≥3) = 29,3 Curvas ROC: ASG < ANS _B < ANS < MRCS Área sob a curva MRCS: 0,78 IC _{95%} (0,7-0,9)	MCRS foi melhor preditor para a ocorrência de complicações pós-operatórias que ASG.
Pham ⁴⁷ 2007 Vietnã	Transversal N = 274	ASG FAM Antropometria Laboratoriais	Dados antropométricos e albumina menores quando ASG B e C ($p < 0,05$). Pacientes desnutridos (ASG B e C) com FAM e CMB normais: homens 38% e mulheres 50%.	ASG A identificou corretamente CMB e FAM normais, mas parte dos pacientes ASG B e C teve, também, CMB e FAM normais.
Pham ⁴⁸ 2006 Vietnã	Prospectivo N = 438	ASG Itens ASG	Complicações (%): ASG A=6/ B=11/ C=34. Correlação ASG e itens ($p < 0,001$): perda muscular = 0,88 / perda gordura = 0,84 / %PP = 0,65 / capacidade funcional = 0,61 / sintomas gastrointestinais (0,60).	Complicações pós-operatórias foram mais frequentes em pacientes ASG C. Especial atenção deve ser dada a certos itens da ASG.
Sungurtekin ⁴⁹ 2004 Turquia	Prospectivo N = 100	ASG NRI Antropometria Laboratoriais	OR (IC _{95%}) para complicações: ASG B: 3,3 (1,3-8,5) $p=0,01$ / ASG C: 4,4 (1,3-15,0) $p=0,02$ / NRI moderado: 3,5 (1,1-11,6) $p=0,04$ / NRI grave: 9,8 (1,8-54,9) $p=0,01$	ASG e NRI foram preditores de complicações pós-operatórias, ao contrário de antropometria e exames laboratoriais.
Mourão ⁵¹ 2004 Portugal	Transversal N = 100	ASG, NRS, MST, NSI, ANST, FAM, Antropometria	Métodos triagem: $k = 0,69$ a $0,89$ $p < 0,05$ Métodos avaliação: $k = 0,51$ a $0,88$ $p \leq 0,05$ %PP >10 e demais: $k = 0,86$ a $0,94$ $p \leq 0,05$ NRS e ANST: S ≥ 0,95 E ≤ 0,30 ASG: S = 1,00 / E = 0,69	NRS e ANST mostraram-se métodos sensíveis. ASG com alta S e E, portanto, válida para triagem e avaliação nutricional.

ASG = Avaliação Subjetiva Global ; NRS = *Nutritional Risk Screening 2002* ; OR = *Odds Ratio* ; IC_{95%} = Intervalo de Confiança de 95% ; S = Sensibilidade ; E = Especificidade ; MRCS = *Malnutrition-Related Complications Score* ; ANS = *Accumulated Nutritional Score* ; VP+ = Valor Preditivo Positivo ; ROC = *Receiver Operator Characteristic* ; FAM = Força do Aperto de Mão ; CMB = Circunferência Muscular do Braço ; %PP = Percentual de Perda de Peso ; NRI = *Nutritional Risk Index* ; MST = *Malnutrition Screening Tool* ; NSI = *Nutrition Screening Initiative* ; ANST = *Admission Nutrition Screening Tool* ; k = Kappa

2.3.2. Avaliação Subjetiva Global em pacientes clínicos

A tabela 2 descreve os estudos realizados em pacientes clínicos (não cirúrgicos), os quais foram, em sua maioria, idosos^{23,55-58} e pacientes com doenças do trato gastrointestinal^{59,60}. Foram encontrados 7 estudos com população não cirúrgica, 3 deles com delineamento prospectivo^{57,58,60}, 1 retrospectivo⁵⁵ e 3 transversais^{23,56,59}. O número de pacientes variou de 83⁵⁸ a 299 pacientes⁵⁹. A ASG foi comparada a diversos outros parâmetros e instrumentos de triagem e avaliação nutricional^{23,55-57,59,60}, inclusive métodos de avaliação de composição corporal⁵⁸. Autores consideraram idosos indivíduos acima de 60 (ou ≥ 65) anos de idade, e os estudos com amostras de pacientes com doença do trato gastrointestinal incluíram enfermidades benignas e malignas.

De maneira geral, estudos com população geriátrica apontaram para o desempenho favorável da ASG como método de avaliação nutricional. Entretanto, a maioria destes estudos sugeriu MUST ou MNA como ferramentas de primeira escolha^{23,56,57}, em detrimento à ASG, e um estudo⁵⁵ encontrou que o diagnóstico de desnutrição pela ASG não foi fator importante para a ocorrência de mortalidade. Dentre os estudos com amostras de pacientes com doenças do trato gastrointestinal, aquele que se propôs a avaliar o valor prognóstico da ASG encontrou resultados positivos⁶⁰, e a ASG mostrou-se um método com alta capacidade de prever maior tempo de permanência hospitalar. Um estudo⁵⁹ apresentou limitação metodológica que dificultou a interpretação de seus resultados, e impossibilitou a utilização dos mesmos na discussão.

Estudos com pacientes clínicos apresentaram amostras majoritariamente de idosos, onde foi comparado o desempenho da ASG a diversos outros métodos de triagem, avaliação nutricional e composição corporal. Poulia e colaboradores²³ investigaram a eficácia das principais ferramentas de triagem nutricional utilizadas em idosos: ASG, NRS 2002, NRI, *Geriatric Nutritional Risk Index* (GNRI), MNA – *Screening Form* (MNA-SF) e MUST. O GNRI é uma adaptação do NRI para pacientes idosos⁶¹, enquanto o MNA-SF trata-se de versão curta, em forma de

triagem, do MNA⁶², instrumento de avaliação nutricional especialmente desenvolvido para aplicação em idosos. O MUST⁶³ é uma ferramenta indicada para uso clínico em adultos, hospitalizados ou não, e os demais métodos, além da ASG (NRS 2002 e NRI), já foram descritos anteriormente. No referido estudo²³, pacientes considerados desnutridos (qualquer grau) ou em risco de desnutrição, por pelo menos 4 das 6 ferramentas utilizadas, categorizaram-se como desnutridos em um chamado “índice combinado”, o qual foi considerado como padrão-ouro nas análises de sensibilidade e especificidade. ASG foi a ferramenta que apresentou a maior concordância com o índice combinado (86,3%), seguida de MUST (83,9%). Método de tríades para teste de validade destacou MUST como o de melhor desempenho, seguido de MNA-SF. ASG apresentou o valor preditivo mais alto (95,2%), dentre os métodos testados. Os autores concluem que MUST é o método com melhor validade para a avaliação de risco nutricional em idosos. Pelo desempenho apresentado, e por ser, dentre as ferramentas estudadas, a de mais fácil aplicação, conclui-se que o MUST possa ser extremamente útil em locais com limitação de recursos e de tempo, por parte dos profissionais. Outro estudo transversal, de Reyes e colaboradores⁵⁶, propôs-se a estabelecer a prevalência de desnutrição em uma amostra de 97 idosos, através da ASG e MNA, além da coleta de dados laboratoriais e antropométricos. O MNA foi aplicado em suas duas formas: curta (triagem) e completa (avaliação). Ainda, calculou-se o NRI, através dos dados de perda de peso e albumina sérica. A prevalência de desnutrição encontrada foi em torno de 70% e observaram-se diferenças significativas entre os valores de variáveis contínuas antropométricas, laboratoriais e NRI em pacientes com diagnóstico de desnutrição obtido pela ASG (classe C) e MNA (pontuação < 17) ($p < 0,05$). Os autores discutem a capacidade preditiva da ASG e MNA, e sugerem a escolha do MNA, porém, a metodologia do estudo não permite inferir tal conclusão.

Estudo retrospectivo, de Atalay e colaboradores⁵⁵, avaliou a prevalência de desnutrição, através da ASG, e desfechos clínicos em 119 idosos submetidos à intervenção nutricional com terapia de nutrição enteral e/ou parenteral. Parte dos pacientes (73,1%) teve seguimento em UTI. A prevalência de desnutrição foi de 33,6%, e não houve diferença entre bem nutridos (ASG A) e desnutridos (ASG B + C) em relação ao tempo de permanência hospitalar ($p = 0,98$) e mortalidade

hospitalar ($p = 0,74$). Os autores sugerem que a desnutrição esteja relacionada a desfechos clínicos, mas que a condição de doença dos pacientes possa ser mais decisiva para o prognóstico. A não exclusão de pacientes em UTI e a baixa prevalência de desnutrição no estudo podem ter colaborado para os resultados encontrados.

Bauer e colaboradores⁵⁷, em estudo prospectivo, compararam ASG, MNA e NRS 2002 em relação à correspondência de seus resultados e à associação com albumina sérica e tempo de permanência em dois hospitais geriátricos. A comparação das formas dicotômicas dos métodos (normal ou sem risco *versus* em risco ou desnutrido) encontrou diferenças significativas entre NRS 2002 e MNA ($p < 0,05$) e entre ASG e NRS 2002 ($p < 0,001$). Albumina sérica esteve associada apenas ao MNA ($p < 0,05$). Autores discutem a viabilidade do MNA, que foi passível de aplicação em apenas 66,1% dos pacientes, ao contrário de ASG e NRS 2002, que puderam ser aplicados em quase toda a amostra. Entretanto, por ter se mostrado, ao contrário dos demais, associado a níveis mais baixos de albumina e a maior tempo de permanência hospitalar, o MNA se destaca como teste possivelmente válido para informação prognóstica, sendo indicado pelos autores como método de primeira escolha em pacientes geriátricos. O estudo de Persson e colaboradores⁵⁸, também prospectivo, comparou ASG e MNA (versões curta e completa), em relação a indicadores nutricionais objetivos, e avaliou a habilidade dos referidos métodos na predição de mortalidade em idosos, em um período de até três anos. ASG, MNA e MNA-SF estiveram altamente correlacionados entre si ($r = 0,77 - 0,93$ $p < 0,001$), e a dados antropométricos e de composição corporal. Análise de sobrevivência apontou maior mortalidade em pacientes desnutridos, conforme os três métodos testados. Após análise de regressão múltipla, o diagnóstico de desnutrição, obtido pelas ferramentas em estudo (MNA pontuação < 24 e ASG B + C), esteve independentemente associado à ocorrência de morte, o que justificaria o uso de ambos em população geriátrica.

Wakahara e colaboradores⁶⁰ testaram a capacidade da ASG em prever permanência hospitalar, em 262 pacientes com doenças do trato gastrointestinal, a maioria não oncológicos ($n = 152$), em comparação a parâmetros nutricionais

convencionais, antropométricos e laboratoriais. As classes da ASG mostraram-se associadas ao tempo de permanência hospitalar e, após análise de regressão múltipla, apenas ASG manteve-se como fator significativamente importante, dentre os métodos avaliados. Maior incidência de complicações esteve associada à maior gravidade da classificação ASG ($p = 0,025$), o que pode explicar, em parte, o efeito da ASG sobre o tempo de permanência, visto que pacientes que desenvolvem complicações permanecem hospitalizados por períodos mais longos. Desta maneira, ASG parece ser útil, também, em prever tempo de permanência hospitalar em pacientes com enfermidades gastrointestinais.

Tabela 2: Dados extraídos de estudos com população de pacientes clínicos.

1° autor	Delineamento	Métodos	Resultados principais	Conclusões principais
Ano, local	Amostra	comparados		
Pouliat ²³ 2012 Grécia	Transversal n = 248 Idosos (>60a)	ASG, NRI, GNRI, MNA-SF, MUST, NRS e um índice combinado	CV (IC _{95%}): MUST = 0,8 (0,69-0,84) / MNA-SF = 0,6 (0,57-0,69) / Concor- dância índice combinado: ASG k = 0,7 e MUST k = 0,6 (ambos $p < 0,001$)	MUST se mostrou com melhor validade, e ASG foi o método mais concordante com índice combinado (padrão-ouro).
Filipovic ⁵⁹ 2010 Sérvia	Transversal n = 299 Patologias TGI	ASG NRI	ASG e NRI: k = 0,37 ($p < 0,001$) / ASG (B+C) = 45,7% vs NRI (com risco) = 63,9% ($p < 0,001$)	Concordância baixa (leve) entre ASG e NRI. NRI detectou maior prevalência de desnutrição.
Atalay ⁵⁵ 2008 Turquia	Retrospectivo n = 119 Idosos ($\geq 65a$)	ASG	ASG A = 66,4% / B = 27,7% / C = 5,9% / Mortalidade: ASG A = 43% / B = 48,5% / C = 42,9% ($p = 0,86$)	Desnutrição, conforme ASG, não influenciou a frequência de mortalidade.
Reyes ⁵⁶ 2007 México	Transversal n = 97 Idosos (>60a)	ASG, MNA (e SF), NRI, antropometria e laboratoriais	Desnutrição / risco: MNA (<24) = 69% / MNA-SF (<11) = 73% / ASG (B+C) = 67%	ASG e MNA são métodos úteis, MNA pode ter mais utilidade em predizer morbimortalidade.
Wakahara ⁶⁰ 2007 Japão	Prospectivo n = 262 Patologias TGI	ASG Antropometria Laboratoriais	Classes ASG e permanência hospi- talar: $p < 0,01$ / Regressão múltipla: fator ASG $p = 0,2$ ($p < 0,01$)	ASG é fator importante para a permanência hospitalar de pa- cientes com patologias do TGI.
Bauer ⁵⁷ 2005 Alemanha	Prospectivo n = 121 Idosos (>65a)	ASG MNA NRS	Associação com permanência hospi- talar: ASG $p = 0,13$ / MNA $p = 0,04$ / NRS $p = 0,38$	MNA é método de escolha. Se este não for possível, utilizar NRS ou ASG.
Persson ⁵⁸ 2002 Suécia	Prospectivo n = 83 Idosos ($\geq 65a$)	ASG, MNA (e SF), FAM, BIA, DEXA, Antropometria	MNA (<24) e óbito em 3 anos: OR = 3,3 IC _{95%} (1,1-9,8) / ASG (B+C) e óbi- to em 1 ano: OR=2,5 IC _{95%} (1,0-5,9)	Justifica-se o uso da ASG e MNA na avaliação nutricional de pacientes geriátricos.

a = anos ; ASG = Avaliação Subjetiva Global ; NRI = *Nutritional Risk Index* ; GNRI = *Geriatric Nutritional Risk Index* ; MNA-SF = *Mini Nutritional Assessment – Screening Form* ; MUST = *Malnutrition Universal Screening Tool* ; NRS = *Nutritional Risk Screening 2002* ; CV = Coeficiente de Validade ; IC_{95%} = Intervalo de Confiança de 95% ; k = Kappa ; TGI = Trato Gastrointestinal ; MNA = *Mini Nutritional Assessment* ; FAM = Força do Aperto de Mão ; BIA = Bioimpedância ; DEXA = *Dual Energy X-Ray Absorption* ; OR = *Odds Ratio*

2.3.3. Avaliação Subjetiva Global em pacientes cirúrgicos e clínicos

Na tabela 3 estão listados os estudos realizados em amostras heterogêneas, com pacientes cirúrgicos e clínicos, sendo a maioria deles prospectivos^{30,64-67}, e os demais transversais⁶⁸⁻⁷⁰. O número de pacientes estudados foi maior (mínimo de 135⁶⁹ e máximo de 2197³⁰), em comparação aos estudos com pacientes apenas cirúrgicos ou clínicos. Foi testado o desempenho da ASG como método de avaliação nutricional, em comparação a diferentes parâmetros e instrumentos de avaliação, triagem e composição corporal, assim como nos demais subgrupos de estudos analisados anteriormente.

Do total de 8 estudos, apenas 1 deles apresentou desempenho desfavorável da ASG, enquanto método de avaliação nutricional, em detrimento à albumina sérica⁶⁵, na predição de desfechos clínicos. A grande maioria das publicações encontradas mostrou relação positiva entre o diagnóstico nutricional fornecido pela ASG e o obtido por diversos outros métodos existentes^{30,68-70}, além de habilidade em prever desfechos desfavoráveis^{66,67}.

Dois estudos se destacaram por apresentar propostas distintas dos demais: um avaliou a complementaridade entre os métodos ASG e NRS 2002⁶⁴, e o outro propôs um novo método de avaliação nutricional, quantitativo, a partir da ASG original³⁰. Ambos mostraram desempenho favorável da ASG, entretanto, o primeiro sugeriu maior efetividade da mesma quando utilizada de maneira complementar ao método NRS 2002⁶⁴. Já o segundo estudo³⁰, além de validar o uso da ASG, propôs como válida, também, a aplicação da ASG em versão quantitativa, com pontuação derivada matematicamente, a partir da influência de cada item da ASG original sobre a emissão do seu diagnóstico final.

