

Sistema aberto ou fechado de nutrição enteral para adultos críticos: há diferença?

STELLA MARYS RIGATTI SILVA¹, MICHELLI CRISTINA SILVA DE ASSIS², CARLA ROSANE DE MORAES SILVEIRA³, MARIUR GOMES BEGHETTO⁴, ELZA DANIEL DE MELLO⁵

¹ Enfermeira pela Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

² Mestre em Ciências da Saúde (Cardiologia e Ciências Cardiovasculares), UFRGS; Enfermeira do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Nutrologia, e da Comissão de Suporte Nutricional, Porto Alegre, RS, Brasil

³ Mestre em Ciências Médicas (Pediatria), UFRGS; Nutricionista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e da Comissão de Suporte Nutricional, Porto Alegre, RS, Brasil

⁴ Doutora em Epidemiologia, UFRGS, e Enfermeira; Professora Adjunta, Departamento de Assistência e Orientação Profissional (DAOP), Escola de Enfermagem, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil

⁵ Doutora em Ciências Médicas (Pediatria), UFRGS; Professora, Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil

RESUMO

Objetivo: Comparar o volume, calorias totais e proteínas recebidos pelos pacientes críticos quando utilizada nutrição enteral (NE) por sistema aberto (SA) e sistema fechado (SF); identificar os principais motivos para interrupção da NE. **Métodos:** Estudo de coorte em que foram acompanhados adultos internados no Centro de Terapia Intensiva (CTI) em dois períodos: em novembro de 2009, quando se adotava SA de NE para a totalidade dos pacientes (n = 85); e entre outubro de 2010 e abril de 2011, quando foi utilizado SF de NE (n = 170). Foram utilizados testes paramétricos e não paramétricos para comparação das variáveis respeitando-se sua distribuição. **Resultados:** Os grupos assemelharam-se quanto às características clínicas e demográficas. Diferenças de mínima magnitude matemática e de nenhuma relevância clínica foram observadas entre os grupos: mais calorias/quilo foram prescritas ao grupo SA (p < 0,001), e maior volume (mL/Kg) (p = 0,002) e proteínas (g/Kg) (p = 0,001) foram administrados ao grupo SF. Jejum, problemas com a sonda enteral ou gastrointestinais e a realização de procedimentos e de rotinas de CTI, em frequências diferentes entre os grupos (p = 0,001), levaram à interrupção de NE. **Conclusão:** Não foi verificada diferença clínica relevante entre o volume, aporte energético e proteico prescrito e administrado de NE quando adotado o SA ou o SF. Instabilidade clínica, procedimentos e rotinas de terapia intensiva motivaram a interrupção da NE em ambos os grupos.

Unitermos: Nutrição enteral; cuidados de enfermagem; unidades de terapia intensiva; terapia nutricional.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados

Trabalho realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

Artigo recebido: 19/08/2011
Aceito para publicação: 26/11/2011

Suporte Financeiro:
Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos (FIPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Correspondência para:
Stella Marys Rigatti Silva
Rua Ramiro Barcelos, 2350
Serviço de Nutrologia, Sala 635
CEP: 90035-003
Porto Alegre – RS, Brasil
Tel: (51) 3359-8199
Fax: (51) 3359-8001
rigatti.stella@gmail.com

Conflito de interesse: Não há.

SUMMARY

Open versus closed enteral nutrition systems for critically ill adults: is there a difference?

Objective: To compare the volume, total calories, and protein received by critically ill patients between open and closed enteral nutrition (EN) systems and identify the main reasons for EN discontinuation. **Methods:** A cohort study in which adult patients admitted to the intensive care unit (ICU) were followed-up in two periods: throughout November 2009 with all patients (n = 85) receiving EN using the open system (OS group); and from October 2010 to April 2011 with patients (n = 170) receiving EN using the closed system (CS group). Parametric and nonparametric tests were used to compare the variables, taking into account their distribution. **Results:** Demographic and clinical characteristics were similar in both groups. There were minor differences with no statistical significance between groups: more calories/kg were prescribed to the OS group (p < 0.001), and a higher volume (mL/kg, p = 0.002) and protein (g/kg, p = 0.001) were prescribed to the CS group. Fasting, enteral feeding or gastrointestinal problems, and performance of procedures and ICU routines in different frequencies between groups (p = 0.001) led to the discontinuation of EN. **Conclusion:** There was no clinically relevant difference between the volume, energy, and protein intake of EN prescribed and administered in OS and CS groups. Clinical instability, procedures, and ICU routines led to EN discontinuation in both groups.

