

MONITORIZAÇÃO DO VOLUME DE RESÍDUO GÁSTRICO NO DOENTE CRÍTICO

MONITORING GASTRIC RESIDUAL VOLUME IN THE CRITICALLY ILL PATIENT

A.R.
ARTIGO DE REVISÃOJudite Viana¹; João Balinha²; Cláudia Afonso¹

¹ Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal

² Serviço de Nutrição e Alimentação da Unidade Local de Saúde do Alto Minho, Estrada de Santa Luzia, 4901-858 Viana do Castelo, Portugal

*Endereço para correspondência:

Judite Viana
Rua Padre Avelino Alves, n.º 103,
4740-016, Antas-Esposende,
Portugal
juditeviana@hotmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 29 de setembro de 2016
Aceite a 3 de agosto de 2017

RESUMO

O doente crítico, mediante todas as particularidades que lhe são características, constitui um verdadeiro desafio em termos de suporte nutricional. Embora as recomendações internacionais preconizem que o suporte nutricional deva ser instituído o mais precocemente possível, preferencialmente sob a forma de nutrição entérica, este é interrompido desnecessariamente grande parte das vezes, prejudicando o seu estado nutricional e a respetiva evolução clínica. A monitorização do volume de resíduo gástrico, que carece de fundamentação, é uma das metodologias que conduz frequentemente os clínicos e enfermeiros a interromperem a nutrição entérica quando os conteúdos gástricos aspirados atingem determinados volumes máximos ou ainda nos casos em que se considera que o doente não tolera a alimentação. A presente revisão tem como objetivo balancear prós e contras da prática da monitorização do volume de resíduo gástrico, de forma a aferir a sua aplicabilidade na unidade de cuidados intensivos.

PALAVRAS-CHAVE

Doente crítico, Interrupção da nutrição entérica, Suporte nutricional, Volume de resíduo gástrico

ABSTRACT

Critically ill patients, by all the particularities that feature them, is a real challenge in terms of nutritional support. Although international recommendations stipulate that nutritional support should be instituted as early as possible, preferably in the form of enteral nutrition when the patient's gastrointestinal tract is functional, this is interrupted unnecessarily most of the time, damaging their nutritional status and the respective clinical outcomes. Monitoring of gastric residual volume, which lacks reasoning is one of the methodologies that often leads clinicians to discontinue enteral nutrition when aspirated gastric contents reach certain maximum volumes or where the requirement is that the patient does not tolerate the feeding. This monograph aims to balance the pros and cons of the practice of monitoring of gastric residual volume in order to assess its applicability in the intensive care unit.

KEYWORDS

Critically ill patient, Enteral nutritional interruption, Nutritional support feeding tolerance, Gastric residual volume

INTRODUÇÃO

Segundo a *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN), a malnutrição pode ser definida como um estado nutricional (EN) em que uma deficiência ou excesso de energia, proteína e outros nutrientes provocam efeitos adversos mensuráveis nos tecidos, na forma corporal, nas funções orgânicas e na evolução clínica (1). Associada à malnutrição, cuja prevalência em doentes hospitalizados foi estimada em 30%-60%, está um aumento da frequência e do tempo de internamento, dos custos extra para os hospitais, do aparecimento de complicações e das taxas de morbilidade e mortalidade (2-5). Dada a resposta inflamatória intensa e o típico estado de stress catabólico que desenvolve ao apresentar uma doença aguda grave com falência de um ou mais órgãos, o doente crítico (DC), no qual a malnutrição é sempre difícil de definir, tem necessidades metabólicas aumentadas, nunca suprimidas totalmente na maioria dos casos (6-8).

O Suporte Nutricional (SN), instituído atempadamente e de forma adequada, permite satisfazer as necessidades dos doentes, melhorar o EN, a capacidade física e a sua qualidade de vida (4, 9, 10). Sempre que a alimentação por via oral seja insegura, insuficiente ou mesmo impossível, a Nutrição Entérica (NE) é considerada o SN de primeira linha (2, 8). O papel desempenhado pelas equipas multidisciplinares (nas quais o Nutricionista é elemento integrante) que lidam com o DC revela-se fulcral na sua reabilitação. Para além da avaliação inicial do seu EN, compete-lhes o desenvolvimento de estratégias individualizadas de SN, a monitorização da resposta do doente à TN instituída até à sua alta hospitalar e a avaliação da respetiva efetividade.