Estudos com amostras de pacientes cirúrgicos e clínicos encontraram resultados convergentes entre ASG e outros métodos. Borges e colaboradores⁶⁸ compararam MUST e ASG em 144 pacientes oncológicos, a maioria com câncer

gastrointestinal. Os autores classificaram ambos os métodos como “sem risco” ou “com risco” nutricional, porém, não especificaram claramente de que forma esta classificação foi empregada. É provável que tenham considerado ASG classe A e MUST risco baixo (pontuação = 0) como “sem risco”, e as demais classes dos instrumentos como “com risco”. ASG e MUST mostraram-se concordantes, com frequências de desnutrição parecidas com as referidas na literatura, o que levou os autores à conclusão de que ambos os métodos sejam considerados boas ferramentas de diagnóstico nutricional. Valero e colaboradores⁶⁹ avaliaram a prevalência de desnutrição por ocasião da hospitalização, e a associação entre duas ferramentas: ASG (recomendação da *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition – ASPEN*)⁷¹ e NRS 2002 (recomendação da ESPEN)⁵². Uma característica diferente deste estudo foi ter considerado desnutridos, conforme ASG, apenas pacientes classificados na categoria C, ao contrário da grande maioria dos estudos, que consideraram as classes ASG B + C. Houve associação significativa entre os dois métodos, os autores concluem que ambos os métodos são capazes de diagnosticar desnutrição, mas que o NRS 2002, embora seja mais complexo, é menos subjetivo que a ASG. Outro estudo transversal⁷⁰ investigou se a ASG seria capaz de identificar comprometimento muscular relacionado à desnutrição, detectado através da FAM. Pacientes desnutridos (ASG B + C) apresentaram valores de FAM significativamente menores, além de maior proporção de pacientes com disfunção muscular (valor < 85% do padrão de referência). Autores concluem que pacientes classificados como desnutridos pela ASG apresentam, de fato, capacidade funcional prejudicada, e que ASG é uma ferramenta fidedigna de avaliação.

Em estudo prospectivo, Beghetto e colaboradores⁶⁵ compararam a acurácia de métodos objetivos (IMC, percentual de perda de peso involuntária em seis meses, albumina e linfócitos) e ASG na predição de óbito hospitalar, infecção e longa permanência (> 15 dias), em um grupo heterogêneo de pacientes hospitalizados. Embora a maioria das variáveis tenha se mostrado estatisticamente acurada, em geral os valores de *odds ratio* apresentaram fraca habilidade na predição dos desfechos. Em análise multivariada, nível sérico de albumina < 3,5g/dL foi o método que mostrou melhor capacidade em predizer os desfechos clínicos de

interesse. Autores concluem que, exceto para albumina, o uso isolado dos demais métodos de avaliação nutricional estudados acrescentou pouco na identificação da influência do estado nutricional sobre a ocorrência de desfechos clínicos relevantes.

Por outro lado, Planas e colaboradores⁶⁶ encontraram desempenho favorável da ASG, em estudo que avaliou se medidas antropométricas e ASG seriam úteis em prever tempo de permanência hospitalar, mortalidade hospitalar e taxa de readmissão em seis meses, em amostra de 400 pacientes, grande parte oncológicos (n = 129). ASG mostrou-se mais útil que antropometria em prever tempo de permanência e readmissão hospitalar. Embora pacientes antropometricamente desnutridos tenham apresentado aumento significativo na taxa de readmissão, este resultado não se manteve quando observadas apenas as readmissões não eletivas. Não foi possível relacionar estado nutricional com mortalidade devido à baixa ocorrência deste evento na amostra (apenas 0,5%). Sungurtekin e colaboradores⁶⁷ utilizaram uma amostra de 251 pacientes, majoritariamente cirúrgicos (65%), para avaliar o grau de concordância entre ASG e NRI. Ambos os métodos foram dicotomizados (ASG A *versus* B + C e NRI > 100 *versus* ≤ 100) e apresentaram-se significativamente relacionados a parâmetros nutricionais objetivos e tempo de permanência hospitalar, e com bom nível de concordância entre si. Autores discutem as limitações dos instrumentos ASG e NRI, mas concluem que ambos podem ser utilizados na avaliação nutricional de pacientes hospitalizados.

Nursal e colaboradores³⁰ investigaram a validade da ASG em uma amostra grande e heterogênea de pacientes, propuseram novo método quantitativo (ASG-MQ), derivado da ASG original, por análise de regressão logística, e compararam ASG-Q e ASG-MQ quanto à capacidade de prever o diagnóstico ASG. ASG-Q é versão modificada da proposta por Kalantar-Zadeh²⁹, que foi desenvolvida para pacientes com doença renal, cuja pontuação resulta do somatório dos pontos atribuídos a cada questão, conforme gravidade dos sintomas apresentados pelo paciente. No presente estudo, os autores propuseram um escore derivado matematicamente (ASG-MQ) para identificar como os itens da ASG se relacionavam com seu diagnóstico nutricional final. Cinco itens não se mostraram importantes para o diagnóstico de desnutrição pela ASG (classes B + C): ingestão alimentar, alteração

de capacidade funcional, demanda metabólica, edema de tornozelo e perda muscular, enquanto o item mais importante foi presença de perda de gordura subcutânea. Apenas 11% dos pacientes foram diagnosticados como desnutridos, prevalência bastante inferior à maioria dos estudos. ASG esteve significativamente associada a parâmetros nutricionais objetivos (antropometria e laboratoriais), o que levou os autores a considerarem sua validade como método de avaliação nutricional. ASG-MQ mostrou-se mais fortemente correlacionada à ASG do que ASG-Q, além de ter apresentado maior especificidade. Autores sugerem, em estudos futuros, a utilização de escores derivados, e não apenas arbitrariamente pontuados.

Raslan e colaboradores⁶⁴ investigaram a complementaridade entre ASG e NRS 2002 em associar alterações do estado nutricional e desfechos clínicos: ocorrência de complicações (leves, moderadas e graves), longa permanência hospitalar (≥ 16 dias) e óbito hospitalar. Métodos foram moderadamente concordantes entre si ($k = 0,56$) e mostraram diferenças na predição de desfechos clínicos: NRS 2002 foi o melhor preditor para óbito (OR = 3,9 IC₉₅(1,2 - 13,1) $p = 0,03$), enquanto apenas ASG B e ASG C foram bons preditores de longa permanência (OR = 1,9 IC₉₅(1,2-3,2) $p = 0,008$ e OR = 3,8 IC₉₅(2,0-7,2) $p < 0,001$, respectivamente). Após averiguação do número necessário a tratar/triar (NNT), resultados sugerem que o uso complementar da ASG, após resultado positivo do NRS 2002, possa ser mais efetivo em identificar pacientes com maior chance de desenvolver desfechos clínicos desfavoráveis, em relação ao uso isolado de NRS 2002 ou ASG. Autores discutem a latência de proposta e validação de novas ferramentas que combinem técnicas de triagem e avaliação nutricional, em estudos futuros.

Tabela 3: Dados extraídos de estudos com população de pacientes cirúrgicos e clínicos.

1º autor	Delineamento	Métodos	Resultados principais	Conclusões principais
Ano, local	Amostra	comparados		
Raslan ⁶⁴ 2011 Brasil	Prospectivo n = 705	ASG NRS	NNT complicações graves, LP ou óbito: NRS (≥3): 14 / ASG B: 9 / ASG C: 4 / NRS (≥3) + ASG B: 5 / NRS (≥3) + ASG C: 3	Existe complementaridade entre NRS e ASG, utilizar ASG após NRS detectar risco nutricional.
Beghetto ⁶⁵ 2009 Brasil	Prospectivo n = 434	ASG Antropometria Laboratoriais	Albumina em análise multivariada: OR óbito = 7,2 IC _{95%} (3,4-15,3) / OR LP = 2,4 IC _{95%} (1,5-4,0) / OR infecção = 5,0 IC _{95%} (3,1-8,2)	Exceto albumina, uso isolado da ASG e demais métodos mostrou fraca habilidade em prever desfechos clínicos.
Borges ⁶⁸ 2009 Brasil	Transversal n = 144	ASG, MUST Albumina IMC	Risco nutricional (%): ASG = 77 e MUST = 78 / MUST e ASG: k=0,80 IC _{95%} (0,68-0,92) / McNemar: p=0,53	Resultados do MUST convergem com ASG, ao contrário de IMC e albumina.
Valero ⁶⁹ 2005 Espanha	Transversal n = 135	ASG NRS	Desnutrição / risco (%): ASG (C) = 40,7 e NRS (≥3) = 45,1 / Associação NRS e ASG: p<0,001	Houve associação entre ASG e NRS, ambos os métodos podem ser utilizados na prática clínica.
Nursal ³⁰ 2005 Turquia	Prospectivo n = 2197	ASG ASG-Q ASG-MQ	ASG-Q: S=0,90 E=0,67 / ASG-MQ: S= 0,91 E=0,86 / Curvas ROC: ASG-Q= 0,90 IC _{95%} (0,87-0,92) e ASG-MQ=0,95 IC _{95%} (0,94-0,96)	Sugere-se que ASG-MQ supere ASG-Q em identificar pacientes desnutridos conforme ASG.
Norman ⁷⁰ 2005 Alemanha	Transversal n = 287	ASG FAM Antropometria	ASG (B+C) e FAM: p<0,001 (IMC 18,5- 24,9 kg/m ²) / ASG (B+C) e FAM: p= 0,01 (IMC 25,0-29,9kg/m ²)	ASG identificou pacientes com FAM alterada, mesmo quando IMC normal.
Planas ⁶⁶ 2004 Espanha	Prospectivo n = 400	ASG Antropometria	Permanência hospitalar e desnutrição: ASG (B+C): p<0,05 / antropometria: NS / Readmissão (%) e desnutrição: ASG (B+C) e antropometria: p<0,05	ASG é mais útil que antropome- tria em prever permanência e readmissão hospitalar.
Sungurtekin 2004 ⁶⁷ Turquia	Prospectivo n = 251	ASG, NRI Antropometria Laboratoriais	ASG e NRI: 81% (k=0,57 p<0,001) ASG e NRI vs antropometria, laboratoriais e permanência hospitalar: p<0,05	Boa concordância entre ASG e NRI, ambos podem ser utilizados para avaliação nutricional.

ASG = Avaliação Subjetiva Global ; NRS = *Nutritional Risk Screening* 2002 ; NNT = Número Necessário a Tratar (Triar) ; LP = Longa Permanência Hospitalar ; OR = *Odds Ratio* ; IC_{95%} = Intervalo de Confiança de 95% ; k = Kappa ; ASG-Q = Avaliação Subjetiva Global Quantitativa (pontuada) ; ASG-MQ = ASG-Q modificada ; S = Sensibilidade ; E = Especificidade ; ROC = *Receiver Operator Characteristic* ; FAM = Força do Aperto de Mão ; NS = Não Significativo ; NRI = *Nutritional Risk Index*

3. Justificativa

A literatura recente sinaliza a ASG como ferramenta válida para o diagnóstico nutricional de pacientes cirúrgicos e clínicos, sendo que a maioria dos estudos demonstra seu desempenho como semelhante ou superior ao de métodos historicamente usuais, como antropometria e exames laboratoriais. No entanto, o mesmo não ocorre para a comparação da ASG a diferentes instrumentos de triagem nutricional, os quais emergem na literatura como sendo tanto quanto ou mais capazes que a ASG em detectar alterações importantes do estado nutricional, relacionadas à ocorrência de piores desfechos clínicos.

Após revisão sistemática dos estudos, deparamo-nos com a permanência da falta de uma ferramenta que possa ser considerada como padrão-ouro para diagnóstico universal do estado nutricional de pacientes hospitalizados. Neste sentido, propostas de novos instrumentos, desde que bem desenvolvidas e fundamentadas, são interessantes, e parecem representar avanço na área de avaliação nutricional.

4. Objetivos

4.1. Objetivo primário

Desenvolver e verificar o desempenho de um novo instrumento de avaliação nutricional, com base na Teoria de Resposta ao Item, a partir das questões da Avaliação Subjetiva Global, em pacientes adultos hospitalizados.

4.2. Objetivo secundário

Conhecer, dentre as questões da Avaliação Subjetiva Global, as de maior relevância para distinguir os pacientes em relação ao seu estado nutricional.

5. Referências

1. Sobotka, L. Basics in clinical nutrition. 4th ed. Galen; 2012.
2. Corkins MR, Guenter P, DiMaria-Ghalili RA, Jensen GL, Malone A, Miller S, et al. Malnutrition diagnoses in hospitalized patients: United States, 2010. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2014 Feb;38(2):186–95.
3. Krumholz HM. Post-hospital syndrome--an acquired, transient condition of generalized risk. *N Engl J Med.* 2013 Jan 10;368(2):100–2.
4. National Alliance for Infusion Therapy and the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Public Policy Committee and Board of Directors. Disease-related malnutrition and enteral nutrition therapy: a significant problem with a cost-effective solution. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr.* 2010 Oct;25(5):548–54.
5. Tappenden KA, Quatrara B, Parkhurst ML, Malone AM, Fanjiang G, Ziegler TR. Critical role of nutrition in improving quality of care: an interdisciplinary call to action to address adult hospital malnutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013 Jul;37(4):482–97.
6. Chima CS, Dietz-Seher C, Kushner-Benson S. Nutrition risk screening in acute care: a survey of practice. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr.* 2008 Sep;23(4):417–23.
7. Lim SL, Ong KCB, Chan YH, Loke WC, Ferguson M, Daniels L. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2012 Jun;31(3):345–50.
8. Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral, Associação Brasileira de Nutrologia. Triagem e Avaliação do Estado Nutricional. In: Projeto Diretrizes [Internet]. 2011 [cited 2015 Jun 30]. p. 1–16. Available from: http://www.projetodiretrizes.org.br/9_volume/triagem_e_avaliacao_do_estado_nutricional.pdf
9. Bishop CW, Bowen PE, Ritchey SJ. Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. *Am J Clin Nutr.* 1981 Nov;34(11):2530–9.

10. Blackburn GL, Bistrain BR, Maini BS, Schlamm HT, Smith MF. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1977;1(1):11–22.
11. Frisancho AR. Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutrition status. *Am J Clin Nutr.* 1974 Oct;27(10):1052–8.
12. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr.* 1981 Nov;34(11):2540–5.
13. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Chronic Dis.* 1972 Jul 1;25(6):329–43.
14. Marton KI, Sox HC, Krupp JR. Involuntary weight loss: diagnostic and prognostic significance. *Ann Intern Med.* 1981 Nov;95(5):568–74.
15. van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Guaitoli PR, Jansma EP, de Vet HCW. Nutrition screening tools: does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2014 Feb;33(1):39–58.
16. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1987 Feb;11(1):8–13.
17. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, Wolman SL, Stewart S, Whitewell J, et al. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgement and objective measurements. *N Engl J Med.* 1982 Apr 22;306(16):969–72.
18. Baker JP, Detsky AS, Whitwell J, Langer B, Jeejeebhoy KN. A comparison of the predictive value of nutritional assessment techniques. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1982;36(3):233–41.
19. Detsky AS, Baker JP, Mendelson RA, Wolman SL, Wesson DE, Jeejeebhoy KN. Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: methodology and comparisons. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1984 Apr;8(2):153–9.
20. 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 May;9(3):263–9.

21. Isenring EA, Banks M, Ferguson M, Bauer JD. Beyond malnutrition screening: appropriate methods to guide nutrition care for aged care residents. *J Acad Nutr Diet*. 2012 Mar;112(3):376–81.
22. Elia M, Stratton RJ. An analytic appraisal of nutrition screening tools supported by original data with particular reference to age. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2012 May;28(5):477–94.
23. Poulia K-A, Yannakoulia M, Karageorgou D, Gamaletsou M, Panagiotakos DB, Sipsas NV, et al. Evaluation of the efficacy of six nutritional screening tools to predict malnutrition in the elderly. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2012 Jun;31(3):378–85.
24. Almeida AI, Correia M, Camilo M, Ravasco P. Length of stay in surgical patients: nutritional predictive parameters revisited. *Br J Nutr*. 2013 Jan 28;109(2):322–8.
25. Fontes D, Generoso S de V, Toulson Davisson Correia MI. Subjective global assessment: a reliable nutritional assessment tool to predict outcomes in critically ill patients. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2014 Apr;33(2):291–5.
26. Badia-Tahull MB, Cobo-Sacristán S, Leiva-Badosa E, Miquel-Zurita ME, Méndez-Cabalerio N, Jódar-Masanés R, et al. Use of Subjective Global Assessment, Patient-Generated Subjective Global Assessment and Nutritional Risk Screening 2002 to evaluate the nutritional status of non-critically ill patients on parenteral nutrition. *Nutr Hosp*. 2014;29(2):411–9.
27. Lomivorotov VV, Efremov SM, Boboshko VA, Nikolaev DA, Vedernikov PE, Deryagin MN, et al. Prognostic value of nutritional screening tools for patients scheduled for cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013 May;16(5):612–8.
28. Yatabe MS, Taguchi F, Ishida I, Sato A, Kameda T, Ueno S, et al. Mini nutritional assessment as a useful method of predicting the development of pressure ulcers in elderly inpatients. *J Am Geriatr Soc*. 2013 Oct;61(10):1698–704.
29. Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee GH, Luft FC. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 1999 Jul;14(7):1732–8.