Keywords: Enteral nutrition; nursing care; intensive care unit; nutritional therapy.

©2012 Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

INTRODUÇÃO

Apesar da terapia nutricional enteral (TNE) constituir-se de uma possibilidade terapêutica amplamente adotada para aqueles pacientes que possuem o trato gastrointestinal íntegro, mas a ingestão oral parcial ou totalmente comprometida^{1,2}, ainda há desafios para que sua prescrição e administração sejam adequadas³. Pacientes hospitalizados recebem menos nutrição enteral (NE) que o prescrito⁴, aumentando o risco de desnutrição e, conseqüentemente, contribuindo para os desfechos hospitalares negativos^{5,6}.

No Brasil todas as etapas da TNE são regulamentadas por legislação específica², que estabelece requisitos mínimos para prescrição, formulação e administração da dieta e específicas atribuições para as instituições de saúde e para cada membro da equipe multidisciplinar (médico, enfermeiro, nutricionista e farmacêutico). Atualmente, dois tipos de sistemas para TNE estão disponíveis: 1) sistema aberto (SA); e 2) sistema fechado (SF). O SA se caracteriza por ser produzido em uma área restrita e específica, onde nutrientes industrializados, em forma de pó ou líquida, são misturados, seguindo as Boas Práticas de Manipulação², para que se atinja a composição desejada. O SA parece ter menores custos diretos, ainda que custos relacionados a implantação, manutenção e depreciação de área física e equipamentos, recursos humanos e validação de processos de manipulação⁷ devam ser considerados. Em contrapartida, o SA possibilita que a NE seja particularizada em termos da composição da dieta (volume, calorias, macro e micronutrientes). Já o SF, também chamado de pronto para uso (*ready to use*), constitui-se de dietas líquidas industrializadas, estéreis, acondicionadas em bolsas prontas para serem administradas^{8,9}. O SF é industrialmente manipulado, eliminando etapas críticas do processo de preparo na instituição de saúde, o que reduz o risco de contaminação e, conseqüentemente, de infecção, se bem utilizado¹⁰⁻¹². No entanto, as dietas por SF têm composição e volume padronizados, podendo ser difícil atender às demandas dietéticas específicas de cada paciente. Países como Estados Unidos, Reino Unido e Austrália, embasados em estudos que avaliaram segurança e custos, adotaram as formulações em SF como rotina^{13,14}, mas ressaltam a necessidade de se conduzirem estudos sobre impacto ambiental relacionado às apresentações da TNE¹⁵. Cabe ressaltar que as apresentações das dietas em SF nesses países não têm custos tão elevados quanto têm para o Brasil, porque no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) as compras são mediadas por licitações, pelas quais produtos de menor custo são adquiridos, independente dos custos indiretos (a exemplo: processo de trabalho, área física e profissionais), mas não são contabilizados.

Tendo em vista que a literatura carece de estudos que comparem esses sistemas quanto à meta nutricional ajustada à clínica do paciente, especialmente naquele criticamente doente, o presente estudo comparou volume,

calorias totais e proteínas recebidos por adultos críticos, quando utilizados SA e SF de NE. Além disso, identificou os motivos que levam à interrupção da NE, com a adoção de ambos os sistemas.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de coorte cujos grupos foram constituídos em dois períodos diferentes, aprovado quanto aos seus aspectos éticos e metodológicos pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição e pela Comissão de Pesquisa de instituição de ensino superior.