O volume de resíduo gástrico (VRG) é um dos parâmetros frequentemente incorporados em algoritmos de SN nas unidades de cuidados intensivos (UCI) para controlar a

adequação da NE e o risco de desenvolvimento de complicações (2, 11-15). Ainda que a sua prática não esteja convenientemente protocolada na literatura, recomenda-se que se suspenda a NE quando os volumes obtidos excedem certos limites, o que se traduz numa menor quantidade de NE administrada e em potenciais efeitos deletérios (11, 16, 17).

Considerações gerais da Nutrição Entérica

Quando comparada com a Nutrição Parentérica (NP) - nutrição fornecida por cateter intravenoso -, a NE destaca-se por ser mais prática, segura, económica, fisiológica e ainda por estar associada a uma redução do tempo de internamento, da morbilidade infecciosa e de complicações em geral. Mais ainda, permite a manutenção da integridade estrutural e funcional do maior órgão imunológico do corpo humano - o intestino (2, 6, 18). Relativamente à variável mortalidade parecem não existir diferenças significativas entre os dois tipos de SN (19). É de salientar que, na presença das seguintes situações, a NE está claramente contraindicada: vómitos incoercíveis, diarreia grave, hemorragia gastrointestinal severa, obstrução mecânica ou disfunção do trato gastrointestinal (TGI), refluxo gastroesofágico (RGE) intenso, fistulas enterocutâneas de alto débito e enterocolite grave (2, 6, 11, 18, 19).

No DC, a administração precoce da NE é ainda mais valorizada. De acordo com a ESPEN, se o doente apresentar um TGI funcionante deve iniciar NE até 24 h após a admissão e estabilização hemodinâmica na UCI, quando não se espere que este retome a alimentação oral completa dentro de três dias. Em contrapartida, caso o TGI não se encontrar funcionante e/ou a NE estiver contraindicada, a NP deverá ser iniciada dentro de 24-48 h (20). A *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN) distingue-se destas últimas recomendações ao considerar que o doente com baixo risco nutricional (RN) não necessita de um SN especializado na primeira semana de internamento. No entanto, se o doente apresentar um elevado RN, todos os esforços devem ser canalizados de forma a providenciar > 80% das necessidades energético-proteicas recomendadas em 48-72 h (6).

A escolha da via de NE depende de vários fatores, tais como a duração prevista do SN, a condição do doente e quaisquer limitações de acesso. Na maioria dos casos, o acesso gástrico parece apropriado permitindo aproximar da normalidade os processos digestivo e absorptivo e aumentar a versatilidade da dieta alimentar (6). Porém, embora não existam diferenças significativas entre as vias de acesso gástrica e intestinal relativamente às variáveis tempo de internamento/mortalidade/eficácia (22, 26-36), em DCs com obstrução da saída gástrica, gastroparesia, pancreatite, RGE e aspiração do conteúdo gástrico, deve optar-se pela segunda via, seja através da colocação da sonda pós-piloro ou abaixo do ligamento de Treitz (2, 21).

Monitorização do doente crítico com Nutrição Entérica

É consensual entre os peritos que o DC com NE deve ser alvo de uma completa, minuciosa e contínua monitorização. Desta forma, é possível garantir o fornecimento adequado de energia e nutrientes, identificar fatores de risco para a malnutrição e défices nutricionais específicos, permitindo ainda a prevenção, identificação e gestão de potenciais complicações (2).

Infelizmente, a interrupção da TN instituída é uma prática frequente na UCI. Em média, o DC passa mais de 5 horas por dia com a SN interrompida e menos de metade dos doentes nunca chega a ingerir a energia total estipulada durante o seu internamento (6, 22-24). Os motivos mais citados que a explicam passam pela intubação/extubação,

traqueostomia, colocação de sonda de gastrostomia endoscópica percutânea, realização de exames, cirurgias, migração da sonda ou presença de sinais de intolerância nutricional, termo muitas vezes utilizado como sinónimo de disfunção gastrointestinal e que carece de uma clara definição (24-27). Neste contexto, Blaser e colaboradores conseguiram identificar 3 grandes categorias comumente utilizadas para descrever uma IA: (1) presença de sintomas gastrointestinais (distensão abdominal, desconforto, náuseas e vómitos), (2) inadequado fornecimento de NE ou (3) “elevado” VRG (28).