30. Nursal TZ, Noyan T, Tarim A, Karakayali H. A new weighted scoring system for Subjective Global Assessment. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif.* 2005 Jun;21(6):666–71.
31. Waitzberg DL, Ferrini MT. Avaliação nutricional. In: *Nutrição enteral e parenteral na prática clínica*. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 1995. p. 127–52.
32. Detsky AS, Smalley PS, Chang J. The rational clinical examination. Is this patient malnourished? *JAMA.* 1994 Jan 5;271(1):54–8.
33. Correia MITD, Campos ACL, ELAN Cooperative Study. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif.* 2003 Oct;19(10):823–5.
34. Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R, et al. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. The Malnutrition Prevalence Group. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2000 Jun;19(3):191–5.
35. Mello ED, Beghetto MG, Teixeira LB, Luft VC. Desnutrição hospitalar cinco anos após o IBRANUTRI. *Rev Bras Nutr Clin.* 2003;18(2):65–9.
36. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif.* 2001 Aug;17(7-8):573–80.
37. Akner G, Cederholm T. Treatment of protein-energy malnutrition in chronic nonmalignant disorders. *Am J Clin Nutr.* 2001 Jul;74(1):6–24.
38. Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruijmel JW, et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr.* 1997 Nov;66(5):1232–9.
39. Aznarte Padial P, Pareja Rodríguez de Vera A, de la Rubia Nieto A, López Soriano F, Martínez de Guzmán M. [Impact of hospitalization on patients with nutrition status evaluation at admission]. *Nutr Hosp.* 2001 Feb;16(1):14–8.
40. Braunschweig C, Gomez S, Sheean PM. Impact of declines in nutritional status on outcomes in adult patients hospitalized for more than 7 days. *J Am Diet Assoc.* 2000 Nov;100(11):1316–22; quiz 1323–4.

41. Correia MITD, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2003 Jun;22(3):235–9.
42. de Luis DA, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC, Cabezas G, Rojo S, et al. Nutritional assessment: predictive variables at hospital admission related with length of stay. *Ann Nutr Metab.* 2006;50(4):394–8.
43. Kruizenga HM, Seidell JC, de Vet HCW, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren M a. E. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ). *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2005 Feb;24(1):75–82.
44. Schneider SM, Veyres P, Pivot X, Soummer A-M, Jambou P, Filippi J, et al. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br J Nutr.* 2004 Jul;92(1):105–11.
45. Asgarani F, Mahdavi-Mazdeh M, Lessan-Pezeshki M, Nafar KMAM. Correlation between modified subjective global assessment with anthropometric measurements and laboratory parameters. *Acta Med Iran.* 2004;42(5):331–7.
46. Smith RC, Ledgard JP, Doig G, Chesher D, Smith SF. An effective automated nutrition screen for hospitalized patients. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif.* 2009 Mar;25(3):309–15.
47. Pham NV, Cox-Reijven PLM, Wodzig WKWH, Greve JW, Soeters PB. SGA and measures for muscle mass and strength in surgical Vietnamese patients. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif.* 2007 Apr;23(4):283–91.
48. 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 Edinb Scotl.* 2006 Feb;25(1):102–8.
49. 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 Jun;23(3):227–32.
50. Ozkalkanli MY, Ozkalkanli DT, Katircioglu K, Savaci S. Comparison of tools for nutrition assessment and screening for predicting the development of

- complications in orthopedic surgery. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr.* 2009 May;24(2):274–80.
51. Mourão F, Amado D, Ravasco P, Vidal PM, Camilo ME. Nutritional risk and status assessment in surgical patients: a challenge amidst plenty. *Nutr Hosp.* 2004 Apr;19(2):83–8.
 52. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2003 Jun;22(3):321–36.
 53. Brugler L, Stankovic AK, Schlefer M, Bernstein L. A simplified nutrition screen for hospitalized patients using readily available laboratory and patient information. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif.* 2005 Jun;21(6):650–8.
 54. Buzby GP, Williford WO, Peterson OL, Crosby LO, Page CP, Reinhardt GF, et al. A randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design. *Am J Clin Nutr.* 1988 Feb;47(2 Suppl):357–65.
 55. Atalay BG, Yagmur C, Nursal TZ, Atalay H, Noyan T. Use of subjective global assessment and clinical outcomes in critically ill geriatric patients receiving nutrition support. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2008 Aug;32(4):454–9.
 56. Reyes JGG, Zúñiga AS, Cruz MG. [Prevalence of hyponutrition in the elderly at admission to the hospital]. *Nutr Hosp.* 2007 Dec;22(6):702–9.
 57. 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 Für Gerontol Geriatr.* 2005 Oct;38(5):322–7.
 58. 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 Dec;50(12):1996–2002.

59. Filipović BF, Gajić M, Milinić N, Milovanović B, Filipović BR, Cvetković M, et al. Comparison of two nutritional assessment methods in gastroenterology patients. *World J Gastroenterol WJG*. 2010 Apr 28;16(16):1999–2004.
60. Wakahara T, Shiraki M, Murase K, Fukushima H, Matsuura K, Fukao A, et al. Nutritional screening with Subjective Global Assessment predicts hospital stay in patients with digestive diseases. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2007 Sep;23(9):634–9.
61. Cereda E, Pedrolli C. The Geriatric Nutritional Risk Index. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009 Jan;12(1):1–7.
62. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*. 1996 Jan;54(1 Pt 2):S59–65.
63. 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 Nov;92(5):799–808.
64. Raslan M, Gonzalez MC, Torrinhas RSMM, Ravacci GR, Pereira JCR, Waitzberg DL. Complementarity of Subjective Global Assessment (SGA) and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) for predicting poor clinical outcomes in hospitalized patients. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2011 Feb;30(1):49–53.
65. Beghetto MG, Luft VC, Mello ED, Polanczyk CA. Accuracy of nutritional assessment tools for predicting adverse hospital outcomes. *Nutr Hosp*. 2009 Feb;24(1):56–62.
66. Planas M, Audivert S, Pérez-Portabella C, Burgos R, Puiggrós C, Casanelles JM, et al. Nutritional status among adult patients admitted to an university-affiliated hospital in Spain at the time of genoma. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2004 Oct;23(5):1016–24.
67. Sungurtekin H, Sungurtekin U, Hanci V, Erdem E. Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2004 May;20(5):428–32.

68. Pereira Borges N, D'Alegria Silva B, Cohen C, Portari Filho PE, Medeiros FJ. Comparison of the nutritional diagnosis, obtained through different methods and indicators, in patients with cancer. *Nutr Hosp.* 2009 Feb;24(1):51–5.
69. Valero MA, Díez L, El Kadaoui N, Jiménez AE, Rodríguez H, León M. [Are the tools recommended by ASPEN and ESPEN comparable for assessing the nutritional status?]. *Nutr Hosp.* 2005 Aug;20(4):259–67.
70. Norman K, Schütz T, Kemps M, Josef Lübke H, Lochs H, Pirlich M. The Subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2005 Feb;24(1):143–50.
71. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2002 Feb;26(1 Suppl):1SA – 138SA.

6. Artigo 1

Subjective Global Assessment of nutritional status – a systematic review of the literature

Artigo publicado na revista Clinical Nutrition (2015), volume 34, páginas 785 a 792.

Authors:

Jaqueline da Silva Fink^a, Paula Daniel de Mello^b, Elza Daniel de Mello^c

^a Nutritionist, PhD student (Postgraduate Program in Medical Sciences, School of Medicine, Federal University of Rio Grande do Sul) / ^b Medical student (School of Medicine, Federal University of Rio Grande do Sul) / ^c Chief of the Nutrology Service at Hospital de Clínicas de Porto Alegre; PhD in Pediatrics (School of Medicine, Federal University of Rio Grande do Sul)

School of Medicine, Federal University of Rio Grande do Sul: Rua Ramiro Barcelos, nº 2400. Santa Cecília district, Porto Alegre – Rio Grande do Sul – Brazil (Phone number: +55 51 33085941)

Corresponding author: Jaqueline da Silva Fink, Address: Avenida Taquara, nº 438, sala nº 307, CEP 90460-210. Porto Alegre – Rio Grande do Sul – Brazil. E-mail: jaquelinefink@yahoo.com.br

ABSTRACT

Background & Aims: Subjective Global Assessment (SGA) is a nutritional assessment tool widely used in hospital clinical practice, even though it is not exempted of limitations in relation to its use. This systematic review intended to update knowledge on the performance of SGA as a method for the assessment of the nutritional status of hospitalized adults. **Methods:** PubMed data base was consulted, using the search term “subjective global assessment”. Studies published in English, Portuguese or Spanish, between 2002 and 2012 were selected, excluding those not found in full, letters to the editor, pilot studies, narrative reviews, studies with $n < 30$, studies with population younger than 18 years of age, research with non-hospitalized populations or those which used a modified version of the SGA. **Results:** Of 454 eligible studies, 110 presented eligibility criteria. After applying the exclusion criteria, 21 studies were selected, 6 with surgical patients, 7 with clinical patients, and 8 with both. Most studies demonstrated SGA performance similar or better than the usual assessment methods for nutritional status, such as anthropometry and laboratory data, but the same result was not found when comparing SGA and nutritional screening methods. **Conclusions:** Recently published literature demonstrates SGA as a valid tool for the nutritional diagnosis of hospitalized clinical and surgical patients, and point to a potential superiority of nutritional screening methods in the early detection of malnutrition.

KEYWORDS: nutrition assessment; malnutrition; inpatients; adult.

INTRODUCTION

Malnutrition is a prevalent clinical condition in hospitalized patients. It is estimated that 50% of adult patients admitted in hospitals have malnutrition, what renders it one of the most prevalent comorbidities in this population¹⁻⁴. Malnutrition derives from clinical, social, and cultural factors^{5,6}, and its association to higher morbidity and mortality rates, longer length of stay, and higher hospital costs has been widely demonstrated in the literature⁷⁻¹². Within this scenario, the assessment of patients' nutritional status is currently found in the routine care of hospitalized patients, what demands time as well as other resources from the institutions. Many methods are available for nutritional assessment, most of them described many decades ago¹³⁻²⁰ and with methodological or practical limitations, especially in regard to their use in hospital environment.

The absence of a method for nutritional assessment that could be considered as gold standard compelled Baker et al., in 1982^{13,14}, to validate an instrument capable of subjectively identifying the risk for worse clinical outcomes, associated to worse nutritional status in surgical patients. It was a questionnaire encompassing clinical history and physical exam, based in which the patients were classified as well-nourished, moderately malnourished or severely malnourished. The categories of the instrument in relation to moderately or severely malnourished demonstrated good sensitivity (0.82) and specificity (0.72) for the prediction of hospital infection²¹. In 1987, Detsky et al.²² standardized this method calling it Subjective Global Assessment (SGA). In its final version, the SGA is composed by: (1) history of weight loss, dietary intake change, gastrointestinal symptoms, functional capacity, and metabolic demand related to the underlying disease; and (2) physical exam focused in the detection of muscle wasting, loss of subcutaneous fat and the presence of

edema. Based on this information, according to the subjective evaluation of the observer, the nutritional diagnosis is defined and the patients are classified as: (A) well-nourished, (B) moderately (or suspected of being) malnourished, or (C) severely malnourished.

Throughout the years, SGA has been incorporated to the procedures of nutritional assessment for non-surgical patients as well^{1,3}. Proposals of turning the method into a score, attributing numerical indices to the items of the questionnaire have been presented, in an attempt to transform SGA into a quantitative tool^{23,24}. Nonetheless, no initiative of attributing points to SGA adopted a methodology which truly allowed assigning values to the components of the questionnaire. The authors of SGA do not attribute numeric scores to the tool, and also do not recommend its combination with objective tests, since the inclusion of them to the method does not seem to increase the subjective assessment capacity of predicting the occurrence of complications associated to malnutrition^{21,22,25}.

SGA is widely used because it is simple, non-invasive, inexpensive, demanding few minutes for its completion, able to be done at the bedside by any trained health professional, and is capable of identifying patients at higher nutritional risk²⁶. Even so, due to the subjectivity of the method, its accuracy depends on the experience of the observer in being able to detect nutritional changes²⁶, what may limit the use of SGA in routines of care, especially in teaching hospitals.

The present systematic review had the objective of reviewing the scientific literature in the performance of SGA as an assessment method of nutritional status in hospitalized adults.

METHOD

The current scientific literature was reviewed consulting the PubMed data base. Using the research term “subjective global assessment”, all the studies published between 2002 and 2012 in English, Portuguese or Spanish which presented objectives, results and conclusions concerning the performance of SGA as an assessment method for nutritional status were selected and considered eligible.

Eligible studies were excluded if they met any of the exclusion criteria: (1) article not found in full, (2) letter to the editor, (3) pilot study, (4) narrative review, (5) small sample ($n < 30$), (6) study with children and/or adolescents (population < 18 years of age), (7) research with non-hospitalized population or (8) SGA in a version modified from the original.

Eligibility criteria were applied by two independent investigators, and the discordances solved by a third reviewer. Authors were contacted by e-mail in an attempt to obtain complete versions of studies electronically available only as abstracts.

After finishing the step of applying the eligibility criteria and selecting the studies, one of the researchers extracted the data in a standardized, previously established manner. Information collection targeted the following data: first author, year of publication, study place, study design, sample (size and patients type), tools of nutritional assessment compared to SGA, results, and main conclusions. The studies included are presented summarized in tables, grouped according to the type of population studied (surgical or clinical patients, or both). Such classification aimed at facilitating comparing the results, with the intention of guiding the rationale for discussion and conclusions.

RESULTS

The search strategy utilized found 454 eligible studies, of which 110 met the eligibility criteria. After applying the exclusion criteria, 21 studies were selected and included in the systematic review, according to the flowchart (figure 1).

The information extracted from the studies was first summarized in a single table and subsequently divided in tables dedicated to the type of populations studied. Among the 21 studies included, 6 had a sample of only surgical patients, 7 of clinical patients, and 8 studies included both types, surgical and clinical patients (tables 1, 2 and 3).

Among the studies with surgical patients, many evaluated the capacity of SGA in predicting postoperative complications: mortality, infection, digestive hemorrhage, pulmonary embolism, abscess, fistula, anastomotic dehiscence, intestinal obstruction, ileus, pressure ulcer, cardiovascular or cerebrovascular event, need for blood transfusion, transference to Intensive Care Unit (ICU), recurrent surgery, long length of stay, hospital readmission, and others.

Most studies collected data at the time of admission (48 to 72 hours after hospital admission), as well as they excluded pregnant or severely ill patients. Those studies which performed anthropometric or functional assessment besides SGA, tended to exclude bedridden or unconscious patients. Most studies had a prospective design, following the patients until hospital discharge, and the methods for the assessment of nutritional status or risk were applied by one single investigator, in order to avoid measuring biases.

