

Letiane de Souza Machado¹, Paula Rizzi¹,
Flávia Moraes Silva^{2,3}

Administração de nutrição enteral em posição prona, volume de resíduo gástrico e outros desfechos clínicos em pacientes críticos: uma revisão sistemática

Administration of enteral nutrition in the prone position, gastric residual volume and other clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review

1. Programa de Residência Multiprofissional em Saúde: Ênfase em Atenção em Terapia Intensiva, Universidade Federal de Ciências de Saúde de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.
2. Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Ciências de Saúde de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.
3. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição, Universidade Federal de Ciências de Saúde de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.

RESUMO

Esta revisão sistemática de estudos longitudinais objetivou avaliar o efeito da administração da dieta enteral em pacientes críticos adultos e pediátricos em posição prona no volume residual gástrico e em outros desfechos clínicos. A busca da literatura foi conduzida nas bases de dados PubMed®, Scopus e Embase, a partir de termos relacionados à população e à intervenção. Dois revisores independentes analisaram os títulos e resumos, e a coleta dos dados foi realizada a partir de uma ficha padronizada. Discrepâncias foram resolvidas por um terceiro revisor. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada considerando o potencial para erros sistemáticos e os dados analisados qualitativamente. Quatro estudos com pacientes adultos e um com pacientes pré-termos foram incluídos. O volume residual gástrico foi avaliado como principal desfecho: três não diferiram no volume residual gástrico entre as posições prona e supina ($p > 0,05$), enquanto um estudo demonstrou maior volume residual gástrico durante a administração

da dieta em posição prona (27,6mL versus 10,6mL; $p < 0,05$), e outro apresentou maior volume residual gástrico na posição supina (redução do volume residual gástrico de 23,3% na posição supina versus 43,9% na posição prona; $p < 0,01$). Dois estudos avaliaram a frequência de vômitos, sendo maior na posição prona em um estudo (30 versus 26 episódios; $p < 0,001$) e sem diferença significativa em outro ($p > 0,05$). Incidência de pneumonia aspirativa e de óbito foram avaliadas por um estudo, não sendo observada diferença entre os grupos ($p > 0,05$). A literatura acerca da administração de dieta enteral em pacientes críticos em posição prona é escassa e de qualidade limitada, e os resultados sobre volume residual gástrico são contraditórios. Estudos observacionais com tamanho amostral apropriado deveriam ser conduzidos para fundamentar conclusões sobre o tema.

Descritores: Terapia nutricional; Nutrição enteral; Posição prona; Paciente crítico; Conteúdo gastrointestinal; Pneumonia

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 19 de fevereiro de 2019

Aceito em 26 de agosto de 2019

Autor correspondente:

Flávia Moraes Silva

Departamento de Nutrição

Universidade Federal de Ciências de Saúde de Porto Alegre

Rua Sarmento Leite, 245 - Centro Histórico

CEP: 90050-170 - Porto Alegre (RS), Brasil

E-mail: flaviams@ufcspa.edu.br

Editor responsável: Alexandre Biasi Cavalcanti

DOI: 10.5935/0103-507X.20200019

INTRODUÇÃO

A síndrome da angústia respiratória aguda (SARA) é um tipo de lesão pulmonar inflamatória ocasionada pelo aumento da permeabilidade vascular pulmonar, cujos efeitos clínicos são caracterizados por hipoxemia e edema pulmonar não cardiogênico.⁽¹⁾ De acordo com estudo de coorte realizado nas

unidades de terapia intensiva (UTI) de 21 hospitais dos Estados Unidos, a taxa de incidência de SARA foi igual a 58 casos/100.000, sendo a mortalidade decorrente dessa condição estimada em 25 - 40%.⁽²⁾

A posição prona (PP) é definida como uma manobra de rotação do paciente da posição supina para decúbito ventral, que possibilita melhor expansão das regiões dorsais do pulmão, com consequente melhora da oxigenação.⁽³⁾ De fato, revisão de 31 estudos concluiu que a pronação de pacientes com SARA pode levar à melhora da oxigenação em cerca de 70 - 80%, a qual se mantém parcialmente após a troca para a posição supina (PS), além de não afetar a mecânica respiratória e apresentar raras complicações.⁽⁴⁾ Metanálise de oito ensaios clínicos randomizados demonstrou redução de 26% na incidência de óbito no subgrupo de estudos que mantiveram a PP por pelo menos 12 horas e naqueles com SARA moderada ou grave.⁽⁵⁾ Bloomfield et al. também evidenciaram benefício para aqueles com PP mais prolongada e mais hipoxêmicos em metanálise de nove estudos primários.⁽⁶⁾ De fato, o efeito sobre mortalidade parece ser evidenciado especialmente naqueles pacientes com relação pressão parcial de oxigênio/fracção inspirada de oxigênio ($\text{PaO}_2:\text{FIO}_2$) < 150.^(7,8)

Apesar de ter sua validade amplamente descrita na literatura, o uso da PP não é tão frequente em UTI: dados da literatura apontam que o uso do protocolo varia entre 2,8% e 16,3% em pacientes com SARA grave.^(9,10) Além de uso pouco frequente, diversos estudos disponíveis na literatura que avaliaram a pronação nos desfechos clínicos de pacientes com SARA não trazem quaisquer descrições acerca da terapia nutricional nos protocolos de prona.⁽¹⁰⁻¹²⁾ Estudo conduzido com 51 pacientes críticos reportou descontinuação da terapia nutricional enteral (TNE) em 25% da amostra durante o período de pronação.⁽¹³⁾ Ainda, estudo retrospectivo desenvolvido com pacientes críticos com SARA que aplicou o protocolo prona constatou que a administração de dieta enteral durante a PP foi insuficiente em 82,9% dos pacientes,⁽¹⁴⁾ o que contribuiu para balanço energético e proteico negativo. Balanço energético e proteico negativo em pacientes críticos é associado a aumento do número de complicações, particularmente infecções, tempo em ventilação mecânica, tempo de internação⁽¹⁵⁾ e mortalidade.⁽¹⁶⁾

Considerando-se a relevância do tema, o objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente a literatura científica acerca do efeito da administração da nutrição enteral (NE) em PP no volume residual gástrico (VRG) e nos desfechos clínicos de pacientes críticos adultos e pediátricos.

