

## UTILIZAÇÃO DA ULTRASSONOGRAFIA À BEIRA LEITO PARA AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO GÁSTRICO: REVISÃO DA LITERATURA

### USE OF POINT-OF-CARE ULTRASOUND TO EVALUATE GASTRIC CONTENT: LITERATURE REVIEW

Rodrigo Fernandes Guimarães<sup>1</sup>; Felipe Maciel de Oliveira Brunet<sup>2</sup>; Guilherme Brito de Souza<sup>3</sup>; Juliana Ferreira Dias Xavier<sup>3</sup>; Raphael Klênio Confessor de Sousa<sup>4</sup>; Wallace Andrino da Silva<sup>4</sup>.

1. Acadêmico de medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal-RN. Brasil.
2. Médico, residente de anestesiologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal-RN. Brasil.
3. Médico anestesiológico.
4. Médico anestesiológico, programa de pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal-RN. Brasil.

---

Study performed Anesthesiology Division Hospital Universitário Onofre Lopes (UFRN). Financial support: None.

Conflicts of interest: None.

Address for correspondence Hospital Universitário Onofre Lopes, Divisão de Anestesiologia. Av. Nilo Peçanha, 620, 3° subsolo, Petrópolis, Natal/RN CEP:59012-300. Submitted: mar 28; accepted after revision, sep 29, 2022.

---

#### ABSTRACT

**Introduction:** Perioperative aspiration of gastric contents is a serious complication of anesthesia and is associated with high morbimortality, which can result in severe pneumonia that requires mechanical ventilation support in up to one third of patients. With the advent of portable ultrasound, performing ultrasound at the service location has become relatively easy and feasible. **Objective:** To carry out a review of the literature seeking to evaluate clinical trials that assessed the determination of gastric volume and content by point-of-care ultrasound (POCUS). Method: The selection of works was carried out in August 2021 in the PUBMED database. Two search strategies were used: 1 - Ultrasound AND gastric AND fasting and anesthesia; and 2 - bedside AND ultrasound AND gastric. No time cut was performed. However, only clinical studies were considered in the present review. **Results:** The search ended with 10 articles that adequately met the inclusion criteria. **Conclusion:** The POCUS is a non-invasive technique that is very useful in determining gastric content and volume with high sensitivity and specificity, even if gastric content is uncertain. In addition, the application

of POCUS to determine gastric emptying would present good sensitivity and specificity in discriminating patients with and without ileum.

**Keywords:** Anesthesiology; Gastroenterology; Gastric emptying; Ultrasonography.

---

---

## RESUMO

**Introdução:** A aspiração perioperatória do conteúdo gástrico é uma complicação grave da anestesia e está associada à alta morbimortalidade, podendo resultar em pneumonia grave que requer suporte de ventilação mecânica em até um terço dos pacientes. Com o advento da ultrassonografia portátil, a realização de ultrassom no local de atendimento se tornou relativamente fácil e viável. **Objetivo:** Realizar uma revisão da literatura buscando avaliar os ensaios clínicos que avaliaram a determinação de volume e conteúdo gástrico por ultrassonografia à beira do leito (POCUS). **Método:** A seleção dos trabalhos foi realizada em agosto de 2021 na base de dados PUBMED. Duas estratégias de busca foram utilizadas: 1 - Ultrasound AND gastric AND fasting and anesthesia; e 2 - bedside AND ultrasound AND gastric. Não foi realizado corte temporal. Todavia, somente estudos clínicos foram considerados na presente revisão. **Resultados:** A busca finalizou com 10 artigos que atenderam adequadamente aos critérios de inclusão. **Conclusão:** A POCUS é uma técnica não invasiva muito útil na determinação do conteúdo e volume gástrico com alta sensibilidade e especificidade, mesmo que o conteúdo gástrico seja incerto. Além disso, a aplicação da POCUS na determinação do esvaziamento gástrico apresentaria boa sensibilidade e especificidade na discriminação de pacientes com e sem íleo.

**Descritores:** Anestesiologia; Gastroenterologia; Esvaziamento gástrico; Ultrassonografia.

---

## INTRODUÇÃO

A aspiração perioperatória do conteúdo gástrico é uma complicação grave da anestesia e está associada à alta morbidade e mortalidade, podendo resultar em pneumonia grave que requer suporte de ventilação mecânica em até um terço dos pacientes. Apresenta uma mortalidade de 5%, representando até 9% de todas as mortes relacionadas à anestesia. Acredita-se que a gravidade do comprometimento respiratório resultante esteja relacionada ao volume e à natureza do aspirado, sendo as partículas que apresentam o maior risco. As diretrizes de jejum pré-operatório ajudam a limitar o risco em pacientes eletivos com comorbidades mínimas, no entanto, os intervalos de jejum não são aplicáveis ou confiáveis em cirurgias de urgência ou emergência ou para pacientes com certas condições médicas<sup>1</sup>.