Monitorização do volume de resíduo gástrico: princípios e consequências

A aspiração do VRG, de etiologia indeterminada, é das práticas mais comuns e controversas na UCI para aferir a tolerância nutricional do doente internado e está ainda mal definida, sendo muitas vezes baseada em suposições erradas (29). Assume-se, pois, que 1) o VRG ajuda a distinguir o normal do anormal esvaziamento gástrico (EG); 2) elevados VRGs apenas ocorrem em situações de esvaziamento gástrico retardado (EGR); 3) a acumulação da alimentação no interior do estômago eleva o risco de aspiração; 4) a aspiração do conteúdo gástrico pelo doente resulta, invariavelmente, em pneumonia; e 5) o doente não consegue tolerar a alimentação (30, 31). Como resultado desta linha de pensamento, na presença de um VRG aumentado assiste-se, frequentemente, à inadequada interrupção do SN. Tal traduz-se numa ingestão energética deficitária e, conseqüentemente, no aumento da taxa de mortalidade (32-34). Metheny et al revelaram que mais de 97% dos enfermeiros monitorizavam a IA avaliando unicamente o VRG, sendo a TN interrompida na maioria das vezes na presença de volumes entre os 200-250 mL (35). Todavia, é imprescindível ter-se consciência de que 80% das monitorizações com um VRG elevado representam episódios isolados, que podem ser explicadas pela influência de múltiplos fatores (36).

ANÁLISE CRÍTICA

Fatores que podem explicar a elevação do volume de resíduo gástrico

Pelo estômago passam diariamente grandes quantidades de secreções endógenas (salivares, gástricas, intestinais, pancreáticas e biliares) e exógenas (NE, água da irrigação da sonda e medicamentos), cuja produção pode elevar-se até 5 L/d (37). A secreção gástrica pode estar aumentada na presença de trauma, queimadura ou ainda quando a alimentação é administrada por via oral ou infundida diretamente no estômago ou, contrariamente, reduzida em caso de gastrite crónica ou terapia com inibidores da bomba de protões.

Em geral, os clínicos acreditam que o VRG aspirado reflete diretamente a quantidade de conteúdos retidos no estômago (38). Conhecer a localização da extremidade distal da sonda no estômago poderia até ajudar os clínicos a posicionar os doentes para que a ponta ficasse em contacto com a “totalidade” de resíduo presente, obtendo-se um VRG mais fiável. Ora, o conteúdo gástrico tende a acumular-se na região do fundo posterior ou no antro quando o doente é posicionado em decúbito dorsal ou em decúbito lateral direito, respetivamente. No entanto, ainda que se confirmasse a correta localização da sonda e se reajustasse a posição do doente como indicado anteriormente, existem 2 fatores indicativos de que estandardizar a posição do doente para a prática seria irrelevante: 1) as sondas migram frequentemente para trás e para a frente no estômago durante um período de 8h (39); e 2) quando os doentes são colocados em decúbito dorsal, o estômago “ajusta-se” à coluna vertebral, fazendo com que o VRG se divida em 2 compartimentos separados (31).

A cor, consistência e pH do conteúdo gástrico são características que podem ser relevantes para o significado clínico da prática, como sinal de um eventual deslocamento da sonda (28, 40). Geralmente, o VRG aspirado de uma sonda que tenha perfurado no espaço pleural tem uma aparência pálida serosa amarelada e um $\text{pH} \geq 7$; conteúdos do intestino delgado apresentam uma coloração biliar; o resíduo gástrico, em jejum, é claro, incolor ou verde, com $\text{pH} \leq 5$ (28). A deteção de sangue alerta para uma possível hemorragia gastrointestinal. Ainda assim, alguns investigadores defendem que a qualidade e composição destes conteúdos não são suficientemente precisas para determinar uma incorreta localização da sonda e adiantam que muitas vezes são indiferenciáveis, ou seja, não correspondem exclusivamente à fórmula de NE não digerida, podendo conter medicamentos e água de irrigação (2).

Mais ainda, há que ter em consideração alguns aspetos específicos da técnica que podem alterar a capacidade e a precisão na medição do VRG. Tratam-se, não só do tamanho da seringa, mas também do calibre e do tipo de material da sonda. As sondas de maior calibre ($\geq 14\text{F}$) são constituídas por polivinil, um material mais rígido, sendo menos suscetíveis à obstrução e, em contrapartida, mais “eficazes” na aspiração do VRG ao gerarem volumes maiores, sobretudo se possuírem múltiplas portas em contacto com o conteúdo gástrico (28, 41, 42). Já as sondas de menor calibre, apesar de serem mais confortáveis para o doente, ao serem constituídas por silicone, poliuretano ou pela mistura dos dois, são mais suscetíveis de entrar em colapso na aspiração (2).