MÉTODOS

Delineamento

Revisão sistemática de estudos longitudinais conduzida de acordo com as recomendações da Colaboração Cochrane⁽¹⁷⁾ e apresentada conforme as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).⁽¹⁸⁾

Questão de pesquisa

A questão de pesquisa da presente revisão sistemática foi elaborada de acordo com a estratégia PICO: A administração da dieta enteral em pacientes críticos adultos e pediátricos (P = população) em PP (I = intervenção) aumenta o VRG e o risco de piores desfechos clínicos (O = desfechos) em comparação à administração da dieta enteral em PS (C = controle)?

Crítérios de inclusão e exclusão

Foram selecionados estudos longitudinais que tivessem comparado o efeito da administração de dieta enteral em pacientes críticos adultos e pediátricos em PP e PS no VRG e/ou na incidência de pneumonia aspirativa e em outros desfechos clínicos.

Estudos que foram realizados em pacientes que não estivessem internados em UTI e que não estivessem em suporte ventilatório foram excluídos da presente revisão sistemática. Estudos descritivos, revisões e estudos não publicados também não foram incluídos.

Estratégias de busca

A busca da literatura foi realizada em três bases de dados (PubMed, Scopus e Embase) em abril de 2018, com termos de indexação relacionados à NE e à PP, sendo os principais MeSH empregados na busca os seguintes: “*Nutrition Therapy*”, “*Nutritional Support*”, “*Enteral Nutrition*” e “*Prone Position*”. Não foi feita restrição quanto ao idioma e à data de publicação. A estratégia de busca empregada no PubMed® está apresentada na tabela 1. A busca foi atualizada em outubro de 2018.

Seleção dos estudos

Os estudos identificados nas bases de dados foram organizados em uma biblioteca do programa organizador de referências EndNote®, e as duplicatas foram excluídas. A elegibilidade dos estudos foi avaliada a partir dos critérios: pacientes em uso de dieta enteral, em ventilação mecânica e em protocolo de PP.

Tabela 1 - Estratégia de busca empregada na base de dados PubMed®

```
Nutrition Therapy[Title/Abstract] OR Nutrition Therapy, Medical[Title/Abstract]
OR Therapy, Medical Nutrition[Title/Abstract] OR Support, Nutritional[Title/
Abstract] OR Nutritional Support[Title/Abstract] OR Artificial Feeding[Title/
Abstract] OR Feeding, Artificial[Title/Abstract]) OR (((((((((((Enteral
Feeding[Title/Abstract] OR Feeding, Enteral[Title/Abstract] OR Force
Feeding[Title/Abstract] OR Feeding, Force[Title/Abstract] OR Feedings,
Force[Title/Abstract] OR Force Feedings[Title/Abstract] OR Tube Feeding[Title/
Abstract] OR Feeding, Tube[Title/Abstract] OR Gastric Feeding Tubes[Title/
Abstract] OR Feeding Tube, Gastric[Title/Abstract] OR Feeding Tubes,
Gastric[Title/Abstract] OR Gastric Feeding Tube[Title/Abstract] OR Tube,
Gastric Feeding[Title/Abstract] OR Tubes, Gastric Feeding[Title/Abstract])))
AND (((((Prone position[Title/Abstract] OR Position, Prone[Title/Abstract]
OR Positions, Prone[Title/Abstract] OR Prone Positions[Title/Abstract] OR
Pronation[Title/Abstract])
```

A seleção dos estudos elegíveis foi realizada em duas fases. Na primeira fase, dois revisores independentes realizaram a leitura dos títulos e resumos de todos os artigos selecionados e, na segunda fase, foi realizada a leitura dos textos completos. Em ambas as fases, as discordâncias foram resolvidas por um terceiro revisor.

Coleta de dados

Após a seleção dos estudos elegíveis para a presente revisão sistemática, a coleta de dados foi realizada por dois revisores de forma independente a partir de uma ficha padronizada de coleta de dados, que contemplava informações acerca da publicação (ano, revista, autor e país), da amostra estudada (idade, sexo e gravidade), do estudo (delineamento e tempo de seguimento), das intervenções de interesse (características da dieta enteral administrada e do protocolo de PP adotado) e dos desfechos analisados.

Não foram estabelecidos *a priori* os desfechos de interesse, à exceção do VRG e da incidência de pneumonia aspirativa. Consequentemente, foram coletados todos os demais desfechos analisados pelos autores dos estudos primários, quando presentes. Esses desfechos incluíram outros indicadores de intolerância à dieta (como ocorrência de vômitos e pausa da dieta enteral) e mortalidade. As discordâncias na coleta de dados foram resolvidas a partir da leitura do texto completo pelo terceiro revisor.

Avaliação do risco de viés

Considerando-se que os estudos elegíveis apresentaram delineamentos diversos (estudos do tipo antes e depois, e estudos observacionais comparativos), a qualidade metodológica deles não pode ser avaliada a partir das ferramentas recomendadas pela Cochrane.⁽¹⁷⁾ Contudo, alguns critérios foram avaliados a fim de ponderar o

risco do estudo para erros sistemáticos e a precisão dos resultados, os quais são detalhados a seguir:

1. Precisão: analisada pela amplitude do intervalo de 95% de confiança (IC95%), ou, na ausência deste, considerando-se o tamanho amostral dos estudos.

2. Risco para erro sistemático: analisado a partir da avaliação do risco para viés de aferição e viés de confusão, considerando a metodologia descrita pelos autores. Foi ponderado também se os autores realizaram análise multivariada com ajuste para potenciais confundidores.