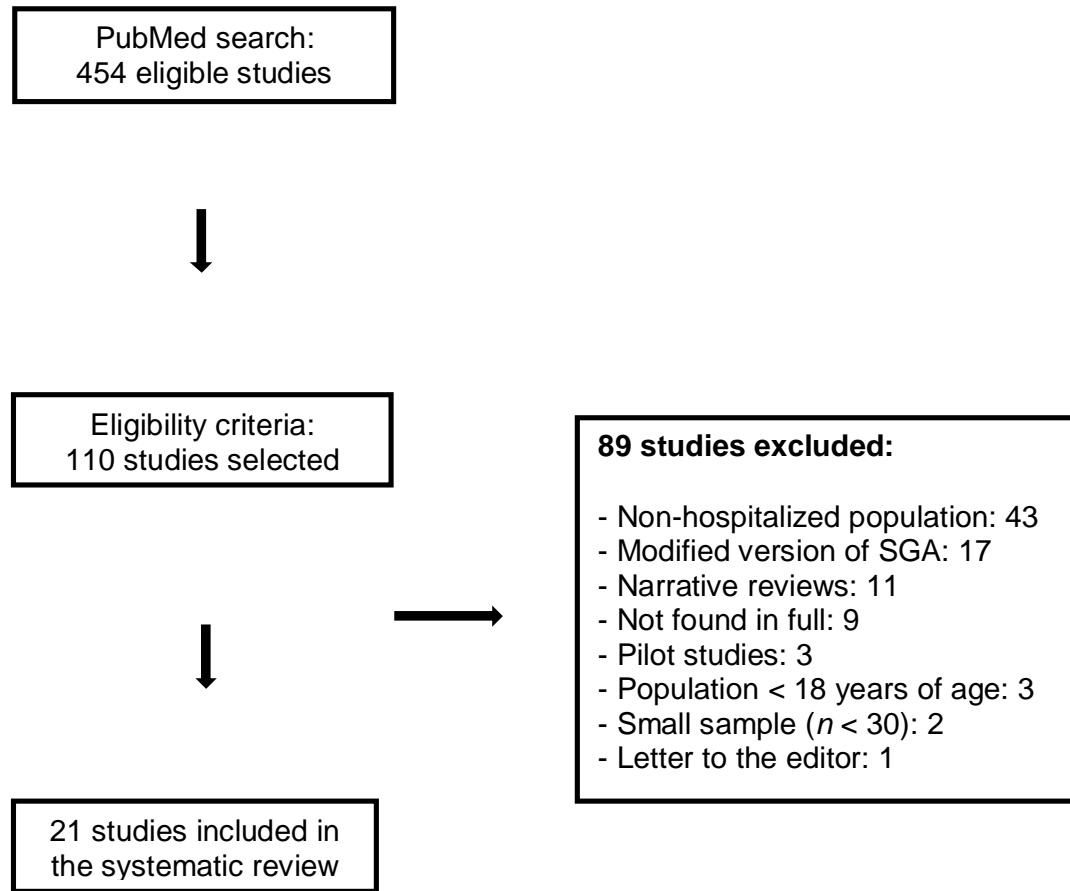


Figure 1: Flowchart of study selection for inclusion in the systematic review.

Table 1: Data extracted from studies with population of surgical patients.

1st author	Study design	Tools	Main results	Main conclusions
Year, place	Sample			
Ozkalkanli ²⁷ 2009 Turkey	Prospective n = 223	SGA NRS	OR (CI _{95%}) for complications: SGA (B+C) = 3.5 (1.7-7.1) and NRS (≥ 3) = 4.1 (2.0-8.5), both $p < 0.001$ / SGA (B+C): Se = 0.65 Sp = 0.73 and NRS (≥ 3): Se = 0.50 Sp = 0.82	NRS was a better predictor for postoperative complications than SGA.
Smith ²⁸ 2009 Australia	Prospective n = 143	SGA MRCS ANS ANS _B	PPV for complications (%): SGA (B+C) = 28.7 / ANS _B (≥ 2) = 37.8 / ANS (≥ 3) = 29.3 ROC Curves: SGA < ANS _B < ANS < MRCS MRCS area under curve: 0.78 CI _{95%} (0.7-0.9)	MCRS was a better predictor for postoperative complications than SGA.
Pham ²⁹ 2007 Vietnam	Cross sectional n = 274	SGA HGS Anthropometry Laboratory	Smaller anthropometric and albumin data when SGA B and C ($p < 0.05$). Malnourished patients (SGA B and C) with normal HGS and MAC: men 38% and women 50%.	SGA A identified correctly normal MAC and HGS, but part of the SGA B and C patients also had normal MAC and HGS.
Pham ³⁰ 2006 Vietnam	Prospective n = 438	SGA SGA items	Complications (%): SGA A = 6/ B = 11/ C = 34. Correlation SGA and items ($p < 0.001$): muscle wasting = 0.88 / fat loss = 0.84 / WL% = 0.65 / functional capacity = 0.61 / gastrointestinal symptoms (0.60).	Postoperative complications were more frequent in SGA C patients. Special attention must be given to certain SGA items.
Sungurtekin ³¹ 2004 Turkey	Prospective n = 100	SGA NRI Anthropometry Laboratory	OR (CI _{95%}) for complications: SGA B: 3.3 (1.3-8.5) $p = 0.01$ / SGA C: 4.4 (1.3-15.0) $p = 0.02$ / moderate NRI: 3.5 (1.1-11.6) $p = 0.04$ / severe NRI: 9.8 (1.8-54.9) $p = 0.01$	SGA and NRI were predictors for postoperative complications, different from anthropometry and laboratory data.
Mourão ³² 2004 Portugal	Cross sectional n = 100	SGA, NRS, MST, NSI, ANST, HGS, Anthropometry	Screening methods: $k = 0.69$ to 0.89 $p < 0.05$ / Assessment methods: $k = 0.51$ to 0.88 $p \leq 0.05$ / WL% > 10 and others: $k = 0.86$ to 0.94 $p \leq 0.05$ / NRS and ANST: Se ≥ 0.95 Sp ≤ 0.30 / SGA: Se = 1.00 / Sp = 0.69	NRS and ANST proved to be sensitive methods. SGA with high Se and Sp, therefore, valid for nutritional screening and assessment.

SGA = Subjective Global Assessment ; NRS = Nutritional Risk Screening 2002 ; OR = Odds Ratio ; CI_{95%} = Confidence Interval 95% ; Se = Sensitivity; Sp = Specificity; MRCS = Malnutrition-Related Complications Score ; ANS = Accumulated Nutritional Score ; PPV = Predictive Positive Value ; ROC = Receiver Operator Characteristic ; HGS = Hand Grip Strength ; MAC = Mid-Upper Arm Circumference ; WL% = Weight Loss Percentage ; NRI = Nutritional Risk Index ; MST = Malnutrition Screening Tool ; NSI = Nutrition Screening Initiative ; ANST = Admission Nutrition Screening Tool ; k = Kappa

Studies with surgical patients

Table 1 describes the studies found on the performance of SGA as nutritional assessment method in exclusively surgical patients, most of them submitted to abdominal²⁸⁻³¹, orthopedic²⁷ or general³² surgery. Six studies were found, 4 prospective^{27,28,30,31}, and 2 cross-sectional^{29,32}. The sample sizes ranged from 100^{31,32} to 438 patients³⁰. In the different studies found the capacity of SGA in detecting malnutrition was compared to methods for nutritional screening^{27,28,31,32}, nutritional assessment, and functional capacity^{29,31,32}. One study evaluated only the correlation between the SGA questions (items) and their final nutritional diagnosis³⁰.

Most studies with surgical populations presented a positive performance of SGA in correctly detecting the nutritional status of the patients^{29,32}, or in predicting risk for the development of postoperative complications^{27,28,31}. Nevertheless, we noted that more recent studies suggest the use of screening methods instead of SGA for better prediction of surgical complications^{27,28} or propose the combination of objective methods with SGA, in an attempt to improve its performance²⁹. One of the studies³⁰ had methodological limitations that hindered deriving conclusions about its results.

Table 2: Data extracted from studies with population of clinical patients.

1st author	Study design	Tools	Main results	Main conclusions
Year, place	Sample			
Poulia ³³ 2012 Greece	Cross sectional n = 248 Elderly (>60y)	SGA, NRI, GNRI, MNA-SF, MUST, NRS, combined index	CV (CI _{95%}): MUST = 0.8 (0.69-0.84) / MNA-SF = 0.6 (0.57-0.69) Concordance combined index: SGA k = 0.7 / MUST k = 0.6 (both $p < 0.001$)	MUST was more valid, and SGA was the method with best concordance with the combined index (gold standard).
Filipovic ³⁴ 2010 Serbia	Cross sectional n = 299 GIT diseases	SGA NRI	SGA and NRI: k = 0.37 ($p < 0.001$) / SGA (B+C) = 45.7% vs NRI (at risk) = 63.9% ($p < 0.001$)	Low concordance between SGA and NRI. NRI detected a higher prevalence of malnutrition.
Atalay ³⁵ 2008 Turkey	Retrospective n = 119 Elderly ($\geq 65y$)	SGA	SGA A = 66.4% / B = 27.7% / C = 5.9% / Mortality: SGA A = 43% / B = 48.5% / C = 42.9% ($p = 0.86$)	Malnutrition, according to SGA, influenced mortality rates.
Reyes ³⁶ 2007 Mexico	Cross sectional n = 97 Elderly (>60y)	SGA, MNA (and MNA-SF), NRI, Anthropometry, Laboratory	Malnutrition / risk: MNA (<24) = 69% MNA-SF (<11) = 73% SGA (B+C) = 67%	SGA and MNA are useful methods, MNA may be more useful in predicting morbidity and mortality.
Wakahara ³⁷ 2007 Japan	Prospective n = 262 GIT diseases	SGA Anthropometry Laboratory	SGA classes and length of stay: $p < 0.01$ / Multiple regression analysis: SGA factor $p = 0.2$ ($p < 0.01$)	Malnutrition according to SGA is an important factor for longer length of stay in patients with GIT diseases.
Bauer ³⁸ 2005 Germany	Prospective n = 121 Elderly (>65y)	SGA MNA NRS	Association to length of stay: SGA $p = 0.13$ / MNA $p = 0.04$ / NRS $p = 0.38$	MNA is the method of choice. If this is not possible, use NRS or SGA.
Persson ³⁹ 2002 Sweden	Prospective n = 83 Elderly ($\geq 65y$)	SGA, MNA (and MNA-SF), HGS, BIA, DEXA, Anthropometry	MNA (<24) and mortality in 3 years: OR = 3,3 CI _{95%} (1.1-9.8) / SGA (B+C) and mortality in 1 year: OR = 2.5 CI _{95%} (1.0-5.9)	The use of SGA and MNA in the nutritional assessment of geriatric patients is justified.

y = years old ; SGA = Subjective Global Assessment ; NRI = Nutritional Risk Index ; GNRI = Geriatric Nutritional Risk Index ; MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Screening Form ; MUST = Malnutrition Universal Screening Tool ; NRS = Nutritional Risk Screening 2002 ; VC = Validity Coefficient ; CI_{95%} = Confidence Interval 95% ; k = Kappa ; GIT = Gastrointestinal Tract ; MNA = Mini Nutritional Assessment ; HGS = Hand Grip Strength ; BIA = Bioimpedance ; DEXA = Dual Energy X-Ray Absorption ; OR = Odds Ratio

Studies with clinical patients

Table 2 describes the studies conducted in clinical patients (non-surgical), mostly of them elderly^{33,35,36,38,39} and with gastrointestinal diseases^{34,37}. Seven studies were found with non-surgical patients, 3 of them with prospective design^{37,39}, 1 retrospective³⁵, and 3 cross-sectional^{33,34,36}. The number of patients ranged from 83³⁹ to 299³⁴. SGA was compared to many other parameters as well as screening and nutritional assessment tools³³⁻³⁸, including methods for the assessment of body composition³⁹. Authors considered as elderly, subjects older than 60 (or ≥ 65) years, and the studies with samples of gastrointestinal patients included benign as well as malignant diseases.

Generally, studies with geriatric population pointed to the favorable performance of SGA as a method of nutritional assessment. Nevertheless, most of them suggested MUST or MAN as first choice tools^{33,36,38}, instead of SGA, and one study³⁵ found that the diagnosis of malnutrition using SGA was not an important factor to predict the occurrence of mortality. Among the studies with samples of patients with gastrointestinal diseases, the one that intended to evaluate the prognostic value of SGA found positive results³⁷, and SGA demonstrated to be a method with high capacity to predict longer length of stay. One study³⁴ had methodological limitations that made difficult the interpretation of its results, hence it was impossible to use them in the discussion.

Table 3: Data extracted from studies with population of surgical and clinical patients.

1st author	Study design	Tools	Main results	Main conclusions
Year, place	Sample			
Raslan ⁴⁰ 2011 Brazil	Prospective n = 705	SGA NRS	NNT severe complications, LLS or mortality: NRS (≥ 3): 14 / SGA B: 9 / SGA C: 4 / NRS (≥ 3) + SGA B: 5 / NRS (≥ 3) + SGA C: 3	There is complementarity between NRS and SGA, use SGA after NRS detects nutritional risk.
Beghetto ⁴¹ 2009 Brazil	Prospective n = 434	SGA Anthropometry Laboratory	Albumin in multivariate analyses: OR mortality = 7.2 CI _{95%} (3.4-15.3) OR LLS = 2.4 CI _{95%} (1.5-4.0) OR infection = 5.0 CI _{95%} (3.1-8.2)	Except for albumin, the isolated use of SGA or other methods demonstrated weak ability in predicting clinical outcomes.
Borges ⁴² 2009 Brazil	Cross sectional n = 144	SGA, MUST Albumin BMI	Nutritional risk (%): SGA = 77 and MUST = 78 / MUST and SGA: $k=0.80$ CI _{95%} (0.68- 0.92) / McNemar: $p=0.53$	MUST results converge with SGA, different from albumin and BMI.
Valero ⁴³ 2005 Spain	Cross sectional n = 135	SGA NRS	Malnutrition / risk (%): SGA (C) = 40.7 and NRS (≥ 3) = 45.1 / Association NRS and SGA: $p<0.001$	There was an association between SGA and NRS; both methods can be used in clinical practice.
Nursal ⁴⁴ 2005 Turkey	Prospective n = 2197	SGA Q-SGA MQ-SGA	Q-SGA: Se=0.90 Sp=0.67 / MQ-SGA: Se= 0.91 Sp=0.86 / ROC Curves: Q-SGA= 0.90 CI _{95%} (0.87-0.92) and MQ-SGA=0.95 CI _{95%} (0.94-0.96)	Suggests that MQ-SGA outperforms Q-SGA in identifying malnourished patients according to SGA.
Norman ⁴⁵ 2005 Germany	Cross sectional n = 287	SGA HGS Anthropometry	SGA (B+C) and HGS: $p<0.001$ (BMI 18.5- 24.9 kg/m ²) / SGA (B+C) and HGS: $p= 0.01$ (BMI 25.0-29.9kg/m ²)	SGA identified patients with altered HGS, even when normal BMI.
Planas ⁴⁶ 2004 Spain	Prospective n = 400	SGA Anthropometry	Length of stay and malnutrition: SGA (B+C): $p<0.05$ / Anthropometry: NS Readmission (%) and malnutrition: SGA (B+C) and Anthropometry: $p<0.05$	SGA is more useful than anthropometry in predicting length of stay and hospital readmission.
Sungurtekin 2004 ⁴⁷ Turkey	Prospective n = 251	SGA, NRI Anthropometry Laboratory	SGA and NRI: 81% ($k = 0.57$ $p<0.001$) SGA and NRI vs Anthropometry, laboratory, and length of stay: $p<0.05$	Fine concordance between SGA and NRI, both can be used for nutritional assessment.

SGA = Subjective Global Assessment ; NRS = Nutritional Risk Screening 2002 ; NNT = Number Needed to Treat (Screen) ; LLS = Longer Length of Stay; OR = Odds Ratio ; CI_{95%} = Confidence Interval 95% ; k = Kappa ; Q-SGA = Quantitative Subjective Global Assessment (scored) ; MQ-SGA = modified Q-SGA ; Se = Sensitivity ; Sp = Specificity ; ROC = Receiver Operator Characteristic ; HGS = Hand Grip Strength ; NS = Not significant ; NRI = Nutritional Risk Index

Studies with surgical and clinical patients

Table 3 lists the studies conducted in heterogeneous samples, with surgical and clinical patients, most of them prospective^{40,41,44,46,47}, the remaining cross-sectional^{42,43,45}. The number of patients studied was larger (minimum 135 and maximum 2,197)^{43,44}, when compared to the studies with surgical or clinical patients alone. The performance of SGA was tested as a method for nutritional evaluation, compared to different parameters and instruments for assessment, screening, and body composition, as well as in the other subsets of studies previously analyzed.

Of a total of 8 studies, only one presented unfavorable performance of SGA, as a method for nutritional assessment when compared to serum albumin⁴¹, in the prediction of clinical outcomes. Most publications found demonstrated a positive correlation between the nutritional diagnosis provided by SGA and the ones obtained by many other existing methods⁴²⁻⁴⁵, besides the capacity of predicting unfavorable outcomes^{46,47}.

Two studies stood out for presenting a different proposal from the others: one evaluated complementarity between SGA and NRS 2002⁴⁰, and the other proposed a new, quantitative assessment method, having the original SGA as starting point⁴⁴. Both demonstrated a favorable performance of SGA, the first one suggesting better effectiveness of SGA when used as a complementary method to NRS 2002⁴⁰. The second study⁴⁴, besides validating the use of SGA, also proposed its application in a quantitative version, with a mathematically derived score, using the influence of each item of the original SGA over the final diagnosis.