Por outro lado, enquanto uns descartam o conteúdo gástrico após aspiração, seja para evitar a contaminação da sonda, a oclusão, o risco de infeção ou a retenção de volume secundária ao EGR, outros voltam a introduzi-lo, parcial ou totalmente, com vista à manutenção das secreções gástricas e do balanço eletrolítico (6, 43, 44). De facto, a incidência e severidade do EGR parecem significativamente menores nos doentes sujeitos à reintrodução do VRG do que nos restantes em que é descartado, não existindo diferenças significativas relativamente à ocorrência de manifestações de IN entre os grupos (43, 44). Todavia, segundo as *guidelines* canadianas não existem dados suficientes para fazer uma recomendação específica deste tópico, pelo que consideram aceitável reintroduzir ou descartar VRGs até 250 mL (45). As repetidas aspirações diárias aumentam o risco do tubo colapsar, requerem tempo e repercutem-se num aumento dos custos hospitalares (6, 29). Parish e McClave mostraram que um enfermeiro necessitava, em média, de 5,25 min para completar a avaliação do VRG, ou seja, um total de 31,5 min/d caso a repetisse de 4/4 h. Estimando os recursos financeiros que seriam necessários investir anualmente para que um enfermeiro com salário médio nos Estados Unidos aplicasse esta prática em 100 utentes (a cada 4 horas durante um tempo de internamento médio na UCI de 3 dias), estes rondariam os 453,600 dólares (45). É de notar que, para além do VRG, existem outros fatores capazes de obstruir a sonda: ineficiente irrigação, inadequada administração de medicamentos, uso de sondas de pequeno calibre e de fórmulas hipercalóricas e ricas em fibra. Para a sua prevenção, recomenda-se que as sondas devam ser lavadas com 30 mL de água morna e esterilizada de 4-4 h durante a alimentação contínua, antes e após a alimentação intermitente e após aspiração do conteúdo gástrico (2).

Em paralelo, não há consenso entre as diretrizes sobre o critério para considerar um VRG elevado (o denominado “*cut-off value*”), podendo variar desde 50 mL a 500 mL. Enquanto a ASPEN determinou que, na ausência de outros sinais de intolerância, a interrupção da NE deve ser evitada para VRGs <500 mL (6); as novas recomendações

canadianas revelam que um VRG entre 250 mL e 500 mL deve ser considerado como estratégia para otimizar o fornecimento de NE no DC (45); e a ESPEN não fornece nenhuma informação específica sobre a medição do VGR (20). Um estudo envolvendo 2298 enfermeiros da UCI revelou que um valor elevado de VRG e que exigia a interrupção da NE foi aceite como 200 mL em 36,5% dos enfermeiros, 250 mL por 25% e 500 mL por somente 12,6% (46). No mesmo contexto, são vários os algoritmos aplicados para guiar a monitorização do VRG e que abrangem *cut-off values* dissemelhantes, notando-se uma maior percentagem de NE administrada quando o limite adotado é mais elevado (47-49).

A frequência de aspiração do VRG é outro aspeto que ainda não está definido na literatura, não existindo diferenças relevantes nas variáveis clínicas e nutricionais quando os intervalos adotados são de 4 h/4 h ou de 8 h/8 h (45, 50).

Terminologia e epidemiologia da disfunção gastrointestinal

Os vômitos são definidos como a passagem de conteúdo gástrico para a orofaringe, cuja causa mais comum no DC parece ser o EGR (51). Montejo e a sua equipa refutaram a crença de que elevados VRGs são responsáveis pelo aumento da frequência destes episódios, cujos dados são apoiados por estudos com resultados semelhantes (11, 12). Outros investigadores indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas em relação à taxa de vômitos entre os grupos com e sem medição do VGR (33). Iniciar terapia procinética, confirmar a temperatura da água de irrigação da sonda, diminuir a taxa de infusão da NE ou colocar a sonda pós-piloro constituem alguns cuidados que, quando adotados, parecem prevenir o vômito no DC (2). O RGE consiste na passagem simples de conteúdo gástrico para o esófago. A sua incidência pode chegar a 48% e conduzir ao aparecimento de úlceras, inflamações do esófago e pneumonia de aspiração (12, 52). No entanto, mesmo os doentes com baixos VRGs podem desenvolver RGE devido a fatores relacionados quer com o seu quadro patológico (trauma, sepsis, queimaduras, cirurgias), quer com a TN (hipoglicemia, desequilíbrios eletrolíticos, fórmulas de elevada osmolaridade) (47). Ozen e a sua equipa sugeriram que a ausência da avaliação do VRG não está associada a uma menor adequação nutricional, a uma maior incidência de intolerância nutricional e ainda ao aumento do risco de RGE em DCs com NE e mecanicamente ventilados (29). Este fenómeno pode dar origem a uma das complicações mais temidas na UCI: a aspiração pulmonar (6, 40, 32).