Síntese e análise dos dados

Considerando-se a heterogeneidade dos estudos atribuída aos diferentes delineamentos, às características dos participantes (idade e gravidade), às particularidades dos protocolos de PP empregados, ao tipo de dieta enteral administrada e à diversidade de desfechos analisados, não foi possível a realização de metanálise para obtenção de estimativa de efeito ponderada acerca do efeito da administração da dieta enteral em pacientes críticos em PP em comparação à PS e/ou outras posições nos desfechos de interesse. Diante disso, os dados foram sintetizados a partir de uma avaliação qualitativa.

RESULTADOS

Características gerais dos estudos

O fluxograma de seleção dos estudos para a presente revisão sistemática está apresentado na figura 1. Foram incluídos na presente revisão sistemática cinco estudos,^(9,19-22) sendo quatro deles conduzidos em pacientes adultos^(9,19,21,22) e um realizado em pacientes pediátricos pré-termos.⁽²⁰⁾ Um estudo foi conduzido na França,⁽¹⁹⁾ um na Espanha,⁽⁹⁾ um em Taiwan,⁽²⁰⁾ um na Itália⁽²²⁾ e outro na Holanda.⁽²¹⁾

Todos os estudos tiveram delineamento observacional - quatro eram prospectivos.^(9,19-22) Um estudo apresentou delineamento retrospectivo.⁽²²⁾ Apenas um dos estudos apresentou cálculo amostral.⁽²⁰⁾ O tempo de acompanhamento foi descrito em quatro estudos e variou entre 8,5 horas⁽²⁰⁾ e 24,7 dias,⁽⁹⁾ não sendo descrito por um dos estudos.⁽²²⁾

O número de participantes dos estudos variou entre 19⁽²¹⁾ e 71.⁽¹⁹⁾ Na maioria deles,^(9,19,21,22) todos os pacientes estavam em VM, com exceção do estudo realizado em pacientes pré-termos, no qual os participantes estavam em VM ou em ventilação não invasiva.⁽²⁰⁾

Entre os estudos conduzidos com pacientes adultos,^(9,19,21,22) a idade média foi de 55,4 anos, variando

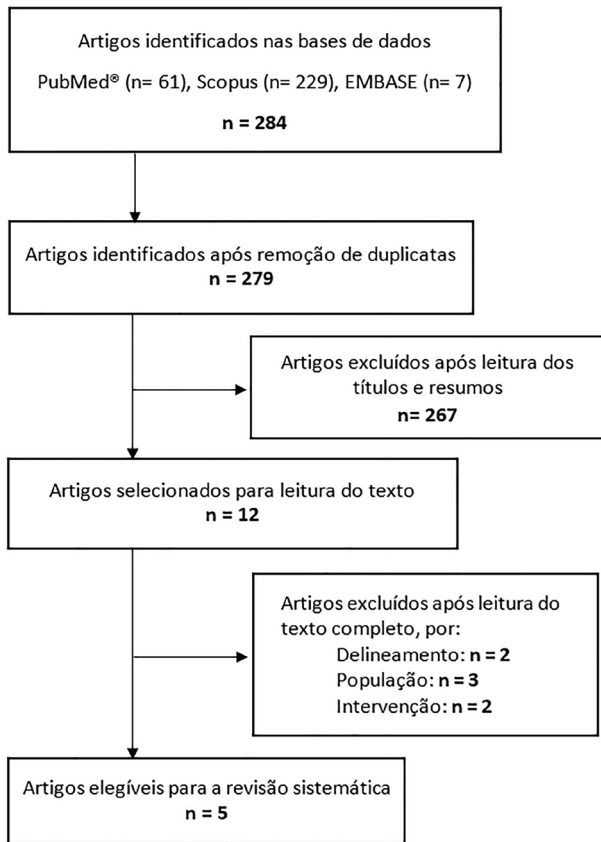


Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos.

entre 47,6 anos⁽⁹⁾ e 65,1 anos,⁽²¹⁾ enquanto que a média de idade dos pacientes no estudo conduzido com pacientes pediátricos foi igual a 29,7 semanas.⁽²⁰⁾ A proporção de participantes do sexo masculino entre os estudos foi de 63,02%, sendo, no mínimo, 58%⁽⁹⁾ e, no máximo, 73,7%,⁽²¹⁾ não sendo essa informação descrita em um estudo.⁽²²⁾

As demais características gerais dos estudos sobre o efeito da administração da dieta enteral em pacientes críticos em PP estão descritas na tabela 2.

Protocolos de posição prona e de monitoramento da terapia nutricional empregados

Os protocolos para pronação diferiram entre os estudos, não sendo claramente descritos em um dos estudos,⁽²⁰⁾ conforme apresentado na tabela 2. Os critérios para pronação foram descritos em três estudos,^(9,19,21) dentre os quais dois adotaram o mesmo critério para definição de hipoxemia severa.^(9,19) Em dois estudos, os autores descrevem elevação da cabeceira da cama durante a PP apenas,^(9,19) enquanto em dois estudos, a mesma angulação

da cabeceira da cama foi utilizada durante a PP e a PS^(21,22) e, em um estudo, não é descrito.⁽²⁰⁾

A maioria dos estudos conduzidos em pacientes adultos aferiu o VRG a cada 6 horas,^(9,19,21) com exceção de um deles, que verificou o VRG a cada 3 horas.⁽²²⁾ O estudo conduzido com pacientes pré-termos mensurou o VRG a cada 30 minutos por 2 horas e 30 minutos após a administração do leite materno.⁽²⁰⁾ O VRG foi critério adotado para pausa da TNE e/ou introdução de procinéticos, sendo o ponto de corte adotado diferente em todos os estudos incluídos na presente revisão sistemática. O maior e o menor VRG adotados para pausa de dieta foram iguais a 500mL⁽⁹⁾ e a 150 mL,⁽²¹⁾ respectivamente. Um estudo adotou o VRG > 300mL⁽²²⁾ e, em outro estudo, o VRG > 250mL⁽¹⁹⁾ foi considerado para interrupção da dieta. No estudo conduzido com os pacientes críticos pediátricos, o VRG adotado como critério para progressão de dieta foi inferior a 50% do VRG pré-gavagem.⁽²⁰⁾