Por ocasião da realização anual de auditoria das rotinas institucionais, foram acompanhados, diariamente, do primeiro dia de prescrição de NE até o final do período de auditoria, suspensão da dieta, ou transferência, adultos do Centro de Terapia Intensiva (CTI) que receberam NE por SA (novembro de 2009) ou por SF (entre outubro de 2010 e abril de 2011). Utilizando-se um formulário padronizado, duas das autoras avaliaram, prospectivamente, características clínicas dos pacientes e relacionadas à NE (volume, composição, modo de administração da dieta). O prontuário do paciente (eletrônico e em papel) também foi revisado pelas autoras, em busca de informações complementares, quando necessário. Para ambos os grupos foram acompanhados pacientes com prescrição de dieta polimérica, isenta de sacarose e lactose.

CÁLCULO AMOSTRAL

Com base nos resultados da auditoria de 2009 (SA), quando os pacientes receberam 692 ± 314 mL de dieta e considerando-se um nível de confiança de 95%, poder de 80%, uma relação de três pacientes no grupo SF para cada paciente do grupo SA e esperando-se um aumento de 104 mL (15%) no volume administrado no período SF, por meio do *software* PEPI, estimou-se a necessidade de inclusão de 90 pacientes no grupo SA e 270 pacientes no grupo SF. No presente estudo não foi identificado aumento do volume de dieta administrado na magnitude estimada e foram incluídos 170 pacientes no grupo SF, modificando-se a relação de pacientes de 3:1 para 2:1. Mantendo-se o mesmo nível de significância e utilizando-se os resultados obtidos, calculou-se o poder amostral para os valores de NE administrados: 98% para o volume, 21% para as calorias e 90% para as proteínas.

ANÁLISE DOS DADOS

Os grupos SA e SF foram comparados por meio de testes paramétricos e não paramétricos para amostras independentes, respeitando-se as características e distribuição das variáveis. Para a análise estatística dos dados foi utilizado o programa PASW *Statistics* 18. Os aportes calóricos e proteínas foram ajustados para o peso corporal e comparados por meio de teste *t* de Student para amostras independentes. Volumes ajustados por peso corporal foram

comparados por meio de teste U de Mann-Whitney. A comparação das variáveis categóricas deu-se por meio de teste de qui-quadrado. Os motivos de interrupção da NE foram descritos por meio de proporções entre os dois sistemas devido ao número de pacientes dos grupos ser diferente (2:1). As frequências e proporções de dias de interrupção e/ou suspensão de NE foram analisadas por meio de teste de qui-quadrado, com teste exato de Monte Carlo, intervalo de confiança de 99%, e comparadas com teste exato de Fisher.

RESULTADOS

O grupo sistema aberto (GSA) e o grupo sistema fechado (GSF) assemelharam-se quanto às características demográficas e clínicas: idade, sexo, escore APACHE II, escala de Glasgow, uso de drogas vasoativas, realização de cirurgia abdominal, uso de ventilação mecânica, tempo de internação no CTI, dias de uso de NE, presença de infecção e mortalidade hospitalar ($p > 0,05$ para todas as comparações). Houve pequena diferença no índice de comorbidades de Charlson (SA: 2; IQ:1-4 vs. SF: 1,9; IQ:0-3; $p = 0,001$), embora esse achado não tenha relevância clínica (Tabela 1).

Ao se analisarem volume, calorias e proteínas prescritos, houve tendência de prescrição de menor volume/Kg/dia de dieta para os pacientes do grupo SA (GSA=16,3; IQ:13,7-19) do que para os pacientes do grupo SF (GSF = 17,9; IQ:13,4-21,5) ($p = 0,06$) (Figura 1A). O mesmo foi identificado na comparação de proteínas (GSA = $1,05 \pm 0,3$ vs. GSF = $1,13 \pm 0,3$; $p = 0,07$) (Figura 1B). Em contrapartida, houve prescrição de maior taxa de calorias/Kg/dia no GSA ($22,6 \pm 6,5$) do que no GSF ($19,6 \pm 6,1$) ($p < 0,001$) (Figura 1C).