Em anestesiologia, há um interesse crescente na avaliação à beira do leito da plenitude gástrica para avaliar o risco de aspiração pulmonar. Com o advento da

ultrassonografia portátil, a realização de ultrassom no local de atendimento se tornou relativamente fácil e viável. O exame de ultrassom gástrico permite a avaliação do risco de aspiração, permitindo identificar a natureza do conteúdo gástrico e quando há líquido claro, o seu volume pode ser quantificado<sup>2</sup>.

Jejuar por mais de 6–10 horas não garante estômago vazio, independentemente se o paciente possui ou não comorbidades, embora pacientes diabéticos, obesos e portadores de doença renal crônica sejam mais propensos a manter conteúdo no estômago. Portanto, a ultrassonografia à beira do leito se mostra como uma ferramenta importante para determinar o estado do conteúdo estomacal, podendo ser utilizada para estratificar o risco de aspiração, mostrando-se útil em situações clínicas nas quais o risco de aspiração não é claro ou é indeterminado<sup>3</sup>.

A literatura nacional carece de estudos que avaliaram a determinação de volume e conteúdo gástrico por ultrassonografia à beira do leito. Dessa forma, o presente estudo poderá contribuir disponibilizando um material compilado, atualizado, e de fácil consulta especialmente para os médicos anesthesiologistas, que devem avaliar o risco de aspiração gástrica de seus pacientes.

O objetivo deste artigo é realizar uma revisão da literatura buscando analisar os estudos que avaliaram a determinação de volume e conteúdo gástrico por ultrassonografia à beira do leito.

## **MÉTODO**

Este trabalho é caracterizado como uma pesquisa exploratória em que a base utilizada para seleção dos artigos foi a PUBMED. A seleção dos trabalhos foi realizada em agosto de 2021 na base de dados PUBMED. Duas estratégias de busca foram utilizadas, sendo elas: 1 - Ultrasound AND gastric AND fasting AND anesthesia; e 2 - bedside AND ultrasound AND gastric. Não foi realizado corte temporal. Todavia, estudos clínicos foram priorizados na presente revisão.

## **RESULTS**

A busca realizada com os 2 descritores resultou em 25 artigos relacionados ao tema. Após a leitura dos títulos, 4 artigos foram excluídos por constarem nas duas buscas. Após a leitura dos 21 resumos restantes, foi possível verificar que 11 deles não discutiam de forma clara a determinação de volume e conteúdo gástrico por ultrassonografia à beira do leito. Sendo assim, os 10 artigos restantes foram lidos na íntegra, e apresentados na seção de Revisão da Literatura obedecendo a ordem cronológica da data de publicação, do mais antigo para o mais recente. A figura 1 mostra o resumo do processo de seleção dos artigos.