A administração de procinéticos ou facilitadores de esvaziamento gástrico, quando evidenciada intolerância de TNE (náuseas, vômitos ou > resíduo gástrico elevado), não foi considerada em somente um estudo.⁽²¹⁾

Efeito da administração da dieta enteral em pacientes críticos em posição prona no volume residual gástrico e em outros desfechos clínicos

Os resultados dos estudos sobre o efeito da administração da dieta enteral em pacientes críticos em PP estão descritos na tabela 3. Todos os estudos incluídos na presente revisão sistemática avaliaram como desfecho principal o VRG: em três estudos,^(9,21,22) o VRG médio não diferiu significativamente durante a administração da dieta enteral em PP em comparação à administração da dieta em PS. Em um estudo, o VRG médio de 5 dias de monitoramento foi significativamente superior durante a PP, quando comparado à PS [10 (0 - 58,6) *versus* 27,6 (3,8 - 119,4) mL].⁽¹⁹⁾ Em outro estudo conduzido com neonatos, em contrapartida, a redução do VRG foi significativamente superior durante a PP em comparação à PS (43,95% *versus* 23,26%, quando volume infundido igual a 50mL/kg/dia, e 48,07% *versus* 28,46%, quando volume infundido igual a 100mL/kg/dia).⁽²⁰⁾

Frequência de vômitos foi analisada por dois estudos,^(9,19) sendo significativamente superior durante a PP em comparação à PS em um dos estudos, no qual a PP foi associada a um aumento de 2,5 vezes (IC95% 1,5 - 4,0) na chance dos pacientes apresentarem vômitos,⁽¹⁹⁾ enquanto que, em outro estudo, o número diário de episódios, bem como o número diário de regurgitação, não diferiu entre PP e PS.⁽⁹⁾

Tabela 2 - Características gerais dos estudos sobre administração de dieta enteral em pacientes críticos em posição prona

Autor, local	Delineamento, seguimento	Amostra	Intervenções em estudo	Desfechos de interesse
Saez de la Fuente et al. ⁽¹⁹⁾	Estudo observacional prospectivo Duração: 24,7 ± 12,3 dias em TNE	n = 34 Pacientes adultos em VM com prescrição de TNE colocados em posição prona Idade: 47,6 ± 18,4 anos Homens: 58% APACHE II: 33,3% da amostra entre 10 e 14 pontos	Controle: posição supina, com pausa na dieta se VRG > 500mL em 6 horas. Dieta enteral via bomba de infusão por 24 horas. Volume inicial de 25% do alvo nutricional, atingido em 96 horas Intervenção: posição prona, se hipoxemia severa (PaO ₂ /FiO ₂ < 150), na presença de estabilidade hemodinâmica, por 48 horas consecutivas, com alternância do pescoço/cabeça para direita e esquerda a cada 2 horas. Dieta enteral via bomba de infusão por 24 horas. Volume inicial de 25% do alvo nutricional, atingido em 96 horas. Ângulo de elevação do leito em 10° em Trendelemburg reverso	VRG (mensurado a cada 6 horas) Vômitos Regurgitação
Reignier et al. ⁽¹⁹⁾ França	Estudo observacional prospectivo Duração: 5 dias	n = 71 (37 controle/34 intervenção) Pacientes clínicos adultos em VM invasiva e sedados com previsão de TNE por pelo menos 5 dias Idade: 58 ± 16,5 anos Homens: 71,8% SAPS II: 52 ± 22 pontos	Controle: posição supina semirrecumbente. Dieta enteral via bomba de infusão por 18 horas. Volume inicial de 30 mL/hora - progressão para alvo nutricional em 96 horas. Intervenção: posição prona se hipoxemia severa (PaO ₂ /FiO ₂ < 150; FiO ₂ = 0,6; PEEP = 10cmH ₂ O). Dieta enteral via bomba de infusão por 18 horas (pausa de 6 horas em posição supina ou prona - aleatória). Volume inicial de 30mL/hora - progressão para alvo nutricional em 96 horas. Cabeceira elevada	VRG (mensurado a cada 6 horas) Vômitos Pneumonia associada à VM Mortalidade
Chen et al. ⁽²⁰⁾ Taiwan	Série temporal randomizada cruzada Duração: 8,5 horas	n = 35 Amostra de conveniência de pré-terminos com Apgar > 7, com TNE e clinicamente estáveis Idade: 29,75 ± 3,01 semanas Meninos: 48,6%	Participantes alocados para dois grupos: um grupo a sequência das posições foi supina-prona e, no outro grupo, a sequência foi prona-supina. Posteriormente, a ordem foi invertida. Em ambos os grupos foi administrado LM via SOG por bomba de infusão. O volume inicial foi de 20mL/kg/dia, com progressão do volume a cada 3 horas, sendo 160mL/kg/dia o alvo nutricional. Dois estágios de administração do LM: 50mL/kg/dia e 100mL/kg/dia	VRG (mensurado 30, 60, 90, 120 e 150 minutos após infusão LM)
Van der Voort et al. ⁽²¹⁾ Holanda	Estudo observacional prospectivo Duração: 12 horas	n = 19 Pacientes adultos em VM colocados em posição prona com início de TNE nas primeiras 24 horas de UTI Idade: 65,1 (41 - 82) anos Homens: 73,7% Apache II: 25,5 ± 8,9 pontos	Controle: posição supina por 6 horas, com cabeceira da cama elevada em 30°. Dieta enteral 80mL/hora como alvo nutricional. Intervenção: posição prona se hipoxemia (PaO ₂ /FiO ₂ < 100) ou pneumonia com excessiva produção de secreção brônquica - mantida por 6 horas, após paciente colocado em posição supina. Cabeceira da cama elevada em 30°. Dieta enteral 80mL/hora como alvo nutricional*	VRG (mensurado a cada 6 horas)
Lucchini et al. ⁽²²⁾ Itália	Estudo observacional retrospectivo Não informa período de acompanhamento	n = 25 pacientes com SDRA em VM e com TNE contínua Idade: 51,13 ± 15,93 anos Homens: não informa; RASS: mediana igual a -5 em ambos os grupos (p = 0,165)	Controle: posição supina, com cabeceira elevada a pelo menos 15° Intervenção: posição prona, com cabeceira elevada a pelo menos 15° (critérios para pronação não foram descritos) Pausa de dieta se VRG > 300mL, administração de metoclopramida e regresso ao volume prévio em ambos os grupos	VRG (mensurado a cada 3 horas)