Quando comparados volumes, calorias e proteínas administrados, identificou-se diferença estatística entre os grupos: maior volume/Kg/dia (em mL) no GSF (11,8; IQ: 7,6-17) do que no GSA (10,2; IQ: 7-13,5) ($p = 0,002$); e mais proteínas/Kg/dia no GSF ($0,63 \pm 0,3$ g vs. $0,8 \pm 0,3$ g; $p = 0,001$) (Figuras 1D e 1E). Não se observou diferença na administração de calorias com a adoção de um ou outro sistema ($13 \pm 6,6$ vs. $14 \pm 6,4$; $p = 0,4$) (Figura 1F). A despeito de qualquer diferença estatística observada, ressalta-se que, em termos clínicos, a magnitude das diferenças parece irrelevante.

Diferentes motivos levaram às interrupções; foram identificados 219 dias de suspensão em 699 dias de uso de NE (31,3%) no GSA e 522 dias de suspensão em 1.539 dias de uso de NE (33,9%) no GSF. A suspensão da NE para realização de exames e procedimentos, incluindo preparação para cirurgia e/ou por orientação médica, foi a justificativa mais prevalente em ambos os grupos (GSA = 57%; GSF = 65,1%). Outras causas para a interrupção da NE foram: abertura da sonda em frasco por náuseas/vômitos, transição para dieta via oral, transferência do paciente para a unidade de internação, retirada acidental e/ou reposicionamento da sonda e óbito. Observaram-se diferenças nos motivos de interrupção da dieta entre os grupos ($p = 0,001$) (Tabela 2).

DISCUSSÃO

No presente estudo verificou-se que, apesar de os pacientes do GSF terem recebido maior volume e proteínas que os pacientes do GSA, essas diferenças foram de magnitudes que não representam qualquer benefício clínico ao grupo sistema fechado (SF). Corroborando com os nossos dados, um estudo brasileiro recente³, no qual foram

Tabela 1 – Comparação entre as características clínicas e demográficas dos pacientes acompanhados nos dois períodos

	GSA (n = 85)	GSF (n = 170)	P
Idade	63 (45,5-71)	57,5 (40-68)	0,18*
Sexo masculino	34 (40)	82 (48,2)	0,2 [§]
Apache II	23 (16-30)	21 (15-28)	0,13*
Glasgow	11(7-14)	11,5 (7-15)	0,2*
Uso de droga vasoativa	66 (77,6)	132 (77,6)	1 [§]
Uso de ventilação mecânica	81 (95,3)	144 (84,7)	0,1 [§]
Cirurgia abdominal	7 (8,2)	14 (8,2)	1 [§]
Índice de comorbidades de Charlson	2 (1-4)	1,9 (0-3)	0,001*
Tempo de internação CTI (dias)	12 (6,5-22,5)	11 (6-18)	0,6*
Tempo de uso de NE (dias)	6 (4-11)	7 (4-13)	0,5*
Infecção hospitalar	35 (41,2)	50 (29,4)	0,7 [§]
Óbito	39 (45,9)	52 (30,6)	0,2 [§]

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation. Valores expressos como média \pm DP, n (%), ou mediana (IQ: percentil 25, percentil 75). NE, nutrição enteral; CTI, centro de terapia intensiva, *teste U de Mann-Whitney, [§]teste Qui-quadrado de Pearson.