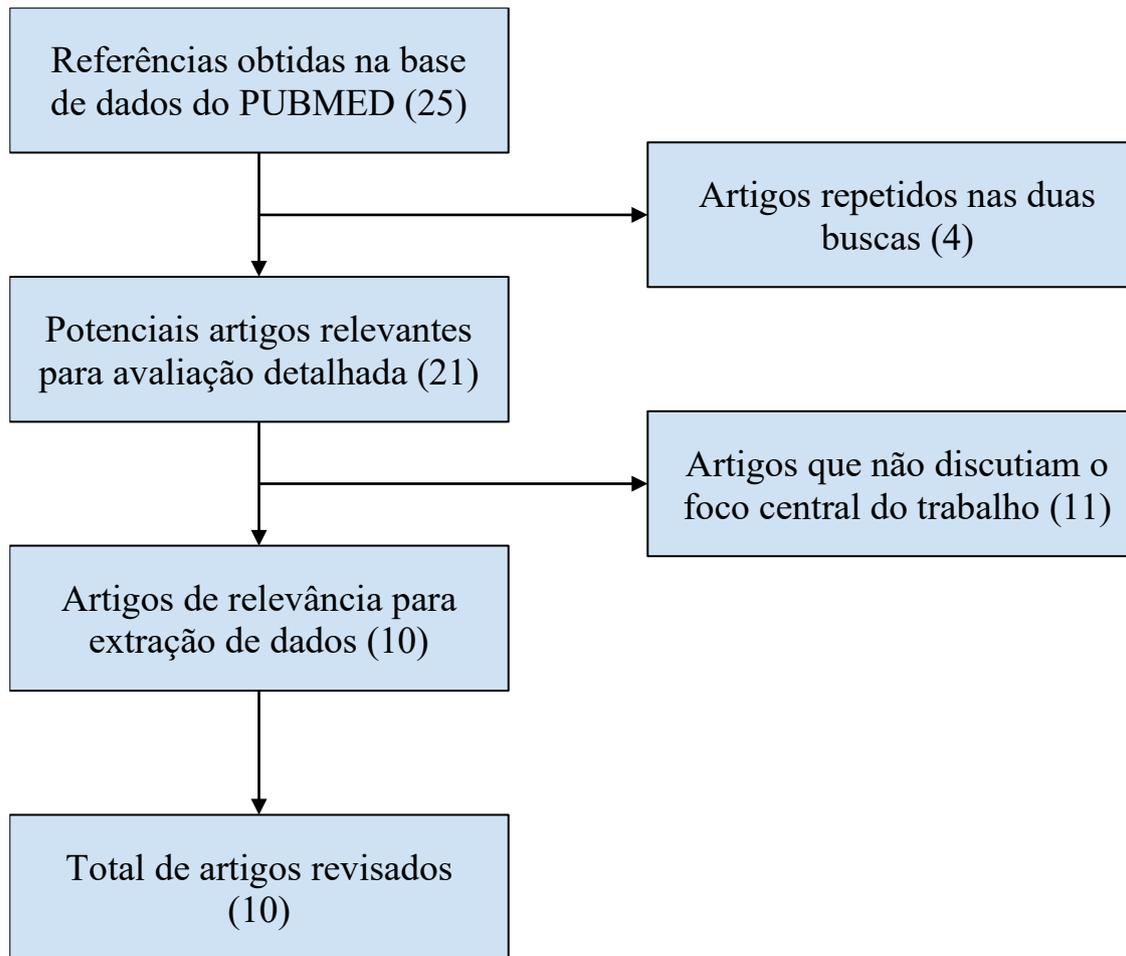


Figura 1 - Processo de seleção dos artigos revisados

A tabela 1 mostra o resumo das principais informações relacionadas aos 10 artigos selecionados.

Tabela 1 - Resumo das principais informações dos artigos selecionados.

Título	Autor principal	Ano	Método	Desfecho
Gastric emptying of water in obese pregnant women at term.	Wong CA	2007	10 gestantes obesas, a termo, e sem trabalho de parto; 50 e 300 mL de água; Jejum noturno e 1,5g de acetaminofeno, 50 e 300 mL de água.	Não houve diferença no esvaziamento gástrico entre gestantes que ingeriram 50 ou 300 mL de água; Após 60 min, o volume residual foi semelhante ao de jejum.
Ultrasound assessment of gastric content and volume.	Perlas A	2009	18 voluntários. Antro, corpo e fundo gástrico; Avaliação em jejum e após ingestão 250 mL de água, 500 mL de água, 500 mL de água efervescente e uma refeição sólida; 36 voluntários. Antro e corpo gástrico.	Avaliação bidimensional do estômago é uma maneira útil de avaliar o volume e conteúdo gástrico.
Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination.	Perlas A	2013	Dados prospectivos de 108 pacientes USG e EDA; Suco de maçã após 8h de jejum: 0, 50, 100, 200, 300 ou 400 mL.	1,5 mL/kg Antigo modelo matemático superestimava o volume. Novo modelo influenciado apenas por idade; mais preciso até 500 mL e IMC<40. $\text{Volume} = 27.0 + 14.6 * \text{Right-lat CSA} - 1.28 * \text{age}$
Anesthesiologists' learning curves for bedside qualitative ultrasound assessment of gastric content: a cohort study.	Arzola C	2013	6 anestesiológistas; Ensino didático e workshop prático; Diagnosticar 3 fases do conteúdo gástrico.	Taxa de sucesso de 90% e 95% com 24 e 33 exames respectivamente.
Does adding milk to tea delay gastric emptying?	Hillyard S	2014	10 voluntários; 300 mL de chá preto ou 300 mL de chá com leite.	$T_{1/2}$ esvaziamento gástrico do chá sem leite foi de 22,7 minutos. E do chá com leite, de 23,6 minutos.

Continua...

Continuação...