DISCUSSION

Prospective studies with surgical population evaluated the capacity of SGA in predicting future postoperative complications when compared to other methods for nutritional assessment and screening. Ozkalkanli et al.²⁷ compared the application of SGA and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) in 223 patients who underwent orthopedic surgery, mainly hip surgery (n = 98). NRS 2002 is the nutritional screening tool recommended by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) for hospital use⁴⁸, where weight loss, food intake, body mass index (BMI), clinical condition, and age, are considered for the NRS 2002 score. The patients are then classified as 'at nutritional risk' (score ≥ 3) or 'no nutritional risk' (score < 3)⁴⁸. In the referred study²⁷, both methods tested demonstrated to be accurate in predicting postoperative complications, but NRS 2002 had higher specificity and higher positive predictive value (38% *versus* 35%), demonstrating better performance than SGA. In another study by Smith et al.²⁸, SGA performance was also worse when compared to nutritional screening tools. One of the methods, the Malnutrition-Related Complications Score (MRCS)⁴⁹, consists in six dichotomous items concerning laboratory data, food intake, presence of wound, and clinical diagnosis which, by means of a software, generate a score that classifies the patients in high or low nutritional risk. The other methods, the Accumulated Nutritional Scores (ANS and ANS_B), are simplified versions of the MRCS, which do not demand information technology: the ANS is the sum of the abnormal results in the MRCS questions, while the ANS_B is the sum of the abnormal results with the MRCS laboratory variables: serum albumin, lymphocytes, and hemoglobin. The authors followed 143 patients, admitted for different surgical reasons. Malnutrition (classes B + C) according to SGA presented a post-test probability only moderately useful to guide clinical decisions,

and was less predictive for complications than ANS or ANS_B. The analyses of the ROC (Receiver Operator Characteristic) curves for the prediction of postoperative complications demonstrated MRCS as the method with the largest area under the curve, significantly larger than SGA and not significantly larger than ANS and ANS_B.

On the other hand, Sungurtekin et al.³¹ compared the performance of SGA, Nutritional Risk Index (NRI), anthropometry and laboratory data, in 100 patients undergoing major abdominal surgery, and suggested SGA as the method of choice. NRI⁵⁰ is a method that classifies subjects as well-nourished, mildly, moderately or severely malnourished, by means of an equation which considers the value of serum albumin and recent weight loss. The study found significant difference in the incidence of postoperative complications between well-nourished and malnourished patients diagnosed using SGA and NRI. The presence of cancer proved to be an important risk factor for complications (OR = 4.2 CI_{95%}(1.3 – 13.6) $p = 0.015$), while anthropometric and laboratory data were not good predictors. The authors suggest SGA as tool for the assessment of nutritional risk, instead of NRI, seen that they consider SGA more practical, since it does not require biochemical data.

Among the cross-sectional studies with surgical population, the one by Pham et al.²⁹, with a sample of 274 patients admitted for major abdominal surgery, compared SGA to objective methods for nutritional assessment: anthropometry, hand grip strength (HGS), and laboratory data. Most patients classified as well-nourished according to SGA presented normal mid-upper arm circumference (MAC) and HGS; however, many patients classified as malnourished by means of SGA (classes B and C) also presented normal markers for muscle reserve and strength. The authors suggest that SGA be used in combination with objective measurements, such as MAC and HGS. It is important to note that the type of population in the study, mostly

oncologic and endemically malnourished (region of the Mekong Delta, Vietnam), may have been the reason for the high prevalence of malnutrition found (SGA B + C = 77.7%), what limits the capacity of generalizing the results. Mourão et al.³² evaluated the inter relations between many methods, both for screening and for nutritional assessment, in a sample of 100 surgical patients, most of them not oncologic (n = 75). Nutritional screening methods were dichotomized ('at risk' or 'no risk') and were highly concordant with one another, the same happening between the assessment methods (well-nourished as compared to malnourished), with the exception of HGS. Recent unintentional weight loss greater than 10% was the only indicator that demonstrated concordance with all the others, being considered gold standard in the analyses of sensitivity and specificity. In these analyses, SGA outstood as a highly sensitive and specific method, with a strong capacity of detecting patients at nutritional risk or malnourished. However, using recent weight loss as outcome in the analyses of sensitivity and specificity is questionable, as this information is inserted in the SGA instrument, what may have collaborated for the favorable results found.

When the more recent studies with surgical patients^{27,28} are analyzed, there is a trend towards comparing the performance of SGA, as a method originally proposed for the assessment of nutritional status, to more recent screening methods, in an attempt to infer which tool is more accurate in detecting important nutritional alterations for the development of unfavorable clinical outcomes. In this regard, the results of prospective studies point to the superiority of different nutritional screening methods over the SGA.

The samples of studies with clinical patients were mostly of elderly patients, and the performance of SGA was compared to many other methods for screening, nutritional assessment, and body composition. Poulia et al.³³ investigated the efficacy

of the main tools for nutritional screening used in older populations: SGA, NRS 2002, NRI, Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI), Mini Nutritional Assessment – Screening Form (MNA-SF), and Malnutrition Universal Screening Tool (MUST). The GNRI is an adaptation of the NRI for elderly patients⁵¹, while the MNA-SF is a short screening version of the MNA⁵², a nutritional assessment tool specially developed to be applied in the elderly. MUST⁵³ is a tool indicated for clinical use in adults, hospitalized or not; the other methods besides SGA (NRS 2002 and NRI), have been previously described. In this study³³, patients considered malnourished (any degree) or at risk for malnutrition by at least 4 of the 6 tools used, were classified as malnourished in a so-called “combined index”, considered gold standard in the analyses of sensitivity and specificity. SGA was the tool with the highest level of concordance with the combined index (86.3%), followed by MUST (83.9%). Method of triads for validity test pointed MUST as the one with the best performance, followed by MNA-SF. SGA had the highest predictive value (95.2%) among the methods tested. The authors concluded that MUST is the most valid method for the assessment of nutritional risk in the elderly. Due to its performance and to the fact that it is the easiest to apply among the tools studied, MUST was considered extremely useful in settings where time and personnel resources are limited. Another cross-sectional study by Reyes et al.³⁶, intended to establish the prevalence of malnutrition in a sample of 97 elder patients, using SGA and MNA, besides laboratory and anthropometric data collection. MNA was applied in both forms: short (screening), and complete (assessment). NRI was also calculated using weight loss and serum albumin. The prevalence of malnutrition found was around 70% and significant differences between the values of continuous anthropometric variables, laboratory, and NRI were observed in patients with the diagnosis of malnutrition obtained by SGA (class C) and

MNA (score < 17) ($p < 0.05$). The authors discuss the predictive capacity of SGA and MNA, and suggest the option for MNA, but the study methodology does not support inferring such conclusion.

A retrospective study by Atalay et al.³⁵, evaluated the prevalence of malnutrition using SGA and clinical outcomes in 119 elderly patients submitted to nutritional intervention with enteral and/or parenteral nutrition. Part of the patients (73.1%) was followed in ICU. The prevalence of malnutrition was 33.6%, and there was no difference between well-nourished (SGA A) and malnourished (SGA B + C) in regard to the length of stay ($p = 0.98$) and in-hospital mortality ($p = 0.74$). The authors suggest that malnutrition is related to clinical outcomes but medical conditions might be more decisive to prognosis. The inclusion of patients in ICU and the low prevalence of malnutrition may have collaborated for the results found.

Bauer et al.³⁸, in a prospective study, compared SGA, MNA and NRS 2002 in regard to the correspondence of their results and to the association to serum albumin and length of stay in two geriatric hospitals. The comparison of the dichotomous forms of the methods (normal or no-risk as compared to at risk or malnourished) found significant differences between NRS 2002 and MNA ($p < 0.05$) and between SGA and NRS 2002 ($p < 0.001$). Serum albumin was associated only to MNA ($p < 0.05$). The authors discuss the feasibility of MNA, which could be applied in only 66.1% of the patients, different from SGA and NRS 2002, applicable in almost the whole sample. MNA was associated to lower levels of serum albumin and longer length of stay, different from the others, therefore it stands out as a possibly valid test for prognostic information, being indicated by the authors as the first choice method in geriatric patients. A study by Persson et al.³⁹, also prospective, compared SGA and MNA (short and complete versions), in relation to objective nutritional indicators, and

evaluated the ability of such methods in predicting mortality in elderly patients, in a period of up to three years. SGA, MNA and MNA-SF highly correlated to one another ($r = 0.77 - 0.93$ $p < 0.001$), and to anthropometric data and body composition. Survival analyses pointed to higher mortality in malnourished patients, according to the three methods tested. After analyses of multiple regression, the diagnosis of malnutrition obtained by the tools studied (MNA score < 24 and SGA B + C), was independently associated to mortality, what justifies using either in the geriatric population.

Wakahara et al.³⁷ tested the capacity of SGA in predicting length of stay in 262 patients with gastrointestinal diseases, mostly not oncologic ($n = 152$), comparing to conventional nutritional parameters, anthropometry and laboratory. SGA classes were associated to length of stay, and, after analyses for multiple regression, only SGA remained as a significantly important factor among the methods evaluated. A higher complications rate was associated to more severe SGA classifications ($p = 0.025$), what may partly explain the SGA effect over length of stay, since patients that develop complications remain in the hospital for longer periods. SGA, therefore, seems to be useful also in predicting length of stay in patients with gastrointestinal diseases.

Studies in samples of clinical and surgical patients found convergent results between SGA and other methods. Borges et al.⁴² compared MUST and SGA in 144 oncologic patients, most with gastrointestinal cancer. The authors classified both methods as 'no nutritional risk' or 'at nutritional risk' but did not clearly specify how this classification was employed. It is likely that they considered SGA class A and low risk MUST (score = 0) as 'no nutritional risk', and the other classes of the instruments as 'at nutritional risk'. SGA and MUST proved concordant, with malnutrition rates

similar to the ones referred in the literature, what led the authors to the conclusion that both methods are considered good tools for nutritional diagnosis. Valero et al.⁴³ evaluated the prevalence of malnutrition at hospital admission, and the association between two tools for the assessment of nutritional status: SGA (recommendation of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition – ASPEN)⁵⁴ and NRS 2002 (recommendation of ESPEN)⁴⁸. A different feature of this study was that it considered as malnourished, according to the SGA, only class C patients, different from most other studies, which considered classes SGA B + C. There was significant association between both methods; the authors concluded that both are able to make the diagnosis of malnutrition, but NRS 2002, although more complex, is less subjective than SGA. Another cross-sectional study⁴⁵ investigated whether SGA would be capable of identifying nutrition-related muscle impairment, detected by HGS. Malnourished patients (SGA B + C) had HGS values significantly lower, and there was a larger proportion of patients with muscle dysfunction (value < 85% of reference standard). The authors conclude that patients classified as malnourished by SGA truly have impaired functional capacity, and that SGA is a reliable assessment tool.

In a prospective study, Beghetto et al.⁴¹ compared the accuracy of objective methods (BMI, percentage of involuntary weight loss in the last six months, serum albumin, and lymphocytes) and SGA in predicting in-hospital death, infection, and prolonged length of stay (> 15 days), in a heterogeneous group of inpatients. Although most variables were statistically accurate, usually the odds ratio values had a poor ability in predicting outcomes. In the multivariate analyses, serum albumin < 3.5g/dL was the method that demonstrated a better capacity in predicting the clinical outcomes of interest. The authors concluded that, except for serum albumin, the

isolated use of the other methods for nutritional assessment studied added little to the identification of the influence of nutritional status over the rate of relevant clinical outcomes.

On the other hand, Planas et al.⁴⁶ found a favorable performance of SGA in a study that evaluated whether anthropometric measurements and SGA would be useful in predicting length of stay, in-hospital mortality, and readmission in six months in a sample of 400 patients, many of them oncologic (n = 129). SGA demonstrated to be more useful than anthropometry in predicting length of stay and hospital readmission. Although anthropometrically malnourished patients had a significant increase in readmission rates, this result was not sustained when only non-elective readmissions were considered. The correlation of nutritional status to mortality was not possible due to the low mortality rate in the sample (only 0.5%). Sungurtekin et al.⁴⁷ used a sample of 251 patients, mostly surgical (65%), to evaluate the concordance rate between SGA and NRI. Both methods were dichotomized (SGA A as compared to B + C and NRI > 100 *versus* ≤ 100) and were significantly related to objective nutritional parameters and length of stay, with a good concordance level between themselves. The authors discuss the limitations of the instruments SGA and NRI, but conclude that both may be used in nutritional assessment of inpatients.

Nursal et al.⁴⁴ investigated the validity of SGA in a large, heterogeneous sample of patients, and proposed a new quantitative method (MQ-SGA), derived from the original SGA, by logistic regression analyses, and compared Q-SGA and MQ-SGA in their capacity of predicting the SGA diagnosis. Q-SGA is the modified version of the one proposed by Kalantar-Zadeh²⁴, developed for renal patients, the score resulting from the addition of the points attributed to each question, according to the severity of the symptoms presented by the patient. In the present study, the

authors proposed a score mathematically derived (MQ-SGA) to identify how SGA items correlated to its final nutritional diagnosis. Five items did not prove to be important for the diagnosis of malnutrition by the SGA (classes B + C): food intake, changes in functional capacity, metabolic demand, ankle edema, and muscle wasting, while the most important item was the presence of subcutaneous fat loss. Only 11% of the patients were diagnosed as malnourished, a prevalence quite lower than most studies. SGA was significantly associated to objective nutritional parameters (anthropometry and laboratory), what led the authors to consider its validity as a method for nutritional assessment. MQ-SGA had a stronger relation to SGA than Q-SGA, besides having higher specificity. The authors suggest, in future studies, the use of derived scores, not only attributed arbitrary points.

Raslan et al.⁴⁰ investigated the complementarity between SGA and NRS 2002 in associating alterations in nutritional status to clinical outcomes: complications rate (mild, moderate, and severe), prolonged length of stay (≥ 16 days), and in-hospital death. The methods were moderately concordant ($k = 0.56$) and demonstrated differences in predicting clinical outcomes: NRS 2002 was the best predictor for death (OR = 3.9 CI₉₅(1.2 - 131) $p = 0.03$), while only SGA B and SGA C were good predictors for a long length of stay (OR = 1.9 CI₉₅(1.2-3.2) $p = 0.008$ and OR = 3.8 CI₉₅(2.0-7.2) $p < 0.001$, respectively). After verification of the number needed to treat/screen (NNT), the results suggest that the complementary use of the SGA, after a positive NRS 2002 result, may be more effective in identifying patients with a higher chance of developing unfavorable clinical outcomes, when compared to the isolated use of NRS 2002 or SGA. The authors discuss the need of proposal and validation, in future studies, of new tools that combine screening and nutritional assessment techniques.

CONCLUSION

Recent literature points to SGA as a valid tool for nutritional diagnosis of surgical as well as clinical patients, and most studies demonstrate its performance as similar or superior to historically common methods such as anthropometry and laboratory data. Nevertheless, the same does not happen for the comparison of SGA to different instruments of nutritional screening, which appear in the literature as being as capable as or more capable than SGA in detecting important alterations in nutritional status, related to the occurrence of worse clinical outcomes. In this sense, from the information obtained in the study, one can recommend the use of the nutritional tool for screening, NRS-2002, for surgical as well as clinical patients, and the tool MAN for elderly, hospitalized patients.

After a systematic review of the studies, we remain facing the absence of one single tool that can be considered as gold standard for the universal diagnosis of the nutritional status of hospitalized patients. In this sense, the proposal of new instruments or the joint use of existing methods, as long as well developed and solidly supported, is interesting, and seems to represent improvement in the area of nutritional assessment.

STATEMENT OF AUTHORSHIP

JSF and EDM planned the systematic review. JSF and PDM selected the studies, the discordances being solved by EDM. JSF extracted from the studies' data and wrote the article. EDM was responsible for the final review of the manuscript.

FUNDING SOURCES

Research and Events Incentive Fund (FIPE) from the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

CONFLICT OF INTEREST

All authors confirm that there was no conflict of interest.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank the medical student Denize Bodnar, for the cooperation in the initial step of searching the publications for the study.

REFERENCES

1. Correia MI, Campos AC. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. *Nutrition* 2003;19(10):823-5.
2. Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R et al. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. The Malnutrition Prevalence Group. *Clin Nutr* 2000;19(3):191-5.
3. Mello ED, Teixeira LB, Beghetto MG, Luft VC. Desnutrição hospitalar cinco anos após o IBRANUTRI. *Brazilian Journal of Clinical Nutrition (RBNC)* 2003;18(2):65-9.
4. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition* 2001;17(7-8):573-80.