A aspiração pulmonar (entrada de conteúdo gástrico no trato respiratório), tanto pode ser silenciosa (na ausência de sintomas agudos) como sintomática (acompanhada por sintomas agudos de tosse, dispneia ou dificuldade respiratória e asfixia pulmonar). Dependendo do volume e do tipo de material aspirado subdivide-se em micro ou macroaspiração, que pode conduzir a uma variedade de condições: pneumonite (não infecciosa), pneumonia ou síndrome de insuficiência respiratória aguda, na sua forma mais severa (53). De facto, a avaliação do VRG foi originalmente concebida para ajudar a prevenir uma pneumonia por aspiração, já que a frequência destes episódios é significativamente maior à medida que o VRG aumenta (36, 47, 54). Ainda assim, baixos VRGs não parecem diminuir a incidência de aspiração e, ironicamente, a sua obtenção pode até elevar o risco de ocorrência de pneumonia ao reduzir o fornecimento da NE (33, 36, 47). Todavia, muitos autores apontam para a inexistência de uma correlação entre o VRG e a incidência de distensão abdominal, regurgitação, aspiração e pneumonia (11, 47, 50, 55, 56). Idealmente, os clínicos devem identificar doentes com risco aumentado de aspiração através da presença de variáveis

como idade superior a 70 anos, ventilação mecânica ou higiene oral deficitária (56). Mais ainda, devem ser implementadas medidas pró-ativas no sentido de reduzir tais complicações: considerar a recolocação da sonda de NE com acesso pós-pilórico; substituir o bólus por infusão contínua; ponderar a administração de prócinéticos (metoclopramida ou eritromicina); elevar a cabeceira da cama a 30°-45°; e considerar a utilização de clorexidina 2 vezes por dia, com vista à otimização da saúde oral dos doentes (6).

Técnicas alternativas para a avaliação do esvaziamento gástrico

Fisiologicamente, o estômago não se esvazia continuamente. Um certo VRG é necessário para estimular o peristaltismo e facilitar o EG, o qual varia de pessoa para pessoa. Fatores como sepsis, trauma, hiperglicemia, rápida infusão da fórmula podem contribuir para o EGR, pelo que a premissa de que o VRG permite distinguir o normal do EGR seja falaciosa (2, 30, 36, 57).

Embora outros métodos alternativos para identificar alterações no EG estejam a ser investigados, ainda carecem de validação e nenhum parece "sobrepôr-se" ao VRG (50, 58, 59). Incluem-se a cintilografia, refratometria, testes respiratórios, ultrassonografia, monitorização da impedância gástrica e o teste da absorção do paracetamol, revistos recentemente por Moreira e McQuigga na tentativa de identificação de um método alternativo sensível, inofensivo, viável e económico para avaliar o EG (59). Entre as ferramentas discutidas chegaram à conclusão que a refratometria seria a mais apropriada para o efeito, pelo que incentivam a sua padronização/validação, com vista à posterior aplicação na rotina de monitorização da NE. Esta técnica permite determinar, mediante o volume total de resíduo, a porção respeitante somente à fórmula de NE, que depois pode ser comparada com o volume inicial fornecido. Ao se basearem em dados obtidos a partir da refratometria em substituição da aspiração tradicional do VRG, os clínicos estão claramente mais capacitados para interpretar que o DC está com um normal ou até rápido EG, para concluir que tolera a NE e para determinar a normal progressão do SN.

Eliminação da aspiração do resíduo gástrico da prática clínica

Uma questão importante, raramente levantada na literatura, prende-se com o seguinte: devem os enfermeiros abandonar a monitorização do VRG após a estabilização dos seus valores? De facto, o VRG tende a ser elevado no início da administração da NE e menor a partir do momento em que a tolerância aumenta, a contractilidade intestinal é restaurada e o doente evolui clinicamente. Na realidade, a ciência avança que é uma metodologia desnecessária, não só pela escassez de evidência que suporta e justifica os seus pressupostos, mas também porque não acarreta benefício algum nos parâmetros do doente, existindo estudos que até demonstram que a eliminação desta prática melhora o fornecimento da NE sem pôr em risco a segurança do doente (33, 34, 54, 59, 60). Na presença de um VRG aumentado será apropriado iniciar uma série de passos para reduzir o risco de interrupção da NE. Nesse sentido, a implementação de protocolos de NE é, indubitavelmente, uma das estratégias mais citadas na literatura, permitindo a uniformização das práticas entre clínicos e a redução do tempo necessário para se alcançarem os objetivos nutricionais estipulados para cada um dos doentes (6, 23, 61). Devem, pois, contemplar o início precoce da NE, definir a progressão até ao débito-alvo, incentivar a prescrição de prócinéticos, fornecer instruções específicas para a medição e interpretação do VRG, bem como condições ou complicações sob as quais a NE pode ser ajustada ou interrompida (6, 24, 61).