Título	Autor principal	Ano	Método	Desfecho
Intra- and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume.	Kruisselbrink R	2014	40 voluntários saudáveis Jejum de 8h; Metade ingeriu líquidos ou sólidos; Positivos: com >1,5 mL/kg; Negativos: sem conteúdo ou <1,5 mL/kg.	USG à beira leito é um método altamente sensível e específico para detectar ou descartar estômago cheio.
Normal Values and Clinical Use of Bedside Sonographic Assessment of Postoperative Gastric Emptying: A Prospective Cohort Study.	Mirbagheri N	2016	30 voluntários saudáveis avaliados; 39 pacientes antes e após cirurgia colorretal; Usg gástrico dos dias 1 a 4 a cada 10 min após ingestão de 250 mL de água.	Voluntários saudáveis: 20 min; Avaliação no 2º dia teve maior poder discriminatório dos pacientes com íleo; Boa sensibilidade e especificidade para identificar pacientes com íleo; Ingestão precoce de dieta sólida.
Effect of gum chewing on gastric volume and emptying: a prospective randomized crossover study.	Bouvet L	2017	20 voluntários saudáveis; 250 mL de água; Goma de mascar com carboidrato por 45 min ou não; Medidas do antro por antes e após 120 min.	T½ em torno de 23 minutos para o grupo controle e 21 minutos para o da goma; Não altera esvaziamento e volume de fluido.
Gastric ultrasound in the third trimester of pregnancy: a randomised controlled trial to develop a predictive model of volume assessment.	Arzola C	2018	60 gestantes no 3º trimestre; Suco de maçã: 0, 50, 100, 200, 300, e 400 mL; Avaliações após 8h de jejum e pós ingesta.	O cálculo do volume pela área da seção transversal do antro se correlacionou com o volume ingerido; Alta sensibilidade.
Assessing the effect of sugar-free chewing gum use on the residual gastric volume of patients fasting for gastroscopy: A randomised controlled trial.	Best GW	2019	212 pacientes; Um grupo mascar chiclete; Fluido gástrico aspirado sob visão direta; Medição do pH;	Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na distribuição do volume gástrico ou na medição do pH.

## REVISÃO DA LITERATURA

Para Wong e associados, pacientes não grávidas e grávidas saudáveis poderiam ingerir líquidos claros até 2 horas antes da indução da anestesia sem que fosse afetado

adversamente seu volume gástrico. Dentro desse contexto, o grupo comparou o esvaziamento gástrico de 10 gestantes obesas, a termo e sem trabalho de parto após a ingestão de 50 e 300 mL de água. Para tanto, o esvaziamento gástrico foi avaliado usando exames de ultrassom gástrico em série (UGS) e absorção de acetaminofeno num estudo cruzado onde, após um jejum noturno, os voluntários ingeriram 1,5 g de acetaminofeno e 50 ou 300 mL de água (distribuídos aleatoriamente) em duas ocasiões separadas por pelo menos 2 dias. As áreas transversais do antro gástrico foram determinadas usando UGS e o T  $\frac{1}{2}$  de esvaziamento gástrico foi calculado. As áreas sob a curva (AUC) da concentração plasmática de acetaminofeno versus curva de tempo, concentrações de pico e tempo para a concentração de pico para ingestões de 50 mL e 300 mL foram comparadas. Os pesquisadores observaram que o índice de massa corporal pré-gestacional médio foi de 41 +/- 9 kg/m<sup>2</sup> e o T  $\frac{1}{2}$  de esvaziamento gástrico não foi diferente após a ingestão de 300 mL de água em comparação com 50 mL. Além disso, não houve diferença entre as AUCs do acetaminofeno em 60, 90 ou 120 min, nas concentrações de pico ou tempo para atingir a concentração de pico após a ingestão de 300 mL em comparação com 50 mL de água. Sendo assim, os autores concluíram que o esvaziamento gástrico em gestantes a termo obesas não seria retardado após a ingestão de 300 mL em comparação com 50 mL de água. O volume do antro gástrico após a ingestão de 300 mL de água foi semelhante ao nível basal de jejum de 60 minutos<sup>4</sup>.

Perlas e colaboradores comentaram que a aspiração de conteúdo gástrico poderia ser uma complicação perioperatória séria e que na época da publicação do trabalho se atribuiu a tal fato 9% de todas as mortes relacionadas à anestesia. No entanto, não havia nenhum teste prático e não invasivo à beira do leito para determinar o conteúdo e o volume gástrico no período perioperatório. Com isso, o estudo visava avaliar a viabilidade do uso de ultrassonografia à beira do leito (POCUS) para avaliação de conteúdo e volume gástrico. Na fase piloto, 18 voluntários saudáveis tiveram seus antros, corpos e fundos gástricos avaliados em secção transversal para cinco estados prandiais: jejum e após ingestão de 250 mL de água, 500 mL de água, 500 mL de água efervescente e uma refeição sólida. Já na segunda fase, os autores se concentraram no exame de ultrassom do antro gástrico em 36 voluntários, via análise de regressão, para que fosse determinada a correlação entre o volume gástrico e a área transversal do antro. Para os pesquisadores, o antro gástrico forneceu a informação quantitativa mais confiável para o volume gástrico e a área da secção transversal antral se correlacionou com volumes de até 300 mL de forma quase linear, principalmente quando os indivíduos estavam em decúbito lateral direito. A avaliação ultrassonográfica do antro gástrico e do corpo gástrico forneceram informações qualitativas sobre o conteúdo gástrico (vazio ou não vazio) e sua natureza (gás, líquido ou sólido), enquanto que o fundo era a área gástrica menos passível de avaliação por imagem e outras medidas. Com isso, os autores finalizaram o trabalho sugerindo que a POCUS bidimensional poderia ser uma ferramenta não invasiva útil na determinação do conteúdo e volume gástrico<sup>5</sup>.