TNE - terapia nutricional enteral; VM - ventilação mecânica; APACHE II - Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; VRG - volume de resíduo gástrico; PaO₂ - pressão arterial de oxigênio; FiO₂ - fração inspirada de oxigênio; SAPS II - Simplified Acute Physiology Score II; PEEP - pressão positiva expiratória final; LM - leite materno; SOG - sonda orogástrica; UTI - unidade de terapia intensiva; SRDA - síndrome do desconforto respiratória; RASS - Escala de Agitação e Sedação de Richmond. * Não foram administrados procinéticos durante o estudo.

Apenas um estudo avaliou a incidência de pneumonia aspirativa e de óbito, não sendo observada diferença significativa quando comparado os resultados em PP e PS, apesar de pneumonia associada à VM e ocorrência de óbito terem sido evidenciadas em 35% dos pacientes em PP e 24% dos pacientes em PS.⁽¹⁹⁾

Qualidade metodológica dos estudos: risco de viés e precisão dos resultados

Na tabela 4, estão apresentados o risco de erros sistemáticos e a precisão dos achados dos estudos incluídos na presente revisão sistemática, bem como a

Tabela 3 - Efeito da administração da dieta enteral em pacientes críticos em posição prona em comparação à posição supina nos desfechos clínicos

Autor	Intolerância a TNE	Pneumonia aspirativa	Outros desfechos	Conclusões	Pontos fracos e fortes
Saez de la Fuente et al. ⁽⁹⁾	VRG/dia ($p = 0,054$): Controle: $126,6 \pm 132,1$ mL Intervenção: $189,2 \pm 203,2$ mL VRG elevado/dia ($p = 0,39$): Controle: $0,06 \pm 0,01$ Intervenção: $0,09 \pm 0,17$ Vômitos/dia ($p = 0,53$): Controle: $0,016 \pm 0,03$ Intervenção: $0,03 \pm 0,09$ Regurgitação/dia ($p = 0,051$): Controle: 0 Intervenção: $0,04 \pm 0,13$	Não avaliado	Não avaliado	A TNE em pacientes críticos com hipoxemia severa em posição prona é viável e segura e não está relacionada a aumento de complicações gastrointestinais	Pontos fracos: Duração da TNE durante a posição supina significativamente superior à posição prona Tamanho amostral não calculado Volume de dieta enteral administrado foi diferente durante a posição prona e supina Pontos fortes: Delineamento cruzado
Reignier et al. ⁽¹⁹⁾	VRG (média de 5 dias): Controle: 10,6 (0 - 58,6) mL Intervenção: 27,6 (3,8 - 119,4) mL Diferença significativa nos dias 1, 2 e 4 ($p < 0,01$) Pausa da NE ($p < 0,01$): Controle: 49% Intervenção: 82% Vômitos ($p < 0,001$): Controle: 26 episódios Intervenção: 30 episódios RR = 2,5 (1,5 - 4,0)	Associada a VM (NS): Controle: 24% Intervenção: 35%	Volume de dieta infundido (média de 5 dias): Controle: 1095 (876 - 1336) mL Intervenção: 754 (552 - 929) mL Diferença significativa nos cinco dias ($p < 0,05$). Mortalidade (NS): Controle: 24% Intervenção: 35%	Em pacientes gravemente hipoxêmicos em VM invasiva, a administração de NE em posição prona está associada a maior frequência de vômitos	Pontos fracos: Alocação dos sujeitos aos grupos conforme necessidade de pronação Aferição regular de resíduo gástrico e volume de vômito pode subestimar as alterações no esvaziamento gástrico e refluxo esofágico Não foi apresentado cálculo de tamanho amostral Pontos fortes: Grupos similares quanto a idade, sexo e SAPS (minimiza vies de confusão)
Chen et al. ⁽²⁰⁾	Redução % do VRG: 1º estágio - 50 mL/kg/dia ($p < 0,01$): Controle: 23,26% Intervenção: 43,95% 2º estágio - 100 mL/kg/dia ($p < 0,01$): Controle: 28,46% Intervenção: 48,07%	Não avaliado	Não avaliado	Prematuros têm menor VRG na posição prona comparados com a supina, quando ofertados 50 mL/kg/dia e 100 mL/kg/dia	Pontos fracos: Avaliação do VRG por curto período Leite materno pode limitar a generalização dos resultados Volumes fixos de administração do leite materno Pontos fortes: Tamanho amostral calculado Alocação aleatória Cegamento da alocação
Van der Voort et al. ⁽²¹⁾	VRG em 3 horas ($p = 0,69$): Controle: 59,5 (0 - 180) mL Intervenção: 59,7 (0 - 200) mL VRG em 6 horas ($p = 0,85$): Controle: 110 (0 - 325) mL Intervenção: 95 (10 - 340) mL	Não avaliado	Não avaliado	VRG não diferiu significativamente após 3 e 6 horas administração da dieta enteral em posição prona ou supina	Pontos fracos: Tamanho amostral não calculado Ordem das intervenções não aleatória Não informa método de administração da TNE e volume inicial Curta duração das intervenções Pontos fortes: Volume de dieta constante Delineamento cruzado
Lucchini et al. ⁽²²⁾	VRG ($p = 0,73$): Controle: $20,62 \pm 18,92$ mL I: $23,62 \pm 50,02$ mL VRG > 300 ml ($p = 0,65$): Controle: 2 (0,4%) I: 2 (0,8%)	Não avaliado	Não avaliado	A administração da TNE durante a posição prona não promoveu aumento significativo do VRG em comparação à posição supina	Pontos fracos: Tamanho amostral Critérios para pronação não descritos Pontos fortes: Volume de dieta infundido não diferiu entre os grupos

TNE - terapia nutricional enteral; VRG - volume de resíduo gástrico; NE - nutrição enteral; RR - risco relativo; VM - ventilação mecânica; NS - não significativo; SAPS - *Simplified Acute Physiology Score*.

justificativa para a classificação fornecida. A maioria dos estudos apresentou resultados com baixa precisão,^(9,19,21,22) por conta do tamanho amostral reduzido e do amplo

intervalo de confiança dos resultados. O risco para vies de aferição^(9,19-21) foi baixo na maioria dos estudos, enquanto que o risco para vies de confusão foi incerto na maioria

deles.^(19,21,22) Nenhum dos estudos apresentou resultados de análise multivariada com ajuste para potenciais confundidores.