5. Akner G, Cederholm T. Treatment of protein-energy malnutrition in chronic nonmalignant disorders. *Am J Clinical Nutrition* 2001;74(1):6-24.
6. Naber TH, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruimel JW et al. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clinical Nutrition* 1997;66(5):1232-9.
7. Aznarte Padial P, Pareja R, Rubia Nieto A, Lopez Soriano F, Martinez dG. [Impact of hospitalization on patients with nutrition status evaluation at admission]. *Nutr Hosp* 2001;16(1):14-8.
8. Braunschweig C, Gomez S, Sheean PM. Impact of declines in nutritional status on outcomes in adult patients hospitalized for more than 7 days. *J Am Diet Assoc* 2000;100(11):1316-22.
9. 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.
10. de Luis DA, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC, Cabezas G, Rojo S et al. Nutritional assessment: predictive variables at hospital admission related with length of stay. *Ann Nutr Metab* 2006;50(4):394-8.
11. Kruizenga HM, Van Tulder MW, Seidell JC, Thijs A, Ader HJ, Van Bokhorst-de van der Schueren MA. Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. *Am J Clinical Nutrition* 2005;82(5):1082-9.

12. Schneider SM, Veyres P, Pivot X, Soummer AM, Jambou P, Filippi J et al. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br J Nutr* 2004;92(1):105-11.
13. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, Wolman SL, Stewart S, Whitewell J et al. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgment and objective measurements. *N Engl J Med* 1982;306(16):969-72.
14. Baker JP, Detsky AS. A comparison of the predictive value of nutritional assessment techniques. *Clinical Nutrition* 1982;32C:233-41.
15. Bishop CW, Bowen PE, Ritchey SJ. Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. *Am J Clinical Nutrition* 1981;34(11):2530-9.
16. Blackburn GL, Bistrian BR, Maini BS, Schlamm HT, Smith MF. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1977;1(1):11-22.
17. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clinical Nutrition* 1981;34(11):2540-5.
18. Frisancho AR. Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clinical Nutrition* 1974;27(10):1052-8.
19. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Chronic Dis* 1972;25(6):329-43.
20. Marton KI, Sox Jr HC, Krupp JR. Involuntary weight loss: diagnostic and prognostic significance. *Ann Intern Med* 1981;95(5):568-74.

21. Detsky AS, Baker JP, Mendelson RA, Wolman SL, Wesson DE, Jeejeebhoy KN. Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques applied to hospitalized patients: methodology and comparisons. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1984;8(2):153-9.
22. Detsky AS, McLaughlin J, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 1987;11(1):8-13.
23. SGAarani F, Mahdavi-Mazdeh M, Lessan-Pezeshki Kh, Makhdoomi A, Nafar M. Correlation between modified subjective global assessment with anthropometric measurements and laboratory parameters. *Acta Medica Iranica* 2004;42(5):331-7.
24. Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee G, Luft F. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14(7):1732-8.
25. Detsky AS, Smalley PS, Chang J. The rational clinical examination. Is this patient malnourished? *JAMA* 1994;271(1):54-8.
26. Barbosa-Silva MC, Barros AJ. 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.
27. Ozkalkanli MY, Ozkalkanli DT, Katircioglu K, Savaci S. Comparison of tools for nutrition assessment and screening for predicting the development of complications in orthopedic surgery. *Nutr Clin Pract*. 2009;24(2):274-80.

28. Smith RC, Ledgard JP, Doig G, Chesher D, Smith SF. An effective automated nutrition screen for hospitalized patients. *Nutrition*. 2009;25(3):309-15.
29. Pham NV, Cox-Reijven PL, Wodzig WK, Greve JW, Soeters PB. SGA and measures for muscle mass and strength in surgical Vietnamese patients. *Nutrition*. 2007;23(4):283-91.
30. Pham NV, Cox-Reijven PL, Greve JW, Soeters PB. Application of subjective global assessment as a screening tool for malnutrition in surgical patients in Vietnam. *Clin Nutr*. 2006;25(1):102-8.
31. 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.
32. Mourão F, Amado D, Ravasco P, Vidal PM, Camilo ME. Nutritional risk and status assessment in surgical patients: a challenge amidst plenty. *Nutr Hosp*. 2004;19(2):83-8.
33. Poulia KA, Yannakoulia M, Karageorgou D, Gamaletsou M, Panagiotakos DB, Sipsas NV et al. Evaluation of the efficacy of six nutritional screening tools to predict malnutrition in the elderly. *Clin Nutr*. 2012;31(3):378-85.
34. Filipović BF, Gajić M, Milinić N, Milovanović B, Filipović BR, Cvetković M et al. Comparison of two nutritional assessment methods in gastroenterology patients. *World J Gastroenterol*. 2010;16(16):1999-2004.

35. Atalay BG, Yagmur C, Nursal TZ, Atalay H, Noyan T. Use of subjective global assessment and clinical outcomes in critically ill geriatric patients receiving nutrition support. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2008;32(4):454-9.
36. Reyes JG, Zúñiga AS, Cruz MG. [Prevalence of hyponutrition in the elderly at admission to the hospital]. *Nutr Hosp.* 2007;22(6):702-9.
37. Wakahara T, Shiraki M, Murase K, Fukushima H, Matsuura K, Fukao A et al. Nutritional screening with Subjective Global Assessment predicts hospital stay in patients with digestive diseases. *Nutrition.* 2007;23(9):634-9.
38. 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(5):322-7.
39. 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.
40. Raslan M, Gonzalez MC, Torrinhas RS, Ravacci GR, Pereira JC, Waitzberg DL. Complementarity of Subjective Global Assessment (SGA) and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) for predicting poor clinical outcomes in hospitalized patients. *Clin Nutr.* 2011;30(1):49-53.
41. Beghetto MG, Luft VC, Mello ED, Polanczyk CA. Accuracy of nutritional assessment tools for predicting adverse hospital outcomes. *Nutr Hosp.* 2009;24(1):56-62.

42. Pereira Borges N, D'Alegria Silva B, Cohen C, Portari Filho PE, Medeiros FJ. Comparison of the nutritional diagnosis, obtained through different methods and indicators, in patients with cancer. *Nutr Hosp.* 2009;24(1):51-5.
43. Valero MA, Díez L, El Kadaoui N, Jiménez AE, Rodríguez H, León M. [Are the tools recommended by ASPEN and ESPEN comparable for assessing the nutritional status?]. *Nutr Hosp.* 2005 20(4):259-67.
44. Nursal TZ, Noyan T, Tarim A, Karakayali H. A new weighted scoring system for Subjective Global Assessment. *Nutrition.* 2005;21(6):666-71.
45. Norman K, Schütz T, Kemps M, Josef Lübke H, Lochs H, Pirlich M. The Subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Clin Nutr.* 2005;24(1):143-50.
46. Planas M, Audivert S, Pérez-Portabella C, Burgos R, Puiggrós C, Casanelles JM et al. Nutritional status among adult patients admitted to an university-affiliated hospital in Spain at the time of genoma. *Clin Nutr.* 2004;23(5):1016-24.
47. Sungurtekin H, Sungurtekin U, Hanci V, Erdem E. Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. *Nutrition.* 2004;20(5):428-32.
48. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003;22(3):321-36.
49. Brugler L, Stankovic AK, Schlefer M, Bernstein L. A simplified nutrition screen for hospitalized patients using readily available laboratory and patient information. *Nutrition.* 2005;21(6):650-8.

50. Buzby GP, Williford WO, Peterson OL, Crosby LO, Page CP, Reinhardt GF et al. A randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design. *Am J Clin Nutr.* 1988;47(2):357-65.
51. Cereda E, Pedrolli C. The Geriatric Nutritional Risk Index. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009;12:1-7.
52. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev.* 1996;54(1 Pt 2):S59-S65.
53. 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.
54. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2002;26:1SA-138SA.

7. Artigo 2

Proposta de um novo instrumento de avaliação nutricional de adultos hospitalizados derivado da Avaliação Subjetiva Global.

Proposal for a new nutritional assessment tool for hospitalized adults derived from the Subjective Global Assessment.

Foi submetido à Revista Brasileira de Epidemiologia (ISSN 1980-5497).

Autores: Jaqueline da Silva FINK^a, Mariur Gomes BEGHETTO^b, Vivian Cristine LUFT^b, Stela Maris de Jesus CASTRO^b, Elza Daniel de MELLO^c

^aDoutoranda em Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul ^bDoutora em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul ^cDoutora em Pediatria, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Chefe do Serviço de Nutrologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Conflito de interesses: nada a declarar.

Endereço para correspondência: Jaqueline da Silva Fink. Avenida Taquara, nº 438, sala nº 307, Cep. 90460-210, Porto Alegre, RS. E-mail: jaquelinefink@yahoo.com.br (endereço eletrônico disponível para publicação).

RESUMO

Objetivo: Desenvolver e verificar o desempenho de um novo instrumento de avaliação nutricional, com base na Teoria de Resposta ao Item (TRI), a partir das questões da Avaliação Subjetiva Global (ASG), em pacientes adultos hospitalizados.

Método: Estudo de coorte retrospectivo, formado por base secundária de dados de pacientes incluídos entre outubro de 2005 e junho de 2006. O instrumento de avaliação nutricional proposto foi desenvolvido através da utilização dos modelos cumulativos da TRI. De um total de 1503 pacientes avaliados, 2/3 foram aleatoriamente selecionados para a amostra de desenvolvimento do novo instrumento, e 1/3 para a amostra de verificação do seu desempenho.

Resultados: Após ajuste dos itens, propôs-se o “Escore de Avaliação Nutricional” (*Nutritional Assessment Score* - NAS), com reduzido número de questões, e menos itens politômicos, em comparação à ASG. O NAS mostrou-se relacionado a variáveis clinicamente relevantes (óbito, infecção, longa permanência hospitalar, albumina sérica e índice de massa corporal), em ambas as amostras.

Conclusão: Os resultados apontam para a validade do NAS em detectar, de maneira acurada, o estado nutricional de pacientes hospitalizados.

Palavras-chave: avaliação nutricional; estado nutricional; desnutrição; terapia nutricional; pacientes internados; adulto.

ABSTRACT

Objective: To develop and verify the performance of a new tool for nutritional assessment, based on the Item Response Theory (IRT), from the Subjective Global Assessment (SGA) questionnaire, in hospitalized adults patients.

Methods: Retrospective cohort study, composed by secondary database, formed by patients included from October 2005 to June 2006. The nutritional evaluation tool presented was developed through the usage of cumulative models from the IRT. Out of a total of 1503 evaluated patients, 2/3 were randomly selected to the development sample of the new tool and 1/3 to the performance verification sample.

Results: After item adjustments, the “Nutritional Assessment Score” (NAS) was proposed, with reduced number of questions, and, in comparison to SGA, less polytomic items. In both samples, NAS demonstrates association to variables that are clinically relevant (death, infection, long hospital stay, serum albumin and body mass index).

Conclusion: Results point to the validation of the NAS in detecting, accurately, the nutritional status of hospitalized patients.

Keywords: nutrition assessment; nutritional status; malnutrition; nutrition therapy; inpatients; adult.

INTRODUÇÃO

A associação entre desnutrição hospitalar e desfechos clínicos desfavoráveis, como maior tempo de internação e morbimortalidade, e, por conseqüência, maiores custos hospitalares, tem-se mostrado evidente na literatura¹⁻⁶. No entanto, a detecção e o tratamento precoces da desnutrição são, ainda, insuficientemente praticados pelas equipes de saúde⁷.

Diversos são os métodos disponíveis para o rastreamento de risco nutricional e o diagnóstico do estado nutricional. A maioria deles foi descrita há mais de 30 anos⁸⁻¹³ e, por questões metodológicas ou práticas, apresentam limitações quanto ao seu emprego em hospitais. Mais recentemente, têm surgido propostas de instrumentos de triagem nutricional¹⁴⁻¹⁶, os quais também apresentam limitações decorrentes de utilização de metodologia inadequada nos processos de validação¹⁷.

A Avaliação Subjetiva Global (ASG) é uma ferramenta em forma de questionário, aplicada à beira do leito, por qualquer profissional de saúde capacitado, que se propõe a diagnosticar o estado nutricional. Ela foi validada por Detsky e colaboradores¹⁸ e se mostrou capaz de identificar, subjetivamente, o risco de pior evolução clínica associada ao pior estado nutricional, em pacientes cirúrgicos. Através da análise subjetiva do avaliador quanto a questões relacionadas ao histórico de perda de peso, mudança de hábito alimentar, alterações gastrointestinais e de capacidade funcional, demanda metabólica relacionada à doença de base e exame físico, o diagnóstico nutricional dos pacientes é classificado, pela ASG, como: (A) bem nutrido, (B) moderadamente (ou suspeita de ser) desnutrido, ou (C) gravemente desnutrido.

Por ser um instrumento de aplicação relativamente rápida, não invasiva e de baixo custo, a ASG tornou-se amplamente utilizada, inclusive em pacientes não cirúrgicos¹⁹. Entretanto, por conta da subjetividade inerente à ASG, sua acurácia

está condicionada à experiência do avaliador²⁰, o que pode limitar o uso da ferramenta, especialmente em instituições de ensino.

Apesar da existência de diferentes métodos de avaliação do estado nutricional na literatura, não existe um método, objetivo ou subjetivo, que possa isoladamente ser empregado como padrão de referência no diagnóstico nutricional, o que dificulta a validação de novos métodos. Tentativas de tornar a ASG um instrumento objetivo seguiram, até o presente momento, metodologia inadequada^{21,22}, tendo, ainda assim, merecido algum destaque como publicação. Em livro texto de grande circulação no meio acadêmico brasileiro, foi publicado um instrumento que atribuiu pontuação às respostas de cada questão da ASG, sem a utilização de qualquer metodologia²³. Detsky e colaboradores^{18,24} insistem que a ASG é absolutamente subjetiva, a despeito da demanda de profissionais em atribuir pontos às suas questões.

Assim, identificar o impacto das questões componentes do questionário da ASG sobre a emissão subjetiva do diagnóstico nutricional e, a partir disto, estabelecer um novo instrumento de avaliação, parece representar avanço na área da avaliação nutricional de pacientes hospitalizados. Desta maneira, o presente estudo teve como objetivos: (1) conhecer, dentre os itens do questionário ASG, os de maior relevância para distinguir os pacientes quanto ao seu estado nutricional, e (2) desenvolver e verificar o desempenho de um novo instrumento de avaliação nutricional, com base na TRI, a partir das questões da ASG, em adultos hospitalizados.

MÉTODO

Estudo de coorte retrospectivo, derivado de coorte prévia, que avaliou pacientes incluídos entre outubro de 2005 e junho de 2006, no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), com o objetivo de verificar fatores preditivos e validar um escore global de risco para desfechos hospitalares²⁵. Os pacientes foram avaliados quanto a características clínicas e nutricionais, e realizou-se a aplicação da ASG

segundo modelo originalmente proposto por Detsky e colaboradores¹⁸. Para a análise do presente estudo, composto por base secundária de dados, restringiu-se às avaliações subjetivas globais realizadas no momento da internação (em até 72 horas após a admissão hospitalar).

Na coorte original, as admissões hospitalares diárias foram identificadas em sistema informatizado e, por meio de amostragem aleatória, cerca de 60% de todos os adultos hospitalizados por motivos clínicos e/ou cirúrgicos, nas unidades de internação, foram considerados potencialmente elegíveis. Não foram incluídos pacientes do Centro de Terapia Intensiva e Unidade de Transplante de Medula Óssea, com permanência no Serviço de Emergência ou Sala de Recuperação pós-operatória por mais de 72 horas, que houvessem obtido alta hospitalar há menos de 24 horas, pacientes com Síndrome da Imunodeficiência Humana, gestantes e puérperas, pacientes em uso de aparelho gessado ou submetidos à amputação de membro, e os que apresentassem impossibilidade de informar sobre seu estado clínico ou de submeter-se a métodos antropométricos de avaliação nutricional.

De 1503 pacientes avaliados, 1002 foram aleatoriamente selecionados para compor a amostra de desenvolvimento do novo instrumento. Para a verificação do desempenho do novo instrumento, utilizou-se o restante da amostra inicial (501 pacientes).