Perlas e associados comentaram que até a publicação deste trabalho, modelos anteriores de avaliação do volume gástrico por ultrassom seriam preliminares e não teriam sido validados por um "padrão ouro" externo. Portanto, o grupo propôs um modelo mais preciso com base em dados prospectivos obtidos de 108 pacientes submetidos à POCUS e endoscopia gastrointestinal alta (EGA). Para tanto, os pacientes submetidos à EGA eletiva foram randomizados para ingerir um dos 6 volumes predeterminados de suco de maçã após um período de jejum de 8 horas. Uma área transversal do antro gástrico na posição de decúbito lateral direito foi medida por um ultrassonografista que desconhecia os casos, seguindo um protocolo de varredura padronizado e o fluido gástrico foi subseqüentemente aspirado sob visão gastroscópica durante as EGA's que foram realizadas por um gastroenterologista "cego" e medidas com precisão de mililitros. Para os autores, os dados dos 108 pacientes sugeriram que o modelo relatado anteriormente tenderia a superestimar o volume gástrico, particularmente em estados de baixo volume. Portanto, um novo modelo matemático com um melhor ajuste para prever o volume de fluido gástrico com base em medições do antro gástrico em decúbito lateral direito foi apresentado. Para os pesquisadores, a maior precisão do modelo que foi apresentado poderia ser usada para estimar os volumes gástricos de 0 a 500 mL em adultos não gravídicos com índice de massa corporal menor que 40 kg / m<sup>2</sup>, o que demonstraria vantagens sobre os modelos relatados anteriormente<sup>6</sup>.

Arzola e associados iniciaram o artigo comentando que a avaliação focada no antro gástrico por ultrassonografia seria uma ferramenta viável na avaliação da qualidade do conteúdo estomacal. Sendo assim, o trabalho tinha como objetivo determinar a quantidade de treinamento que um anestesiológista precisaria para adquirir competência na técnica de POCUS para avaliação qualitativa do conteúdo gástrico. Para tanto, seis anestesiológistas foram submetidos a uma intervenção de ensino seguida de uma avaliação formativa; em seguida, curvas de aprendizagem foram construídas. Os participantes receberam ensino didático (material de leitura, biblioteca de imagens e palestra) e um workshop prático interativo com modelos vivos que foi dirigido por um ultrassonografista especialista. Os participantes foram instruídos sobre como realizar uma avaliação qualitativa sistemática para diagnosticar uma das três categorias distintas de conteúdo gástrico (vazio, líquido claro, sólido) em voluntários saudáveis. Suas curvas de aprendizagem individuais foram construídas usando o método da soma cumulativa, e a competência foi definida como uma taxa de sucesso de 90% numa série de exames de ultrassom. Um modelo preditivo foi desenvolvido com base no desempenho de toda a coorte para determinar o número de casos necessários para atingir uma taxa de sucesso de 95%. Como resultados, os pesquisadores relataram que cada anestesiológista realizou 30 exames de ultrassom (um total de 180 avaliações), e três dos seis participantes alcançaram competência satisfatória. O número médio de casos necessários para atingir taxas de sucesso de 90% e 95% foi estimado em 24 e 33 exames, respectivamente. Com isso, conclui-se que, com treinamento e supervisão

adequados, estimava-se que os anesthesiologistas atingiriam uma taxa de sucesso de 95% na avaliação POCUS após a realização de aproximadamente 33 exames<sup>7</sup>.

Hillyard e colaboradores comentaram que muitas diretrizes de jejum pré-operatório sugeriam que chá ou café quentes com leite deveriam ser considerados semelhantes aos alimentos sólidos, o que permitiria um intervalo de 6 horas antes do início da anestesia. Até o momento de publicação do estudo, haviam poucas evidências para apoiar essas instruções, com diretrizes indecisas sobre o assunto. Portanto, o artigo visava estabelecer se houve um atraso clinicamente significativo no esvaziamento gástrico associado à adição de uma quantidade modesta de leite ao chá. O estudo contava com 10 voluntários saudáveis e foi realizado sob um protocolo do tipo cruzado, controlado e randomizado. A técnica de absorção de acetaminofeno e a medição ultrassonográfica em tempo real da área transversal do antro gástrico foram utilizadas para avaliar o esvaziamento gástrico após a ingestão de 300 mL de chá preto ou 300 mL de chá com leite (250 mL de chá preto mais 50 mL de leite integral). Os cientistas observaram que a diferença média no tempo para atingir a concentração máxima de acetaminofeno ( $t_{max}$ ) foi de -8 minutos em favor do chá com leite. A avaliação por ultrassom indicou que a média geométrica de  $T_{1/2}$  para o esvaziamento gástrico após o chá sem leite foi de 22,7 minutos e após o chá com leite 23,6 minutos. Com isto, os autores concluíram que não foi demonstrada diferença nos tempos de esvaziamento gástrico quando uma quantidade modesta de leite foi adicionada ao chá. Esses achados sugeririam que poderia ser aceitável permitir que os pacientes adicionem uma pequena quantidade de leite ao chá ou café e sigam as mesmas restrições de jejum aplicadas aos líquidos claros<sup>8</sup>.