Os pontos fracos e fortes de cada estudo foram inseridos na tabela 3. Pontos fracos comuns da maioria dos estudos foram o tamanho amostral reduzido^(9,20-22) e a curta duração da avaliação dos desfechos.^(20,21)

DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática teve por objetivo avaliar o efeito da administração da dieta enteral em pacientes críticos em PP na tolerância gastrointestinal e nos desfechos clínicos, sendo identificados cinco estudos observacionais elegíveis. Os resultados acerca da tolerância gastrointestinal dos pacientes durante a pronação, avaliados especialmente por mensuração do VRG foram contraditórios, e a incidência de pneumonia aspirativa e de óbito foi avaliada por apenas um estudo - não sendo observada associação com o posicionamento dos pacientes durante a administração da dieta.

Pacientes com SARA apresentam um quadro pró-inflamatório e de catabolismo proteico acentuado, o qual pode levar a um aumento do gasto energético diário em até 20%.⁽²³⁾ Aporte nutricional adequado deve ser ofertado precocemente, evitando a redução da força muscular respiratória, a qual pode ocorrer alguns dias após o início da subalimentação.⁽²⁴⁾ Apesar disso, o risco de aspiração nesses pacientes, decorrente da intolerância gastrointestinal,

pode ser uma preocupação para a administração da NE durante a pronação. De fato, dois estudos incluídos na presente revisão sistemática concluem que, em PP, a NE precoce é mal tolerada, conforme evidenciado por maior frequência de episódios de vômitos, maior descontinuação de dieta, menor taxa de infusão da NE⁽¹⁹⁾ e menor média de dias recebendo TNE.⁽⁹⁾ Tais achados reforçam os dados demonstrados em outros estudos: em estudo envolvendo 51 pacientes submetidos à pronação, a descontinuação da NE foi evidenciada em 25% da amostra,⁽¹³⁾ e a administração de dieta enteral durante a PP foi insuficiente em 82,9% da amostra de um estudo retrospectivo conduzido com pacientes clínicos críticos que apresentavam SARA.⁽¹⁴⁾

Um único estudo incluído na presente revisão sistemática foi conduzido com a população pediátrica: Em prematuros, ao contrário dos dados encontrados em adultos, menor VRG foi identificado em pacientes durante a PP comparado com a PS, principalmente nos primeiros 30 minutos após a administração da NE. Contudo, cabe destacar que, neste estudo, os pacientes receberam volumes de NE fixos e foi administrado apenas leite materno⁽²⁰⁾ - tais particularidades impossibilitam a generalização desses resultados, já que muitos pacientes prematuros em UTI pediátrica não recebem leite materno, e os volumes variam de acordo com o peso dos pacientes.

Todos os estudos incluídos na presente revisão sistemática avaliaram a tolerância à NE em pacientes críticos em PP por meio do VRG. Porém a aplicabilidade

Tabela 4 - Qualidade metodológica dos estudos sobre administração de dieta enteral em pacientes críticos em posição prona: precisão e risco de viés

Autor	Precisão	Viés de aferição	Viés de confusão/análise multivariada
Saez de la Fuente et al. ⁽⁹⁾	Risco alto Amplio intervalo de confiança para o resultado Tamanho amostral não calculado	Risco baixo Aferição adequada dos fatores em estudo e dos desfechos	Duração da posição supina superior à da posição prona e o volume de dieta enteral administrado diferiram entre os grupos Análise multivariada não realizada
Reignier et al. ⁽¹⁹⁾	Risco alto Amplio intervalo de confiança para o resultado Tamanho amostral não calculado	Risco baixo Aferição adequada dos fatores em estudo e dos desfechos	Risco incerto Características semelhantes na baseline Análise multivariada não realizada
Chen et al. ⁽²⁰⁾	Risco baixo Tamanho amostral calculado em estudo piloto	Risco baixo Aferição adequada dos fatores em estudo e dos desfechos	Risco baixo Alocação aleatória da ordem das intervenções, delineamento cruzado Análise multivariada não realizada
Van der Voort et al. ⁽²¹⁾	Risco alto Amplio intervalo de confiança para o resultado Tamanho amostral não calculado	Risco baixo Aferição adequada dos fatores em estudo e dos desfechos	Risco incerto Não descritos com clareza os critérios para seleção da amostra Apesar de alocação não aleatória da ordem das intervenções, delineamento cruzado Análise multivariada não realizada
Lucchini et al. ⁽²²⁾	Risco alto Amplio intervalo de confiança para o resultado Tamanho amostral não calculado	Risco incerto Critérios para pronação não foram descritos	Risco incerto Não ficaram claro se o delineamento foi cruzado e nem se a alocação foi aleatória Análise multivariada não realizada

da avaliação do VRG como preditor de incidência de pneumonia aspirativa não é suportada pelas evidências científicas atuais, não obstante sua utilização ser rotineira na prática clínica. Em ensaio clínico randomizado multicêntrico envolvendo 449 pacientes críticos alocados para um grupo em que houve monitoramento de VRG e adotadas medidas rotineiras para manejo do mesmo quando os valores encontrados fossem elevados ou para um grupo em que o VRG não foi monitorado, não houve diferença significativa entre os grupos na incidência de infecções adquiridas na UTI, na duração da ventilação mecânica, no tempo de permanência ou na incidência de óbito.⁽²⁵⁾ A *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN)⁽²⁶⁾ e a *European Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (ESPEN)⁽²⁷⁾ recomendam que o monitoramento contínuo do VRG não faça parte da rotina de cuidados em pacientes críticos, e que, em unidades que ainda realizam sua aferição, a NE seja retardada se o VRG for maior que 500mL/6 horas quando outras estratégias tiverem sido adotadas sem resultados positivos (posicionamento da cabeceira da cama, taxa de infusão da NE, densidade calórica da fórmula, prescrição médica de procinéticos).^(26,27) O ponto de corte de 500mL sugerido justifica-se pelos resultados de ensaio clínico que randomizou pacientes críticos em VM para protocolo de estratégias corretivas se VRG > 200mL/6 horas ou se VRG > 500mL/6 horas, o qual não demonstrou diferença significativa entre os grupos na incidência de pneumonia aspirativa.⁽²⁸⁾