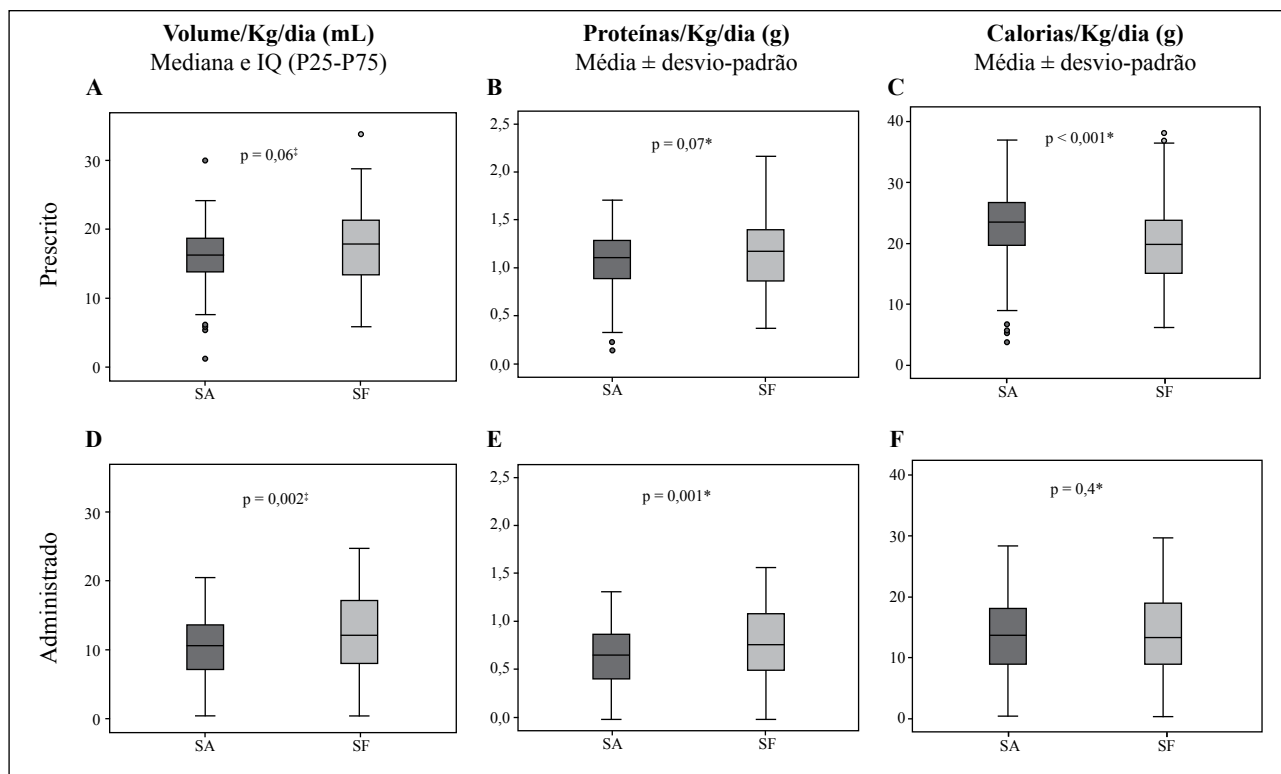


Figura 1 – Quadro de comparação entre os grupos sistema aberto (SA) e sistema fechado (SF) quanto ao volume, proteínas e calorias de nutrição enteral (NE), ajustados por quilo/dia, prescritos e administrados aos pacientes.

IQ, intervalo interquartil; †valores de p entre os grupos (SA vs. SF), *teste t de Student; ‡teste U de Mann-Whitney.

Tabela 2 – Proporção dos motivos de interrupção da NE no total de dias de acompanhamento por paciente

Proporção de motivos de suspensão da NE do total de dias de suspensão	GSA = 219 d	GSF = 522 d	p*
Suspensão da NE	125 (57%)	340 (65,1%)	0,001
SNE aberta em frasco	24 (10,9%)	82 (15,7%)	
Início VO/transfêrencia CTI	28 (12,8%)	49 (9,4%)	
Retirou SNE e/ou repassada SNE	31 (14,1%)	30 (5,7%)	
Óbito	11 (5%)	16 (3%)	
SND não distribuiu dieta	–	1 (0,2%)	
Prescrição de redução de gotejo	–	4 (0,7%)	

*Valor de p igual para todos os motivos segundo teste de Qui-quadrado e comparado com teste exato de Fisher. Proporção de dias de suspensão da NE do total de dias de uso de NE: GSA = 219/699 (31,3%) e GSF = 522/1539 (33,9%). GSA, grupo sistema aberto; GSF, grupo sistema fechado; NE, nutrição enteral; SNE, sonda nasoentérica; CTI, centro de terapia intensiva; VO, via oral; SND, serviço de nutrição e dietética.

comparadas a adequação energética de TNE no hospital 1 (sistema fechado) ao hospital 2 (sistema aberto), verificou não haver diferença significativa na prescrição e administração de calorias (ajustadas ao peso/dia) entre as instituições³. Em estudo anterior, realizado no Canadá¹⁶, com pacientes de duas clínicas de longa permanência (clínica A e clínica B), os resultados também foram semelhantes aos do presente estudo (1347 mL com SA versus 1358 mL com SF, p = NS)¹⁶.