Para Mirbagheri e colaboradores a disfunção gastrointestinal seria um acontecimento comum após cirurgia abdominal. No entanto, a avaliação e o diagnóstico da mesma careciam de medidas objetivas até o momento de publicação do trabalho. Com isso, os pesquisadores avaliaram a viabilidade e o uso clínico da avaliação via POCUS do esvaziamento gástrico, onde foram medidos o tempo para completar o esvaziamento de um volume padrão de água ingerida em pacientes após cirurgia colorretal num estudo de coorte prospectivo de um único hospital de Sydney, Austrália. Para tanto, 30 voluntários saudáveis foram estudados para estabelecer um intervalo de referência e o esvaziamento gástrico foi então medido em 39 pacientes antes e depois de uma cirurgia colorretal, onde foi feita uma avaliação do esvaziamento gástrico, entre os dias 1 e 4 após a cirurgia, medindo-se a área da secção transversal do antro gástrico a cada 10 minutos após a ingestão de 250 mL de água. Os principais fatores avaliados foram o tempo para completar o esvaziamento da água (que foi usado como uma medida substituta ao esvaziamento gástrico) e informações sobre resultados pós-operatórios, sintomas gastrointestinais e recuperação. Os cientistas observaram que o tempo médio para completar o esvaziamento da água para voluntários saudáveis foi de 20 minutos (variação de 10-40 minutos) e o protocolo do estudo foi concluído em 30

dos 39 pacientes. O tempo para completar o esvaziamento da água no dia 2 teve o melhor poder discriminatório para identificar pacientes que possuíam íleo. O esvaziamento gástrico foi normal em 67% pacientes, com apenas 1 falso negativo. Esses pacientes apresentaram menos náuseas, ingestão mais precoce de dieta sólida e menor tempo de internação em comparação com pacientes com esvaziamento gástrico anormal. Para os autores, a POCUS do esvaziamento gástrico seria viável e confiável, e a avaliação do conteúdo antral com um único ultrassom 40 minutos após a ingestão de água permitiria a classificação dos pacientes em dois grupos: aqueles com esvaziamento gástrico normal e os com esvaziamento gástrico anormal. Finalizando, os autores comentaram que se realizado no segundo dia de pós-operatório, a POCUS do esvaziamento gástrico apresenta boa sensibilidade/especificidade para discriminar pacientes com íleo<sup>9</sup>.

Bouvet e colaboradores avaliaram se a goma de mascar afetaria o esvaziamento gástrico de 250 ml de água e o volume de fluido gástrico residual medido 2 horas após a ingestão de água. Para tanto, foi feito um estudo prospectivo cruzado, randomizado e com observador-cego que contava com 20 voluntários saudáveis que participaram de duas sessões de estudo separadas: controle e goma de mascar (sabor clorofila, com 2,1 g de carboidratos). Cada sessão começou com uma medida ultrassonográfica da região antro gástrica, seguida da ingestão de 250 ml de água. Em seguida, os voluntários mascaravam uma goma de mascar com açúcar por 45 minutos (goma de mascar) ou não (controle). Medidas seriadas da área antral foram realizadas durante 120 minutos, e o T 1/2 para o esvaziamento gástrico, o tempo de esvaziamento gástrico total e o volume de fluido gástrico antes da ingestão de água e 120 minutos depois foram calculados. Os pesquisadores observaram que o esvaziamento gástrico da água não diferiu entre as sessões; com a média de T 1/2 girando em torno de 23 minutos para o grupo controle e 21 minutos sessão para o grupo da goma de mascar. Para os autores, não houve diferença significativa entre as sessões nos volumes de fluido gástrico medidos antes da ingestão de água e 120 minutos depois, o que os levou a concluir que a goma de mascar não afetaria o esvaziamento gástrico de água e não alteraria o volume de fluido gástrico medido 2 horas após a ingestão de água<sup>10</sup>.