A qualidade metodológica dos estudos incluídos na presente revisão sistemática não pode ser avaliada a partir das escalas recomendadas pelas diretrizes, devido ao delineamento dos mesmos. Diante disso, optou-se por avaliar a validade interna dos estudos a partir do risco para erros sistemáticos e a precisão dos achados, além de destacar, por meio de uma análise crítica dos artigos, os pontos fortes e fracos de cada estudo. De maneira geral, os estudos apresentam qualidade metodológica questionável, o que compromete a veracidade dos achados encontrados. Idealmente, estudos longitudinais, com tamanho amostral adequado e acompanhamento por tempo prolongado, deveriam ser conduzidos, para que os efeitos da administração da NE em pacientes críticos em PP nos desfechos clínicos possam ser melhor elucidados. De fato, revisão sistemática da literatura publicada previamente por Linn et al. também demonstrou que a evidência sobre a segurança e a tolerabilidade da NE em pacientes pronados é bastante limitada.⁽²⁹⁾ Os autores incluíram quatro estudos, dentre os quais dois foram elegíveis para a presente revisão, enquanto outros dois não

se propuseram a comparar os desfechos associados com a NE em PP *versus* supina e, portanto, não preencheram nossos critérios de elegibilidade.

Apesar da evidência científica limitada, quando optado por administrar a NE em pacientes em PP, um protocolo para minimizar risco de intolerância deve ser construído pela equipe e contemplar alguns aspectos mínimos, dentre os quais cabeceira da cama elevada, uso de fórmula enteral com maior densidade calórica para reduzir o volume a ser infundido por hora, administração da NE de forma contínua por bomba de infusão, uso de procinéticos profiláticos, alternância do pescoço/cabeça para direita e esquerda a cada 2 horas. Ainda, a progressão da NE para o alvo nutricional deve ser lenta, iniciando com cerca de 25% e atingido o volume total a ser infundido em 96 horas.^(9,21,22) Destaca-se que a combinação do maior número de cuidados acima listados possivelmente será mais protetora para a ocorrência de intolerância à NE. De acordo com *checklist* para pronação segura, proposto recentemente por Oliveira et al., os cuidados nutricionais durante o protocolo devem incluir: (1) posicionamento de sonda nasoentérica em posição pós-pilórica com confirmação radiológica; (2) cabeceira elevada em 25 - 30° (Trendelenburg reverso); (3) prescrição de procinético fixo (eritromicina 250mg por via intravenosa a cada 6 horas); (4) início da dieta após primeira hora com 30mL/hora até a sexta hora, 40mL/hora da sexta a 12ª hora e 50mL/hora até 1 hora antes do retorno à PS.⁽⁸⁾ De acordo com a ESPEN a TNE deve ser instituída precocemente, inclusive naqueles pacientes em PP.⁽²⁷⁾

CONCLUSÃO

A literatura disponível acerca do efeito da administração da dieta enteral em pacientes críticos em posição prona na tolerância gastrointestinal e nos desfechos clínicos é escassa e apresenta qualidade metodológica limitada, não sendo possível estabelecer quaisquer conclusões acerca da sua segurança e/ou benefícios/malefícios. Estudos prospectivos longitudinais com tempo de acompanhamento e tamanho amostral maior são necessários para que tais aspectos possam ser melhor analisados.

Contribuições dos autores:

LS Machado foi responsável na primeira fase do estudo pela elaboração do projeto, busca de artigos, coleta e registro em ficha padronizada dos dados obtidos como revisora independente, na segunda fase realizou revisão bibliográfica, análise de dados, escrita e revisão do manuscrito.

P Rizzi foi responsável pela busca, coleta e registro em ficha padronizada dos dados obtidos como revisora independente, assim como escrita e revisão do manuscrito.

FM Silva participou da elaboração do projeto, busca dos estudos, atuou como terceira revisora resolvendo

discordâncias entre os revisores independentes, assim como análise e interpretação dos dados, escrita e revisão do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito.

ABSTRACT

This systematic review of longitudinal studies aimed to evaluate the effect of enteral feeding of critically ill adult and pediatric patients in the prone position on gastric residual volume and other clinical outcomes. A literature search was conducted in the databases PubMed, Scopus and Embase using terms related to population and intervention. Two independent reviewers analyzed the titles and abstracts, and data collection was performed using a standardized form. Discrepancies were resolved by a third reviewer. The methodological quality of the studies was evaluated considering the potential for systematic errors, and the data were qualitatively analyzed. Four studies with adult patients and one with preterm patients were included. The gastric residual volume was evaluated as the main outcome: three studies did not show differences in the gastric residual volume between the prone and supine positions ($p > 0.05$), while one study showed a higher gastric residual volume during enteral

feeding in the prone position (27.6mL versus 10.6mL; $p < 0.05$), and another group observed a greater gastric residual volume in the supine position (reduction of the gastric residual volume by 23.3% in the supine position versus 43.9% in the prone position; $p < 0.01$). Two studies evaluated the frequency of vomiting; one study found that it was higher in the prone position (30 versus 26 episodes; $p < 0.001$), while the other study found no significant difference ($p > 0.05$). The incidence of aspiration pneumonia and death were evaluated in one study, with no difference between groups ($p > 0.05$). The literature on the administration of enteral feeding in the prone position in critically ill patients is sparse and of limited quality, and the results regarding gastric residual volume are contradictory. Observational studies with appropriate sample sizes should be conducted to support conclusions on the subject.