Estudo realizado em Ribeirão Preto¹⁷ avaliou necessidades energéticas e complicações associadas à NE no GSA e no GSF, verificando que pacientes que tiveram complicações relacionadas à NE por GSA receberam mais calorias/dia do que os do GSF (p < 0,001). No entanto, ao ajustar essas calorias às necessidades do paciente pelo peso corporal (por equação de Harris-Benedict), essas diferenças não foram significativas (p = 0,18).

Independente do tipo de sistema utilizado, os pacientes críticos não recebem os aportes energéticos e proteicos recomendados, o que está associado a piores desfechos clínicos^{4,5}. Ações das equipes multiprofissionais podem prevenir esse quadro¹⁸. Heyland *et al.*¹⁹, por exemplo, adotaram um protocolo de NE. Ao iniciar a nutrição, a enfermeira administrou a dieta a 25 mL/h e, avaliando o volume de resíduo gástrico, aumentou o volume da dieta a cada 4h, ou solicitou ao médico a prescrição de agentes procinéticos. Também controlou o volume e calorias administradas, compensando as pausas. Com esse protocolo, os pacientes receberam maior aporte calórico ($p = 0,015$) e proteico ($p = 0,002$) nos primeiros sete dias de uso de NE, em comparação aos que não utilizaram o protocolo¹⁹.

Em estudo realizado na Espanha²⁰, independente do tipo de sistema de NE, pacientes críticos tiveram menor tempo de interrupção (24,4%) que os pacientes do presente estudo (que ficou em torno de 30%). Os motivos de interrupção também foram similares aos aqui relatados: realização de procedimentos diagnósticos ou terapêuticos dentro e fora do CTI (53%), manifestação gastrointestinal (35%) e problemas com a sonda (12%)²⁰. Já no estudo de O'Meara *et al.*²¹, problemas com a sonda nasoesférica ou gastrointestinais ocorreram em 25,6% do total de interrupções, percentual quase duas vezes maior que no presente estudo. No entanto, 32,3% daqueles pacientes tiveram a dieta interrompida para procedimentos, sendo que 2,3% de enfermagem²¹, quase metade do percentual encontrado por nós. Neste estudo não foi descrito o percentual de interrupções para os cuidados de enfermagem e fisioterapia, pois a prescrição dietética é calculada para 22 horas, prevendo duas horas de pausa para tais procedimentos. Ainda assim, em pesquisa realizada em CTI por O'Leary-Kelley *et al.*, o percentual de interrupções da NE estava associado às rotinas específicas de terapia intensiva (70%)⁴, superando os dados aqui apresentados.

É importante salientar, ainda, que as justificativas para suspensão da NE não seguem um padrão único na totalidade dos estudos, dificultando a comparação entre as frequências de motivos^{4,20,21}. Essas interrupções, em sua maioria, ocorrem por causa das rotinas de terapia intensiva, dos padrões e das normas de segurança e proteção ao paciente estabelecidos por cada instituição^{4,20,21}. Cabe à equipe multiprofissional avaliar cada caso, a fim de evitar interrupções desnecessárias e prolongadas que desfavorecem a ingestão diária adequada.

Neste estudo não foi avaliado o impacto da mudança do tipo de NE para o SF sobre o processo de trabalho no serviço de nutrição e para a equipe de enfermagem. Este seria um ponto a ser estudado, para que se pudessem investigar diferenças dos pontos de vista de custo-efetividade e de gestão dos processos de trabalho.