Arzola e associados iniciaram seu trabalho comentando que a POCUS poderia ser realizada de forma confiável por anestesistas para avaliar o conteúdo gástrico no período perioperatório. Dada a situação, o objetivo do trabalho foi estudar a relação entre a área de secção transversal gástrica, avaliada por ultrassom, e os volumes de líquidos claros ingeridos por mulheres grávidas. Para tanto, foram recrutadas 60 mulheres grávidas, que estavam em seu terceiro trimestre de gravidez, em um estudo randomizado controlado e cego para avaliadores onde cada uma foi alocada aleatoriamente para beber um de seis volumes predeterminados de suco de maçã (0 mL, 50 mL, 100 mL, 200 mL, 300 mL, 400 mL). Um protocolo de varredura padronizado do antro gástrico foi realizado nas posições semi recumbente a 45° e semi recumbente-

lateral direita a 45°. Avaliações qualitativas e quantitativas foram realizadas em períodos basais de 8 horas após jejum e imediatamente após a bebida na tentativa de estabelecer uma correlação entre a área da seção transversal do antro e o volume ingerido. Com estes dados, um modelo preditivo foi desenvolvido para estimar o volume gástrico. Os pesquisadores observaram que a área da seção transversal antral na posição lateral direita semi recumbente se correlacionou significativamente com o volume ingerido e um valor de corte de 9,6 cm<sup>2</sup> discriminou volumes ingeridos maiores ou iguais a 1,5 mL/kg com sensibilidade de 80%, especificidade de 66,7% e AUC de 0,82. Além disso, um modelo linear preditivo foi desenvolvido para obter o volume gástrico com base apenas na área da seção transversal antral [volume (mL) = -327,1 + 215,2 × log da área da seção transversal em cm<sup>2</sup>]. Com isso, os autores concluíram que em gestantes no terceiro trimestre de gestação, a área da seção transversal antral se correlacionaria bem com os volumes ingeridos e esse valor de corte na posição lateral direita semi-recumbente discriminaria os altos volumes gástricos<sup>11</sup>.

Kruisselbrink e colaboradores comentaram no início de seu trabalho que a aspiração pulmonar do conteúdo gástrico estaria associada a significativa morbidade e mortalidade perioperatória e que estudos anteriores já haviam investigado a validade, confiabilidade e possível impacto clínico da POCUS na avaliação do conteúdo gástrico. Sendo assim, neste estudo, os autores examinaram a precisão (que foi avaliada como sensibilidade, especificidade e razões de probabilidade) da POCUS para detectar situações de estômago cheio num cenário simulado de equilíbrio clínico. Para tanto, após jejum mínimo de 8 horas, 40 voluntários saudáveis foram randomizados em uma proporção de 1:1 para permanecerem em jejum ou ingerirem uma quantidade padronizada de líquido claro ou sólido. Cada sujeito foi randomizado duas vezes em 2 sessões de estudo independentes com pelo menos 24 horas de intervalo. Um exame de ultrassom gástrico foi realizado por um ultrassonografista “cego” seguindo um protocolo de varredura padronizado e usando uma combinação de achados qualitativos e quantitativos. O resultado foi resumido de uma maneira dicotômica como positivo (qualquer sólido ou maior que 1,5 mL/kg de fluido transparente) ou negativo (sem sólido ou menor ou igual a 1,5 mL/kg de fluido transparente) para estômago cheio. Os pesquisadores observaram que com 80 sessões de estudo analisadas, neste cenário clínico simulado, a POCUS teve uma sensibilidade de 1, uma especificidade de 0,975, uma razão de verossimilhança positiva de 40, uma proporção de verossimilhança negativa de 0, um valor preditivo positivo de 0,976 e um valor preditivo negativo de 1. Tais resultados sugeriram que a POCUS seria altamente sensível e específica para detectar ou descartar um estômago cheio em cenários clínicos nos quais a presença de conteúdo gástrico seria incerta<sup>12</sup>.

Finalmente, Best e associados comentaram que não havia, até a época de publicação de seu trabalho, um consenso claro nas diretrizes publicadas pelas principais associações internacionais de anestesiologia sobre qual seria o momento mais

apropriado para um paciente parar de mascar chiclete. Portanto, este trabalho teve como objetivo, por meio de um protocolo randomizado, avaliar se a mastigação de goma de mascar sem açúcar causaria um aumento do volume ou a redução do pH do fluido gástrico de pacientes em jejum. Para este estudo, 212 pacientes submetidos à gastroscopia eletiva foram randomizados em um grupo de controle que seguiu as instruções de jejum de rotina e um grupo de intervenção, que foi solicitado a mascar chiclete enquanto estava em jejum. O fluido gástrico residual dos participantes dos dois grupos foi aspirado sob visão direta por meio de um gastroscópio. Como desfechos primários, os autores relataram uma incidência de volume residual gástrico maior que 50 ml em participantes que mascaram chiclete em comparação com o grupo controle. Já os desfechos secundários indicaram uma variabilidade na distribuição geral do volume gástrico e distribuição do pH gástrico entre os dois grupos. Nove de 110 indivíduos do grupo teste e seis de 102 sujeitos do grupo de controle apresentaram volume residual de fluido gástrico maior que 50 ml e apenas um paciente (do grupo controle) apresentou volume gástrico residual maior que 73 ml. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na distribuição do volume gástrico entre os grupos ou na distribuição da medição do pH gástrico. Para os autores, estes resultados indicariam que se houvesse um aumento na incidência de volume gástrico residual maior ou igual a 50 ml em pacientes que mascam chicletes no pré-operatório, é provável que este seja não relevante<sup>13</sup>.