CONCLUSÕES

Atualmente urge a necessidade de se desafiarem os profissionais de saúde para uma reflexão crítica, baseada na melhor evidência científica, acerca da monitorização do VRG, há muito enraizada nas suas rotinas de atuação, com vista à otimização dos cuidados hospitalares. Eliminar as repetidas aspirações do VRG da rotina de procedimentos na UCI poderá traduzir-se em efeitos benéficos como a melhoria do fornecimento da NE, a prevenção de défices energéticos e proteicos, o aumento do tempo útil investido nos cuidados de saúde e, conseqüentemente, a diminuição da taxa de morbidade e mortalidade do DC. É compreensível que UCIs altamente organizadas, com equipas de profissionais experientes, que se regem de acordo com protocolos meticulosamente estruturados e instituídos conforme as *guidelines* mais recentes, não sintam necessidade de incorporar o VRG nos seus procedimentos de atuação. Todavia, esta pode ser uma ferramenta facilmente aplicável e interessante, na medida em que permite confirmar a correta localização da sonda e identificar precocemente DCs com EGR, incitando rapidamente os clínicos a adotar estratégias alternativas que minimizam as consequências clínicas da disfunção gastrointestinal. Assim, UCIs relutantes em abandonar a metodologia em questão devem reavaliar a forma como interpretam o VRG, implementar protocolos de NE, com "*cut-off values*" mais elevados, e iniciar de forma proactiva todos os esforços para evitar a interrupção desnecessária da NE e minorar o risco de complicações no DC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, Definitions and General Topics. *Clin Nutr.* 2006; 25(2):180-86.
- Kozeniecki M, Fritzsall R. Enteral Nutrition for Adults in the Hospital Setting. *Nutr Clin Pract.* 2015; 30(5):634-51.
- Guerra RS, Fonseca I, Pichel F, Restivo MT, Amaral TF. Usefulness of Six Diagnostic and Screening Measures for Undernutrition in Predicting Length of Hospital Stay: A Comparative Analysis. *J Acad Nutr Diet.* 2015; 115(6):927-38.
- Mueller C, Compher C, Ellen DM, et al. A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Screening, Assessment, and Intervention in Adults. *JPEN.* 2011; 35(1):16-24.
- Khalatbari-Soltani S, Marques-Vidal P. The economic cost of hospital malnutrition in Europe; a narrative review. *Clin Nutr.* 2015; 10(3):e89-e94.
- McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN.* 2016; 40(2):159-211.
- Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr.* 2009; 28(4):387-400.
- Cahill NE, Murch L, Jeejeebhoy K, McClave SA, Day AG, Wang M, et al. When early enteral feeding is not possible in critically ill patients: results of a multicenter observational study. *JPEN* 2011; 35(2):160-8.
- Howard P, Jonkers-Schuitema C, Furniss L, Kyle U, Muehlebach S, Odlund-Olin A, et al. Managing the patient journey through enteral nutritional care. *Clin Nutr.* 2006; 25(2):187-95.
- Artinian V, Krayem H, DiGiovine B. Effects of early enteral feeding on the outcome of critically ill mechanically ventilated medical patients. *Chest.* 2006; 129(4):960-7.
- Montejo JC, Miambres E, Bordejé L, Mesejo A, Acosta J, Heras A, et al. Gastric residual volume during enteral nutrition in ICU patients: the REGANE study [journal article]. *Intensive Care Med.* 2010; 36(8):1386-93.
- Desachy A, Clavel M, Vuagnat A, Normand S, Gissot V, Francois B. Initial efficacy and tolerability of early enteral nutrition with immediate or gradual introduction in intubated patients. *Intensive Care Med.* 2008; 34(6):1054-9.
- Johnson AD. Assessing Gastric Residual Volumes. *Crit Care Nurse.* 2009; 29(5):72-73.