O instrumento de avaliação nutricional proposto foi desenvolvido através da utilização dos modelos cumulativos da TRI. A TRI é o modelo estatístico capaz de relacionar a probabilidade de resposta aos itens de um determinado instrumento de medida a um “traço latente”²⁶. No presente estudo, considerou-se traço latente o estado nutricional, e sua estimativa (escore) foi derivada a partir do perfil de respostas aos itens da versão original da ASG. Aplicou-se Análise Paralela²⁷ para verificação do pressuposto de unidimensionalidade do modelo TRI, e alfa de *Cronbach* para teste de consistência interna do novo instrumento. A capacidade do escore de estado nutricional estimar corretamente o diagnóstico nutricional dos pacientes foi comparada à presença de hipoalbuminemia (albumina sérica <

3,5g/dL), linfopenia (contagem total de linfócitos (CTL) ≤ 1500 U/ μ L), baixo índice de massa corporal (IMC) ($< 18,5$ kg/m²), e aos desfechos clínicos ocorrência de óbito, infecção (qualquer tipo, independente da topografia) e longa permanência hospitalar (internação por período igual ou superior ao percentil 75 da especialidade na qual o paciente internou), utilizando-se testes para igualdade de proporções. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Para o ajuste dos modelos da TRI foi utilizado o *software* R, versão 2.15.1. Para as demais análises, foi utilizado o *software* SAS, versão 9.3.

Foram excluídas do modelo estatístico as questões da ASG que fornecem informações semelhantes, sendo mantidas apenas aquelas consideradas, pelos autores, mais informativas (Figura 1). Tal procedimento visou atender ao pressuposto de independência local dos modelos TRI, por meio do qual se assume que o instrumento em estudo apresenta independência entre seus itens, dado um mesmo nível do traço latente. Questões quantitativas também foram excluídas, visto que os modelos da TRI utilizados não contemplam este tipo de variável.

Aplicaram-se, à amostra de desenvolvimento do novo instrumento, diferentes modelos cumulativos da TRI para respostas politômicas ordinais. Após avaliação dos mesmos, optou-se pelo Modelo de Resposta Gradual proposto por Samejima²⁸, por este ter apresentado melhor desempenho nas curvas características dos itens (correspondência entre as respostas preditas a um item e o traço latente) (Figura 2) e na curva de informação (Figura 3). O modelo de Samejima é composto por dois parâmetros de item: (1) gravidade do sintoma descrito pelo item, quando referente à estimativa do traço latente, no caso, o estado nutricional, e (2) discriminação, que indica a possibilidade da resposta a um determinado item diferenciar os indivíduos quanto ao traço latente, ou seja, a capacidade do item em discriminar os pacientes quanto ao seu estado nutricional.

A Análise Paralela utilizada para verificação do pressuposto de unidimensionalidade encontrou percentual de explicação do primeiro componente suficiente²⁹ de 33,17%, o que significa dizer que o instrumento em estudo foi capaz

de aferir apenas um traço latente ou, ao menos, este traço latente foi preponderante. Os pressupostos de unidimensionalidade e independência local dos modelos TRI se comportam de maneira que, quando um deles está atendido, o outro também está²⁷.

Após a escolha do modelo TRI, partiu-se para a etapa de desenvolvimento e proposta do novo instrumento de avaliação nutricional e, posteriormente, para a verificação do seu desempenho em outra amostra da mesma população. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA sob o n° 10-0190.

RESULTADOS

De um total de 1503 pacientes avaliados, a média de idade foi de 55,5±16,1 (19-94) anos, 52,7% do sexo feminino e 65% internaram em especialidades cirúrgicas. Em relação a desfechos, 383 (25,5%) permaneceram hospitalizados por tempo prolongado, 195 (13%) apresentaram infecção hospitalar e 82 (5,5%) evoluíram para óbito.

Desenvolvimento e proposta do novo instrumento de avaliação nutricional

Após exclusão dos pacientes com dados faltantes (*missings*) em relação aos itens da ASG mantidos no modelo estatístico, a amostra inicial de 1002 pacientes ficou reduzida a 826. Desenvolveu-se o novo instrumento de avaliação nutricional em duas etapas: (1) ajuste dos itens e (2) estimativa do traço latente.

1) Ajuste dos itens

Por meio da TRI realizou-se o estudo sobre a informação e o comportamento dos itens, e suas categorias, quanto à capacidade de discriminar o estado nutricional dos pacientes da amostra. Questões relacionadas à ocorrência de diarreia, alteração da capacidade funcional e presença de edemas apresentaram-se muito pouco

discriminativas do estado nutricional e, portanto, foram excluídas do modelo. Os itens relacionados ao percentual de perda de peso, alteração na ingestão alimentar e demanda metabólica demonstraram melhor desempenho no modelo TRI quando dicotomizados, motivo pelo qual se mantiveram desta maneira no novo instrumento proposto: perda de peso nos últimos 6 meses ($\geq 5\%$ ou $< 5\%$), alteração na ingestão alimentar (sim ou não) e demanda metabólica elevada (sim ou não).

Dentre os itens da ASG mantidos no modelo estatístico, os que se mostraram mais informativos em diferenciar pacientes quanto ao seu estado nutricional foram, respectivamente, perda de gordura subcutânea, perda muscular e percentual de perda de peso (Tabela 1). Os demais itens, embora pouco discriminativos ($\alpha < 1$), mantiveram-se no modelo porque, em conjunto, forneceram parcela considerável da informação detectada pelo novo instrumento, o qual obteve valor alfa de *Cronbach* aceitável de 0,74. Após ajuste dos itens, propôs-se o novo instrumento de avaliação nutricional (Tabela 1), com reduzido número de questões, e menos itens politômicos, em comparação à ASG, denominado “Escore de Avaliação Nutricional” (*Nutritional Assessment Score* - NAS).

2) Estimativa do traço latente

Por meio da TRI, verificou-se a relação entre os itens do instrumento NAS e o perfil de respostas dos pacientes às questões da ASG, aplicada em sua versão original, no momento da admissão. A partir disto, a análise estatística derivou um escore, referente à estimativa do traço latente (escore de estado nutricional - EEN), para cada um dos 826 pacientes da amostra, o qual se mostrou mais preciso na região em torno de -1,5 e -0,5 desvios padrões da média do traço latente verdadeiro (Figura 3).

De maneira semelhante à ASG, que classifica os pacientes em 3 categorias de estado nutricional, a amostra foi dividida em 3 grupos, referentes aos tercís do EEN, denominados grupo 1 (desnutridos), grupo 2 (intermediário) e grupo 3 (nutridos). Posteriormente, os grupos do EEN foram comparados em relação a

variáveis clínicas e nutricionais: ocorrência de óbito, infecção, longa permanência hospitalar, níveis baixos de albumina sérica e CTL e IMC baixo. Para verificar se os grupos do EEN diferiam em relação às variáveis de interesse, foram realizados testes para igualdade de proporções, por meio dos quais se observaram diferenças significativas (Tabela 2).

Verificação do desempenho do NAS em outra amostra da mesma população

O instrumento NAS, desenvolvido e demonstrado relacionado a variáveis de interesse, foi aplicado ao restante da amostra original (n=501). Após exclusão dos pacientes com dados faltantes (*missings*) em relação a algum dos itens do instrumento, a amostra ficou reduzida a 407 indivíduos.

De maneira similar à etapa de desenvolvimento do NAS, por meio da utilização da TRI, calculou-se, também, um EEN para cada paciente desta amostra. A amostra foi dividida em 3 grupos, referentes aos tercís do EEN, denominados grupo 1 (desnutridos), grupo 2 (intermediário) e grupo 3 (nutridos). Os grupos do EEN foram comparados em relação às variáveis de interesse, e se verificaram diferenças significativas, com exceção para a variável CTL (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Propostas de modificação da ASG, no intuito de torná-la um instrumento objetivo de medida, são encontradas na literatura^{21,22}. No entanto, as metodologias utilizadas nestes estudos foram inadequadas, seja pela atribuição arbitrária de pontos aos itens²², ou por considerar, quando aplicada regressão logística para derivação da pontuação, o desfecho apenas dicotômico (nutridos *versus* desnutridos), sem considerar a categoria intermediária da ASG (classe B) em separado²¹. A atribuição arbitrária de pontos aos itens da ASG tem diversas irregularidades, especialmente a de não prever que itens e categorias distintas possam contribuir e pontuar de maneira diferente para o diagnóstico do estado

nutricional. Por outro lado, a desconsideração à categoria intermediária (classe B) limita a validade do instrumento pontuado, uma vez que esta é, na prática, a categoria na qual ocorrem maiores dúvidas, por parte dos avaliadores, no momento do diagnóstico do estado nutricional pela ASG. O grupo de pacientes classificados como moderadamente (ou suspeita de serem) desnutridos são de importante detecção em separado, uma vez que nestes, teoricamente, ainda haveria tempo hábil para intervenção nutricional, na tentativa de evitar a evolução para um quadro de desnutrição grave.

A TRI é um bom método de escolha para a análise de instrumentos subjetivos de medida, que contemplem desfechos não mensuráveis. Esta estatística demonstra grande relevância na análise de traços latentes, pois trabalha não apenas com a classificação dos indivíduos quanto ao seu traço latente, como também fornece informações sobre os instrumentos como um todo, e, principalmente, item a item. Em comparação à Teoria Clássica de Teste, que se utiliza do escore total do indivíduo como estimativa para o traço latente, a TRI se mostra mais sofisticada, pois aproveita melhor a informação disponível nos itens. Sendo assim, a TRI pode melhorar sensivelmente a medida do traço latente, visto que o mesmo é calculado considerando diferentes pesos para os itens, conforme sua importância para o desfecho que está sendo estimado³⁰.

Através da aplicação da TRI, pudemos conhecer e quantificar, dentre os itens da ASG, os de maior importância para a avaliação do estado nutricional dos pacientes. Perda de gordura subcutânea, perda muscular e percentual de perda de peso foram, respectivamente, as variáveis com maior capacidade de distinguir os pacientes quanto ao seu estado nutricional. Nossos resultados concordam com o estudo de Pham e colaboradores, que encontraram maior correlação do diagnóstico pela ASG com os itens perda muscular, perda de gordura subcutânea, e percentual de perda de peso, respectivamente³¹. Detsky e colaboradores, ao proporem a ASG, em 1987, já haviam atribuído maior peso às mesmas variáveis, seguidas por alteração na ingestão alimentar e de capacidade funcional, sendo a presença de ascite o item com menor relevância para a elaboração do diagnóstico nutricional subjetivo¹⁸. No nosso estudo, questões relacionadas à presença de diarreia,

alteração da capacidade funcional e presença de qualquer tipo de edema mostraram-se muito pouco discriminativas do estado nutricional e, pelo desempenho apresentado, foram excluídas da análise. Além de mais discriminativos, outros itens se apresentaram suficientemente informativos, a ponto da análise sugerir sua manutenção no modelo estatístico: alteração do peso e presença de sintomas gastrointestinais (náuseas, vômitos e inapetência) nas últimas duas semanas, alteração na ingestão alimentar e demanda metabólica elevada.

A relação matemática entre os itens eleitos para comporem o NAS e o perfil de respostas às questões da ASG proporcionou a derivação de um escore, referente ao estado nutricional dos pacientes. Este escore é nada menos que a estimativa do desfecho subjetivo, ou traço latente (estado nutricional), estimado de maneira objetiva pela TRI. O EEN se mostrou mais preciso para pacientes com traço latente verdadeiro ao redor de -1,5 e -0,5 desvios padrões da média. Isto significa dizer que o NAS estimou o traço latente com alta precisão justamente no grupo onde estimativas precisas são mais necessárias, ou seja, nos indivíduos com graus piores de estado nutricional.

Não há consenso na literatura sobre a melhor ferramenta, para uso universal, que diagnostique o estado nutricional em pacientes hospitalizados³². Na ausência de um método padrão ouro para a validação de novos instrumentos, é recomendado o emprego de desfechos clínicos como referência³³, o que é verificado na literatura pertinente à área³⁴⁻³⁶. O EEN derivado, pela aplicação do NAS, primeiramente na amostra de desenvolvimento, e posteriormente na amostra de verificação do seu desempenho, mostrou-se significativamente relacionado a desfechos relevantes, tanto clínicos quanto antropométricos e laboratoriais, com exceção para a variável CTL, na segunda amostra.

O NAS e seu EEN foram desenvolvidos a partir de uma amostra heterogênea de pacientes internados em unidades clínicas e cirúrgicas, em hospital universitário de grande porte, localizado na região sul do Brasil. Portanto, define-se esta a população na qual o NAS se mostrou acurado, havendo a possibilidade de testá-lo

em outras populações, com a perspectiva de extrapolar sua utilização em outros grupos de pacientes. Embora, sendo um hospital terciário, com enfermidades graves, talvez este seja o local mais apropriado para a realização precoce do diagnóstico do estado nutricional, para que seu manejo adequado seja instituído o mais precocemente possível.

Limitações do NAS referem-se à necessidade de informatização, para cálculo instantâneo do EEN, uma vez que envolve matemática avançada, além de ser indispensável o preenchimento de todos os itens do instrumento, caso contrário, a geração do EEN não será possível. Entretanto, considera-se o NAS uma proposta inovadora, cujo desenvolvimento representa avanço na busca por um método de avaliação nutricional que seja de fácil aplicação, rápido e, em comparação à ASG, menos suscetível a erros decorrentes de subjetividade por parte do avaliador.

CONCLUSÃO

O presente estudo desenvolveu um novo instrumento de avaliação do estado nutricional de adultos hospitalizados, denominado NAS, a partir das questões da ASG, por meio da aplicação de um modelo estatístico da TRI.

Perda de gordura subcutânea, perda muscular e percentual de perda de peso foram, respectivamente, as variáveis com maior capacidade de distinguir os pacientes quanto ao seu estado nutricional.

O instrumento NAS apresenta-se, em comparação à ASG, com reduzido número de questões, em sua maior parte dicotômicas, sendo de aplicação mais fácil e rápida, e mostrou-se relacionado a variáveis clinicamente relevantes.

Os resultados apontam para a validade do novo instrumento de avaliação nutricional NAS em detectar, de maneira acurada, o estado nutricional de pacientes hospitalizados.

REFERÊNCIAS

1. Mello ED, Beghetto MG, Teixeira LB, Luft VC. Desnutrição hospitalar cinco anos após o IBRANUTRI. *Rev Bras Nutr Clin*. 2003;18(2):65–9.
2. Correia MITD, Campos ACL, ELAN Cooperative Study. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. *Nutr*. 2003 Oct;19(10):823–5.
3. Valente da Silva HG, Santos SO, Silva NO, Ribeiro FD, Josua LL, Moreira ASB. Nutritional assessment associated with length of inpatients' hospital stay. *Nutr Hosp*. 2012 Apr;27(2):542–7.
4. Wakahara T, Shiraki M, Murase K, Fukushima H, Matsuura K, Fukao A, et al. Nutritional screening with Subjective Global Assessment predicts hospital stay in patients with digestive diseases. *Nutr*. 2007 Sep;23(9):634–9.
5. Kruizenga HM, Van Tulder MW, Seidell JC, Thijs A, Ader HJ, Van Bokhorst-de van der Schueren MAE. Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. *Am J Clin Nutr*. 2005 Nov;82(5):1082–9.
6. Schneider SM, Veyres P, Pivot X, Soummer A-M, Jambou P, Filippi J, et al. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br J Nutr*. 2004 Jul;92(1):105–11.
7. Geiker NRW, Hørup Larsen SM, Stender S, Astrup A. Poor performance of mandatory nutritional screening of in-hospital patients. *Clin Nutr*. 2012 Dec;31(6):862–7.
8. Bishop CW, Bowen PE, Ritchey SJ. Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. *Am J Clin Nutr*. 1981 Nov;34(11):2530–9.
9. Blackburn GL, Bistrain BR, Maini BS, Schlamm HT, Smith MF. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1977;1(1):11–22.
10. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981 Nov;34(11):2540–5.

11. Frisancho AR. Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutrition status. *Am J Clin Nutr.* 1974 Oct;27(10):1052–8.
12. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Chronic Dis.* 1972 Jul 1;25(6):329–43.
13. Marton KI, Sox HC, Krupp JR. Involuntary weight loss: diagnostic and prognostic significance. *Ann Intern Med.* 1981 Nov;95(5):568–74.
14. 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 Nov;92(5):799–808.
15. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003 Jun;22(3):321–36.
16. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev.* 1996 Jan;54(1 Pt 2):S59–65.
17. Beghetto MG, Manna B, Candal A, Mello ED de, Polanczyk CA. Nutritional screening in inpatients. *Rev Nutr.* 2008 Oct;21(5):589–601.
18. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1987 Feb;11(1):8–13.
19. 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 May;9(3):263–9.
20. Barbosa-Silva MCG, de Barros AJD. [Subjective nutrition assessment: Part 1 - A review of its validity after two decades of use]. *Arq Gastroenterol.* 2002 Sep;39(3):181–7.
21. Nursal TZ, Noyan T, Tarim A, Karakayali H. A new weighted scoring system for Subjective Global Assessment. *Nutr.* 2005 Jun;21(6):666–71.
22. Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee GH, Luft FC. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 1999 Jul;14(7):1732–8.