## **CONCLUSÃO**

Com as informações que foram revisadas, foi possível concluir que a POCUS é uma técnica não invasiva muito útil na determinação do conteúdo e volume gástrico com alta sensibilidade e especificidade, mesmo que o conteúdo gástrico seja incerto. Também foi determinado que com treinamento e supervisão adequada, anestesiológistas poderiam atingir uma taxa de sucesso de 95% na avaliação do volume gástrico usando esta técnica. Além disso, a aplicação da POCUS na determinação do esvaziamento gástrico apresentaria boa sensibilidade e especificidade na discriminação de pacientes com e sem íleo. Além desses achados, vale citar que foram vistas diferentes condições de esvaziamento gástrico utilizando diversas misturas de café com leite integral e goma de mascar. Em nenhum dos trabalhos que avaliaram estes temas foi identificado esvaziamento gástrico diferencial, o que indicaria que tais produtos podem ser aplicados aos protocolos estudados sem que apresentem perigo ao paciente que passará por uma anestesia. Outra informação interessante observada, foi a de que dois grupos criaram modelos matemáticos com predição e correlação razoáveis na determinação do volume gástrico de pacientes grávidas e indivíduos não gravídicos, o que minimizaria os custos em certas situações onde se quisesse avaliar o conteúdo presente no estômago, porém com o auxílio da POCUS.

## REFERÊNCIAS

1. Marik PE. Aspiration Pneumonitis and Aspiration Pneumonia. *New Engl J Med*. 2001;344(9):665–71.
2. Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan VWS. Gastric Sonography in the Fasted Surgical Patient. *Anesth Analg*. 2011;113(1):93–7.
3. Sharma G, Jacob R, Mahankali S, Ravindra M. Preoperative assessment of gastric contents and volume using bedside ultrasound in adult patients: A prospective, observational, correlation study. *Indian J Anaesth*. 2018;62(10):753.
4. Wong CA, McCarthy RJ, Fitzgerald PC, Raikoff K, Avram MJ. Gastric Emptying of Water in Obese Pregnant Women at Term. *Anesth Analg*. 2007;105(3):751–5.
5. Perlas A, Chan VWS, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound Assessment of Gastric Content and Volume. *Anesthesiology*. 2009;111(1):82–89.
6. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, et al. Validation of a Mathematical Model for Ultrasound Assessment of Gastric Volume by Gastroscopic Examination. *Anesth Analg*. 2013;116(2):357–63.
7. Arzola C, Carvalho JCA, Cubillos J, Ye XY, Perlas A. Anesthesiologists' learning curves for bedside qualitative ultrasound assessment of gastric content: a cohort study. *Can J Anesth*. 2013;60(8):771–9.
8. Hillyard S, Cowman S, Ramasundaram R, Seed PT, G. O. Does Adding Milk to Tea Delay Gastric Emptying? *Survey Anesthesiol*. 2014;58(5):221.
9. Mirbagheri N, Dunn G, Naganathan V, Suen M, Gladman MA. Normal values and clinical use of bedside sonographic assessment of postoperative gastric emptying. *Dis Colon Rectum*. 2016;59(8):758–65.
10. Bouvet L, Loubradou E, Desgranges F-P, Chassard D. Effect of gum chewing on gastric volume and emptying: a prospective randomized crossover study. *Br J Anaesth*. 2017;119(5):928–33.
11. Arzola C, Perlas A, Siddiqui NT, Downey K, Ye XY, Carvalho JCA. Gastric ultrasound in the third trimester of pregnancy: a randomised controlled trial to develop a predictive model of volume assessment. *Anaesthesia*. 2017;73(3):295–303.
12. Kruisselbrink R, Arzola C, Endersby R, Tse C, Chan V, Perlas A. Intra- and Interrater Reliability of Ultrasound Assessment of Gastric Volume. *Anesthesiology*. 2014;121(1):46–51.
13. Best GW, Fanning SB, Robertson IK, Blackford D, Mitchell BL. Assessing the effect of sugar-free chewing gum use on the residual gastric volume of patients fasting for gastroscopy: A randomised controlled trial. *Anaesth Intens Care*. 2019;47(6):541–7.