CONCLUSÃO

A mudança no tipo de sistema de NE não afetou a TNE em adultos críticos, uma vez que não houve diferença clínica relevante no aporte energético-proteico quando adotado SA ou SF. Interrupções na NE no paciente crítico são motivadas pela instabilidade clínica, realização de procedimentos diagnósticos, terapêuticos e de enfermagem, além das rotinas de terapia intensiva.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos (FIPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre pelo financiamento ao projeto e à Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

1. Campanella LCA, Silveira BM, Rosario Neto O, Silva AA. Terapia nutricional enteral: a dieta prescrita e realmente infundida? *Rev Bras de Nutr Clin.* 2008;23(1):21-7.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 63, de 06 de julho de 2000. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 29 de junho de 2000. [resolução na internet]. [citado em 15 mai 2011]. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=17610&word>>
3. Nozaki VT, Peralta RM. Adequação do suporte nutricional na terapia nutricional enteral: Comparação entre dois hospitais. *Rev Nutr Campinas.* 2009;22(3):341-350.
4. O'Leary-Kelley CM, Puntillo KA, Barr J, Stotts N, Douglas MK. Nutritional adequacy in patients receiving mechanical ventilation who are feed enterally. *Am J Crit Care.* 2005;14(3):222-30.
5. Beghetto MG, Koglin G, Mello ED. Influence of the assessment method on the prevalence of hospital malnutrition: a comparison between two periods. *Nutr Hosp.* 2010;25(5):774-780.
6. 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.
7. Inman K, Davison B, Sibbald W, Rutledge F. Closed enteral system in the intensive care: evaluating their economic impact. *Nutr Clin Pract.* 1998;13(Supl):42.
8. Weenk G, Unen E, Meeuwisse J, Ess I, Hulst J. Assessment of the microbiological safety of enteral feeds when used with a prolonged feeding time. *Burns.* 1995;21(2):98-101.
9. Moffitt SK, Gohman SM, Sass KM, Faucher KJ. Clinical and laboratory evaluation of a closed enteral feeding system under cyclic feeding conditions: a microbial and cost evaluation. *Nutrition.* 1997;13(7):622-28.
10. Oliveira MR, Bonelli R, Aidoo KE, Batista CRV. Microbiological quality of reconstituted enteral formulations used in hospital. *Nutrition.* 2000;16(9):729-33.
11. Oliveira MR, Batista CRV, Aidoo KE. Application of hazard analysis critical control points system to enteral tube feeding in hospital. *J Hum Nutr Diet.* 2001;14(5):397-403.
12. Watanabe S, Cukier C, Civelli S, Catalani LA, Muroya C. Impacto do sistema de infusão de dieta enteral sobre infecção respiratória e diarreia. *Rev Bras Nutr Clin.* 2008;23(1):46-50.
13. Crocker KS, Krey SH, Markovic M, Steffee WP. Microbial growth in clinically used enteral delivery systems. *Am J Infect Control.* 1986;14(6):250-6.
14. Curtas S. Closed enteral nutrition delivery systems: fine tuning a safe therapy. *Nutrition.* 2000;16:307-310.
15. Anderton A, Beattie TK. Microbiological evaluation of four enteral feeding systems which have been deliberately subjected to faulty handling procedures. *J Hosp Infect.* 1999;42(1):11-20.
16. Herlick SJ, Vogt C, Pangman V, Fallis W. Clinical research: comparison of open versus closed systems of intermittent enteral feeding in two long-term care facilities. *Nutr Clin Pract.* 2000;15:287-298.
17. Borges RM, Nonino-Borges CB, Campos AD, Basile-Filho A. Incidência de complicações em terapia nutricional enteral de pacientes em estado grave. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2005;17(2):98-103.
18. Mello ED, Beghetto MG, Teixeira LB, Luft VC. Desnutrição hospitalar: cinco anos após o IBRANUTRI. *Rev Bras Nutr Clin.* 2003;18(2):65-69.
19. Heyland DK, Cahill NE, Dhaliwal R, Wang M, Day AG, Alenzi A, et al. Enhanced protein-energy provision via the enteral route in critically ill patients: a single center feasibility trial of the PEP uP protocol. *Critical Care.* 2010;14:R78.
20. Santana-Cabrera L, O' Shanahan-Navarro G, García-Martul M, Rodríguez AR, Sánchez-Palacios M, Hernández-Medina E. Calidad del soporte nutricional artificial en una unidad de cuidados intensivos. *Nutr Hosp.* 2006;21(6):661-666.
21. O'Meara D, Mireles-Cabodevila E, Frame F, Hummel AC, Hammel J, Dweik RA, et al. Evaluation of delivery of enteral nutrition in critically ill patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care.* 2008;17(1):53-6.