23. Waitzberg DL, Ferrini MT. Avaliação nutricional. In: Waitzberg DL. Nutrição enteral e parenteral na prática clínica. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 1995. p.127-52.
24. Detsky AS, Smalley PS, Chang J. The rational clinical examination. Is this patient malnourished? JAMA. 1994 Jan 5;271(1):54–8.
25. Beghetto MG. Estado nutricional como preditor de morte, infecção e permanência hospitalar [tese de doutorado]. Rio Grande do Sul: Faculdade de Medicina da UFRGS; 2007.
26. Embretson SE, Reise SP. Item response theory for psychologists. New Jersey: Lawrence Erlbaum; 2000.
27. Hays RD, Morales LS, Reise SP. Item response theory and health outcomes measurement in the 21st century. Med Care. 2000 Sep;38(9 Suppl):II28–42.
28. Samejima F, 2006. The graded response model. In.: van der Linden WJ, Hambleton RK (Eds.). Handbook of modern item response theory. New York, Springer.
29. McHorney CA, Cohen AS. Equating health status measures with item response theory: illustrations with functional status items. Med Care. 2000 Sep;38(9 Suppl):II43–59.
30. Castro SM de J, Trentini C, Riboldi J. Item response theory applied to the Beck Depression Inventory. Braz J Epidemiol. 2010 Sep;13(3):487–501.
31. 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 Feb;25(1):102–8.
32. Van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Guaitoli PR, Jansma EP, de Vet HCW. Nutrition screening tools: does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting. Clin Nutr. 2014 Feb;33(1):39–58.
33. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2002 Feb;26(1 Suppl):1SA – 138SA.
34. Beghetto MG, Luft VC, Mello ED, Polanczyk CA. Accuracy of nutritional assessment tools for predicting adverse hospital outcomes. Nutr Hosp. 2009 Feb;24(1):56–62.

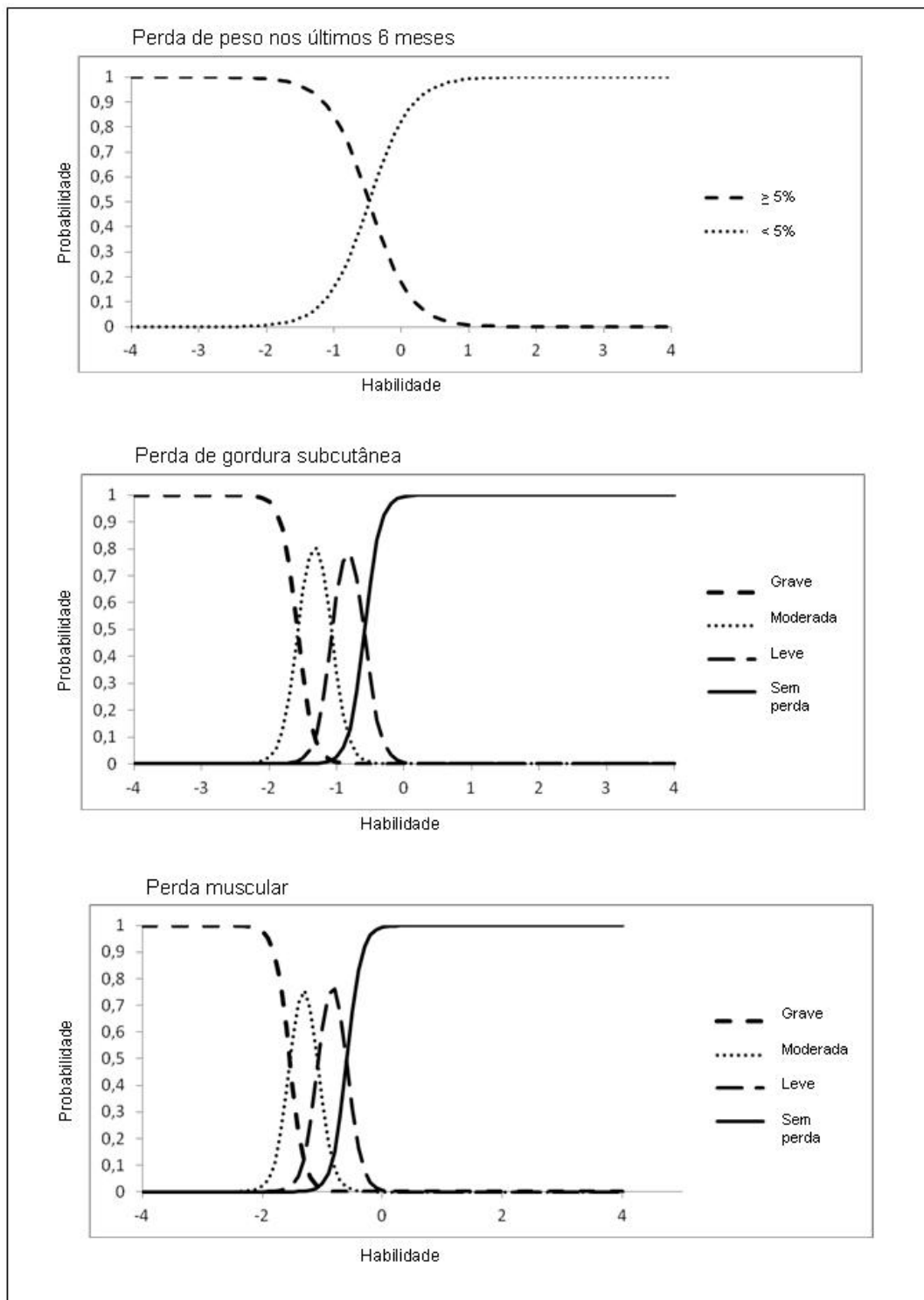
35. Ozkalkanli MY, Ozkalkanli DT, Katircioglu K, Savaci S. Comparison of tools for nutrition assessment and screening for predicting the development of complications in orthopedic surgery. *Nutr Clin Pract*. 2009 May;24(2):274–80.
36. Smith RC, Ledgard JP, Doig G, Chesher D, Smith SF. An effective automated nutrition screen for hospitalized patients. *Nutr*. 2009 Mar;25(3):309–15.

FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Questões da Avaliação Subjetiva Global inicialmente mantidas e excluídas do modelo estatístico. / Figure 1: Questions from Subjective Global Assessment initially maintained and excluded in the statistical model.

Questões da Avaliação Subjetiva Global	Mantidas	Excluídas
A. História		
1. Alteração no peso		
Perda total nos últimos 6 meses (kg)		X
Perda total nos últimos 6 meses (%)	X	
Alteração nas últimas 2 semanas: () aumento () sem alteração () diminuição	X	
2. Alteração na ingestão alimentar		
() sem alteração () com alteração		X
Se alteração, há quanto tempo (semanas)		X
Tipo de alteração: () dieta sólida sub-ótima () dieta líquida completa () líquidos hipocalóricos () jejum	X	
3. Sintomas gastrointestinais (que persistam por > 2 semanas)		
() nenhum () náusea () vômitos () diarreia () inapetência	X	
4. Capacidade funcional		
() sem disfunção (capacidade completa) () disfunção		X
Se disfunção, há quanto tempo (semanas)		X
Tipo de disfunção: () trabalho sub-ótimo () ambulatorial () acamado	X	
5. Doença e sua relação com necessidades nutricionais		
Diagnóstico primário (especificar)		X
Demanda metabólica (estresse): () baixo () moderado () elevado	X	
B. Exame físico (especificar: 0 = normal, 1 = leve, 2 = moderado, 3 = grave)		
() perda de gordura subcutânea (tríceps, tórax)	X	
() perda muscular (quadríceps, deltóides)	X	
() edema de tornozelo	X	
() edema sacral	X	
() ascite	X	

Figura 2: Curvas características dos itens “perda de peso nos últimos 6 meses”, “perda de gordura subcutânea” e “perda muscular”. / Figure 2: Characteristic curves of the items “weight loss in the past 6 months”, “loss of subcutaneous fat” and “muscle wasting”.



Habilidade = intensidade do traço latente (estado nutricional). / Hability = intensity of the latent trait (nutritional status).

Tabela 1: Novo instrumento proposto: “Escore de Avaliação Nutricional” e estimativa dos parâmetros dos itens. / Table 1: New tool proposed: “Nutritional Assessment Score” and estimation of the parameters of the items.

Itens do instrumento NAS	a	b₁	b₂	b₃
Alteração no peso				
Perda total nos últimos 6 meses () ≥ 5% () < 5%	1,908	-0,476	-	-
Alteração na ingestão alimentar				
Nas últimas 2 semanas: () diminuição () sem alteração () aumento	0,874	-1,648	2,607	-
() sim () não	0,697	-1,131	-	-
Sintomas gastrointestinais (que persistam por > 2 semanas)				
Vômitos () sim () não	0,699	-2,669	-	-
Náuseas () sim () não	0,598	-2,509	-	-
Inapetência () sim () não	0,821	-1,520	-	-
Relação entre doença e necessidades Nutricionais				
Demanda metabólica elevada: () sim () não	0,664	-1,530	-	-
Exame físico				
Perda de gordura subcutânea: () grave () moderada () leve () sem perda	5,152	-1,578	-1,069	-0,584
Perda muscular: () grave () moderada () leve () sem perda	4,933	-1,543	-1,073	-0,590

NAS: Escore de Avaliação Nutricional / *Nutritional Assessment Score*

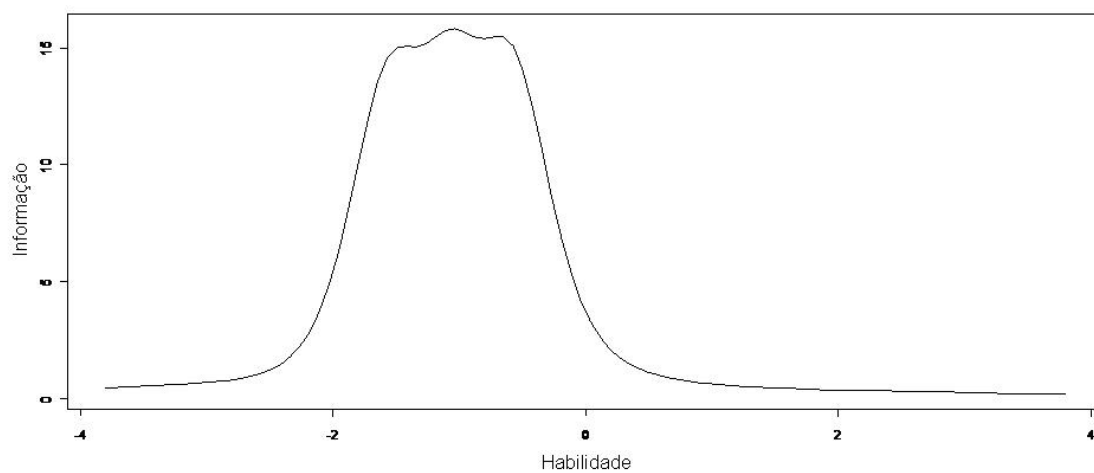
a: parâmetro de inclinação (discriminação) / *parameter of slope (discrimination)*

b₁: *threshold* (limiar) entre as categorias de resposta 1 e 2 / *threshold between response categories 1 and 2*

b₂: *threshold* (limiar) entre as categorias de resposta 2 e 3 / *threshold between response categories 2 and 3*

b₃: *threshold* (limiar) entre as categorias de resposta 3 e 4 / *threshold between response categories 3 and 4*

Figura 3: Curva de informação do Escore de Estado Nutricional derivado pela análise TRI. /
Figure 3: Information curve of the Nutritional Status Score derived by IRT analysis.



TRI = teoria de resposta ao item. Habilidade = intensidade do traço latente (estado nutricional). / IRT = item response theory. Ability = intensity of the latent trait (nutritional status).

Tabela 2: Relação entre os grupos do Escore de Estado Nutricional e variáveis de interesse.
/ Table 2: Relation between Nutritional Status Score groups and variables of interest.

Amostra de desenvolvimento do NAS (n=826)				
Variáveis	Desnutridos	Intermediário	Nutridos	<i>p</i>
Óbito	n = 276	n = 275	n = 275	
n (%)	23 (8,3)	7 (2,5)	5 (1,8)	<0,001
Infecção	n = 276	n = 275	n = 275	
n (%)	48 (17,4)	30 (10,9)	31 (11,3)	0,042
Longa permanência	n = 276	n = 275	n = 275	
n (%)	111 (40,2)	63 (22,9)	58 (21,1)	<0,001
Albumina < 3,5g/dL	n = 269	n = 255	n = 243	
n (%)	106 (39,4)	100 (39,2)	63 (25,9)	0,001
CTL ≤ 1500 U/μL	n = 274	n = 270	n = 261	
n (%)	127 (46,4)	124 (45,9)	89 (34,1)	0,005
IMC < 18,5 kg/m ²	n = 274	n = 273	n = 274	
n (%)	36 (13,1)	4 (1,5)	1 (0,4)	<0,001
Amostra de verificação do desempenho do NAS (n=407)				
Variáveis	Desnutridos	Intermediário	Nutridos	<i>P</i>
Óbito	n = 133	n = 161	n = 113	
n (%)	16 (12,0)	7 (4,3)	2 (1,8)	0,001
Infecção	n = 133	n = 161	n = 113	
n (%)	24 (18,0)	17 (10,6)	9 (8,0)	0,038
Longa permanência	n = 133	n = 161	n = 113	
n (%)	49 (36,8)	28 (17,4)	14 (12,4)	<0,001
Albumina < 3,5g/dL	n = 125	n = 148	n = 107	
n (%)	56 (44,8)	61 (41,2)	22 (20,6)	<0,001
CTL ≤ 1500 U/μL	n = 130	n = 157	n = 112	
n (%)	64 (49,2)	57 (36,3)	44 (39,3)	0,078
IMC < 18,5 kg/m ²	n = 130	n = 160	n = 113	
n (%)	20 (15,4)	1 (0,6)	3 (2,6)	<0,001

NAS = Escore de Avaliação Nutricional. CTL = contagem total de linfócitos. IMC = índice de massa corporal. $p < 0,05$ = estatisticamente significativo. / NAS = Nutritional Assessment Score. TCL = total count of lymphocytes. BMI = body mass index. $p < 0.05$ = statistically significant.

8. Considerações finais

A despeito do papel fundamental da desnutrição para a pior morbidade e mortalidade hospitalar, deparamo-nos com a falta de uma ferramenta que possa ser considerada como padrão-ouro para diagnóstico do estado nutricional de pacientes hospitalizados. Neste sentido, o presente estudo propôs um novo instrumento de avaliação nutricional, denominado NAS, desenvolvido a partir das questões da ASG, por meio da aplicação de um modelo estatístico da TRI.

O instrumento NAS propõe-se a ser de aplicação mais fácil e rápida, em comparação à ASG, e seu score mostrou-se relacionado a variáveis usualmente utilizadas como parâmetros de diagnóstico nutricional, e também a desfechos clinicamente relevantes. Desta maneira, os resultados do presente trabalho apontam para a validade do NAS em verificar, de maneira acurada, o estado nutricional de pacientes hospitalizados.

Embora não isento de limitações quanto à sua aplicabilidade no contexto hospitalar do Sistema Único de Saúde brasileiro, o NAS é considerado uma proposta inovadora, cujo desenvolvimento sinaliza avanço na busca por um método de avaliação nutricional que seja rápido e fácil e menos suscetível a erros decorrentes de subjetividade, quando comparado à ASG.

Como perspectiva futura, pensa-se em viabilizar a aplicação do NAS em outros hospitais de grande porte da região sul do Brasil, no intuito de verificar seu desempenho em diferentes amostras, com a perspectiva de extrapolar sua utilização para grupos diversos de pacientes.

9. Anexo: STROBE Statement

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found – pg 77 e 78
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported – pg 79 e 80
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses – pg 80
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper – pg 80
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection – pg 80
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up – pg 81 <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable – pg 81 e 82
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group – pg 81 e 82
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at – pg 81
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding – pg 82 (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed <i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy (e) Describe any sensitivity analyses

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed – pg 83, 84 e 85 (b) Give reasons for non-participation at each stage – pg 81 (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders – pg 83 (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest – pg 83 e 84 (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount) – pg 80
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time – pg 83, 84 e 85 <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives – pg 85, 86 e 87
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias – pg 87 e 88
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence – pg 87 e 88
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results – pg 87 e 88
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.