14. Williams TA, Leslie GD. A review of the nursing care of enteral feeding tubes in critically ill adults: part II. *Intensive Crit Care Nurs.* 2005; 21(1):5-15.
15. Williams TA, Leslie GD. A review of the nursing care of enteral feeding tubes in critically ill adults: part I. *Intensive Crit Care Nurs.* 2004; 20(6):330-43.
16. Rice TW. Gastric residual volume: End of an era. *JAMA.* 2013; 309(3):283-84.
17. Villet S, Chioloro RL, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr.* 2005; 24(4):502-9.
18. Arribas L, Frias L, et al. Document of standardization of enteral nutrition access in adults. *Nutr Hosp.* 2014; 30(1):1-14.
19. Elke G, Zanten AR, et al. Enteral versus parenteral nutrition in critically ill patients: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care.* 2016; 20(1):117.
20. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NEP. ESPEN guidelines on enteral nutrition: intensive care. *Clin Nutr.* 2006(25):210-23.
21. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN* 2003; 27(5):355-73.
22. Elpern EH, Stutz L, Peterson S, Gurka DP, Skipper A. Outcomes Associated With Enteral Tube Feedings in a Medical Intensive Care Unit. *AJCC.* 2004; 13(3):221-27.
23. Barr J, Hecht M, Flavin KE, Khorana A, Gould MK. Outcomes in critically ill patients before and after the implementation of an evidence-based nutritional management protocol. *Chest.* 2004; 125(4):1446-57.
24. Ridley EJ, Davies AR. Practicalities of nutrition support in the intensive care unit: The usefulness of gastric residual volume and prokinetic agents with enteral nutrition. *Nutr* 2011; 27(5):509-12.
25. Morgan LM, Dickerson RN, Alexander KH, Brown RO, Minard G. Factors causing interrupted delivery of enteral nutrition in trauma intensive care unit patients. *Nutr Clin Pract.* 2004; 19(5):511-7.
26. Kozeniecki M, McAndrew N, Patel JJ. Process-Related Barriers to Optimizing Enteral Nutrition in a Tertiary Medical Intensive Care Unit. *Nutr Clin Pract.* 2016; 31(1):80-85.
27. Peev MP, Yeh DD, Quraishi SA, Osler P, Chang Y, Gillis E, et al. Causes and Consequences of Interrupted Enteral Nutrition: A Prospective Observational Study in Critically Ill Surgical Patients. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition.* 2015; 39(1):21-27.
28. Blaser AR, Starkopf J, Kirsimagi U, Deane AM. Definition, prevalence, and outcome of feeding intolerance in intensive care: a systematic review and meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2014; 58(8):914-22.
29. Ozen N, Tosun N, Yamanel L, Altintas ND, Kilicler G, Ozen V. Evaluation of the effect on patient parameters of not monitoring gastric residual volume in intensive care patients on a mechanical ventilator receiving enteral feeding: A randomized clinical trial. *J Crit Care.* 2016.
30. Rice TW. Gastric residual volume: End of an era. *Jama.* 2013; 309(3):283-84.
31. Parrish RP, SA M. Checking gastric residual volumes: a practice in search of science? *Pract Gastroenterol.* 2008; 32(10):33-47.
32. Stewart ML. Interruptions in enteral nutrition delivery in critically ill patients and recommendations for clinical practice. *Crit Care Nurse.* 2014; 34(4):14-21; quiz 22.
33. Poulard F, Dimet J, Martin-Lefevre L, Bontemps F, Fiancette M, Clementi E, et al. Impact of Not Measuring Residual Gastric Volume in Mechanically Ventilated Patients Receiving Early Enteral Feeding: A Prospective Before-After Study. *JPEN.* 2010; 34(2):125-30.
34. Reignier J, Mercier E, Le Gouge A, Boulain T, et al. Effect of not monitoring residual gastric volume on risk of ventilator-associated pneumonia in adults receiving mechanical ventilation and early enteral feeding: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2013; 309(3):249-56.
35. Metheny NA, Stewart BJ, Mills AC. Blind insertion of feeding tubes in intensive care units: a national survey. *AJCC.* 2012; 21(5):352-60.
36. Hurt RT, McClave SA. Gastric residual volumes in critical illness: what do they really mean? *Crit Care Clin.* 2010; 26(3):481-90, viii-ix.
37. Blaser AR, Starkopf J, Kirsimagi U, Deane AM. Definition, prevalence, and outcome of feeding intolerance in intensive care: a systematic review and meta-analysis. *Acta anaesthesiologica Scandinavica.* 2014; 58(8):914-22.
38. Bartlett RJ, Fuehne J. Examination of accuracy in the assessment of gastric residual volume: a simulated, controlled study. *JPEN* 2015.