Keywords: Nutrition therapy; Enteral nutrition; Prone position; Critical illness; Gastrointestinal contents; Pneumonia

REFERÊNCIAS

1. ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition. *JAMA*. 2012;307(23):2526-33.
2. Rubenfeld GD, Caldwell E, Peabody E, Weaver J, Martin DP, Neff M, et al. Incidence and outcomes of acute lung injury. *N Engl J Med*. 2005;353(16):1685-93.
3. Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, Taccone P, Mascheroni D, Labarta V, Malacrida R, Di Giulio P, Fumagalli R, Pelosi P, Brazzi L, Latini R; Prone-Supine Study Group. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med*. 2001;345(8):568-73.
4. Pelosi P, Brazzi L, Gattinoni L. Prone position in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J*. 2002;20(4):1017-28.
5. Munshi L, Del Sorbo L, Adhikari NK, Hodgson CL, Wunsch H, Meade MO, et al. Prone position for acute respiratory distress syndrome. A systematic review and meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(Suppl 4):S280-S288.
6. Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(11):CD008095.
7. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica – 2013. Acesso em 02/06/2019. Disponível em: <https://interfisiocom.br/imagens/artigos/2013/Diretrizes-AVM-AMIB-SBPT-2013.pdf>.
8. Oliveira VM, Piekala DM, Deponti GN, Batista DC, Minossi SD, Chisté M, et al. Checklist da prona segura: construção e implementação de uma ferramenta para realização da manobra de prona. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29(2):131-41.
9. 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 J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(2):250-5.
10. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, Gattinoni L, van Haren F, Larsson A, McAuley DF, Ranieri M, Rubenfeld G, Thompson BT, Wrigge H, Slutsky AS, Pesenti A; LUNG SAFE Investigators; ESICM Trials Group. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA*. 2016;315(8):788-800.
11. Fernandez R, Trenchs X, Klamburg J, Castedo J, Serrano JM, Besso G, et al. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome: a multicenter randomized clinical trial. *Intensive Care Med*. 2008;34(8):1487-91.
12. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, Mercier E, Badet M, Mercat A, Baudin O, Clavel M, Chatellier D, Jaber S, Rosselli S, Mancebo J, Sirodot M, Hilbert G, Bengler C, Richecoeur J, Gannier M, Bayle F, Bourdin G, Leray V, Girard R, Baboi L, Ayzac L; PROSEVA Study Group. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368(23):2159-68.
13. L'Her E, Renault A, Oger E, Robaux MA, Boles JM. A prospective survey of early 12-h prone positioning effects in patients with the acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med*. 2002;28(5):570-5.
14. Jové Ponseti E, Villarrasa Millán A, Ortiz Chinchilla D. Análisis de las complicaciones del decúbito prono en el síndrome de distrés respiratorio agudo: estándar de calidad, incidencia y factores relacionados. *Enferm Intensiva*. 2017;28(3):125-34.
15. Villet S, Chiolerio RL, Bollmann MD, Revelly JP, Cayeux RN MC, Delarue J, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr*. 2005;24(4):502-9.

16. Allingstrup MJ, Esmailzadeh N, Wilkens Knudsen A, Espersen K, Hartvig Jensen T, Wiis J, et al. Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients. *Clin Nutr.* 2012;31(4):462-8.
17. Higgins JP, Green S, editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* 5.1.0 [updated March 2011]. Available from: <https://training.cochrane.org/handbook/archive/v5.1/>.
18. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med.* 2009;151(4):264-9, W64.
19. Reignier J, Thenoz-Jost N, Fiancette M, Legendre E, Lebert C, Bontemps F, et al. Early enteral nutrition in mechanically ventilated patients in the prone position. *Crit Care Med.* 2004;32(1):94-9.
20. Chen SS, Tzeng YL, Gau BS, Kuo PC, Chen JY. Effects of prone and supine positioning on gastric residuals in preterm infants: a time series with crossover study. *Int J Nurs Stud.* 2013;50(11):1459-67.
21. van der Voort PH, Zandstra DF. Enteral feeding in the critically ill: comparison between the supine and prone positions: a prospective crossover study in mechanically ventilated patients. *Crit Care.* 2001;5(4):216-20.
22. Lucchini A, Bonetti I, Borrelli G, Calabrese N, Volpe S, Gariboldi R, et al. [Enteral nutrition during prone positioning in mechanically ventilated patients]. *Assist Inferm Ric.* 2017;36(2):76-83. Italian.
23. Cerra FB, Benitez MR, Blackburn GL, Irwin RS, Jeejeebhoy K, Katz DP, et al. Applied nutrition in ICU patients. A consensus statement of the American College of Chest Physicians. *Chest.* 1997;111(3):769-78.
24. Fraser IM. Effects of refeeding on respiration and skeletal muscle function. *Clin Chest Med.* 1986;7(1):131-9.
25. Reigner J, Mercier E, Le Gouge A, Boulain T, Desachy A, Bellec F, Clavel M, Frat JP, Plantefeve G, Quenot JP, Lascarrou JB; Clinical Research in Intensive Care and Sepsis (CRICS) Group. 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.
26. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, McCarthy MS, Davanos E, Rice TW, Cresci GA, Gervasio JM, Sacks GS, Roberts PR, Compher C; Society of Critical Care Medicine; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. 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 J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(2):159-211.
27. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). *Clin Nutr.* 2019;38(1):48-79.
28. Montejo JC, Miñambres E, Bordejé L, Mesejo A, Acosta J, Heras A, et al. Gastric residual volume during enteral nutrition in ICU patients: the REGANE study. *Intensive Care Med.* 2010;36(8):1386-93.
29. Linn DD, Beckett RD, Foellinger K. Administration of enteral nutrition to adult patients in the prone position. *Intensive Crit Care Nurs.* 2015;31(1):38-43.