39. Bing G. Gastric residual volume management in critically ill mechanically ventilated patients: A literature review. *Proceedings of Singapore Healthcare.* 2015.
40. Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, et al. A.S.P.E.N. Enteral Nutrition Practice Recommendations. *JPEN.* 2009; 33(2):122-67.
41. Metheny NA, Stewart J, Nuetzel G, Oliver D, Clouse RE. Effect of feeding-tube properties on residual volume measurements in tube-fed patients. *JPEN* 2005; 29(3):192-7.
42. Juve-Udina ME, Valls-Miro C, Carreno-Granero A, Martinez-Estalella G, Monderde-Prat D, Domingo-Felici CM, et al. To return or to discard? Randomised trial on gastric residual volume management. *Intensive Crit Care Nurs.* 2009; 25(5):258-67.
43. Booker KJ, Niedringhaus L, Eden B, Arnold JS. Comparison of 2 methods of managing gastric residual volumes from feeding tubes. *Am J Crit Care.* 2000; 9(5):318-24.
44. Canadian Clinical Practice Guidelines. Strategies to Optimize the Delivery of EN: Discarding Gastric Residual Volumes. *Crit Care Nutr;* 2015. [citado em: 12/05/2016]. Disponível em: <http://www.criticalcarenutrition.com/docs/CPGs%202015/5.6%202015.pdf>.
45. Canadian Critical Practice Guidelines. Strategies to Optimize the Delivery of EN: Use of and Threshold for Gastric Residual Volumes. *Crit Care Nutr;* 2015. [citado em: 13/05/216]. Disponível em: <http://www.criticalcarenutrition.com/docs/CPGs%202015/5.5%202015.pdf>.
46. Metheny NA, Mills AC, Stewart BJ. Monitoring for intolerance to gastric tube feedings: a national survey. *AJCC.* 2012; 21(2):e33-40.
47. McClave SA, Lukan JK, Stefater JA, Lowen CC, et al. Poor validity of residual volumes as a marker for risk of aspiration in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2005; 33(2):324-30.
48. Saez de la Fuente I, Saez de la Fuente J, Quintana Estelles MD, Garcia Gigorro R, Terceros Almanza LJ, Sanchez Izquierdo JA, et al. Enteral Nutrition in Patients Receiving Mechanical Ventilation in a Prone Position. *JPEN* 2014; 40(2):250-5.
49. Williams TA, Leslie GD, Leen T, Mills L, Dobb GJ. Reducing interruptions to continuous enteral nutrition in the intensive care unit: a comparative study. *J Clin Nurs.* 2013; 22(19-20):2838-48.
50. Williams TA, Leslie G, Mills L, Leen T, Davies H, et al. Frequency of aspirating gastric tubes for patients receiving enteral nutrition in the ICU: a randomized controlled trial. *JPEN* 2014; 38(7):809-16.
51. Taylor SJ, Manara AR, Brown J. Treating delayed gastric emptying in critical illness: metoclopramide, erythromycin, and bedside (cortrak) nasointestinal tube placement. *JPEN* 2010; 34(3):289-94.
52. Schallom M, Orr J, Metheny N, Pierce J. Gastroesophageal reflux in critically ill patients. *Dimens Crit Care Nurs.* 2013; 32(2):69-77.
53. Elke G, Felbinger TW, Heyland DK. Gastric residual volume in critically ill patients: a dead marker or still alive? *Nutr Clin Pract.* 2015; 30(1):59-71.
54. Metheny NA, Schallom L, Oliver DA, Clouse RE. Gastric residual volume and aspiration in critically ill patients receiving gastric feedings. *AJCC.* 2008; 17(6):512-9; quiz 20.
55. Mizock BA. Risk of aspiration in patients on enteral nutrition: frequency, relevance, relation to pneumonia, risk factors, and strategies for risk reduction. *Curr Gastroenterol Rep.* 2007; 9(4):338-44.
56. Chen S, Xian W, Cheng S, Zhou C, et al. Risk of regurgitation and aspiration in patients infused with different volumes of enteral nutrition. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2015; 24(2):212-8.
57. Moreira TV, McQuiggan M. Methods for the assessment of gastric emptying in critically ill, enterally fed adults. *Nutr Clin Pract.* 2009; 24(2):261-73.
58. Kar P, Jones KL, Horowitz M, Chapman MJ, Deane AM. Measurement of gastric emptying in the critically ill. *Clin Nutr.* 2014; 34(4):557-64.
59. DeLegge MH. Managing gastric residual volumes in the critically ill patient: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2011; 14(2):193-6.
60. Heydari A, Emami Zeydi A. Is gastric residual volume monitoring in critically ill patients receiving mechanical ventilation an evidence-based practice? *IJCCM.* 2014; 18(4):259-60.
61. Metheny NA. Residual Volume Measurement Should Be Retained in Enteral Feeding Protocols. *AJCC.* 2008; 17(1):62-64.