

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE

TRABALHO DE CONCLUSÃO DA RESIDÊNCIA

CAMILA MEDEIROS BARCELOS

**ULTRASSONOGRAFIA À BEIRA DO LEITO COMO ALTERNATIVA À
RADIOGRAFIA PARA CONFIRMAÇÃO DO POSICIONAMENTO DA SONDA
ALIMENTAR EM PACIENTES CRÍTICOS**

Porto Alegre

2023

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE

TRABALHO DE CONCLUSÃO DA RESIDÊNCIA

CAMILA MEDEIROS BARCELOS

**ULTRASSONOGRAFIA À BEIRA DO LEITO COMO ALTERNATIVA À
RADIOGRAFIA PARA CONFIRMAÇÃO DO POSICIONAMENTO DA SONDA
ALIMENTAR EM PACIENTES CRÍTICOS**

Trabalho de conclusão de residência apresentado ao Programa de residência Integrada Multiprofissional em Saúde do Hospital de Clínicas de Porto Alegre como requisito parcial para obtenção do título de especialista na área Adulto Crítico.

Orientadora: Dra. Juliana Peçanha Antonio

Coorientadora: Dra. Ana Carolina Peçanha Antonio

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Barcelos, Camila Medeiros

ULTRASSONOGRAFIA À BEIRA DO LEITO COMO ALTERNATIVA
À RADIOGRAFIA PARA CONFIRMAÇÃO DO POSICIONAMENTO DA
SONDA ALIMENTAR EM PACIENTES CRÍTICOS / Camila
Medeiros Barcelos. -- 2023.

44 f.

Orientadora: Juliana Peçanha Antonio.

Coorientadora: Ana Carolina Peçanha Antonio.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de
Clínicas de Porto Alegre, Programa de Residência
Integrada Multiprofissional em Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2023.

1. Ultrassonografia. 2. Nutrição enteral. 3. Centro
de terapia intensiva. I. Antonio, Juliana Peçanha,
orient. II. Antonio, Ana Carolina Peçanha, coorient.
III. Título.

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

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente às minhas orientadoras, Juliana Peçanha Antonio e Ana Carolina Peçanha Antonio, que confiaram na minha capacidade de desenvolver este trabalho e possibilitaram um aprendizado incomparável para minha formação. Além disso, pela parceria frente aos desafios.

Agradeço profundamente a minha primeira preceptora Soheyla que dedicou um tempo para grandes ensinamentos de vida durante meu primeiro ano de residência.

Aos meus amigos mais próximos que mesmo sem o entendimento da carreira hospitalar, aceitaram minha ausência durante os dois anos de residência. E aqueles que dedicaram muito tempo para incentivos e palavras de apoio para lembrar minha capacidade de finalizar essa etapa. Um agradecimento especial à Fernanda e Ricardo, que viveram intensamente a residência comigo, mesmo sem pôr os pés no hospital.

Aos amigos que estiveram comigo diariamente, vivendo as batalhas emocionais que envolvem a dedicação exclusiva de 60h semanais. Alissa, Gabriel Chiomento, Gabriel Haas, Nicole, Noemi e Otávio, agradeço pelos conselhos, o colo e o suporte durante a jornada.

Agradeço à Viviane, que compartilhou diversas etapas comigo, desde a finalização da graduação, as ambições, o medo de não conseguir e as vitórias.

Aos meus pais e minha família, que mesmo sem concordar com minhas escolhas sempre respeitaram minha vontade de voar. Gratidão aos ensinamentos e pelo incentivo durante a minha infância a ser uma pessoa preocupada com meus estudos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1. Justificativa	7
1.2 Questão norteadora	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Sondas alimentares na terapia intensiva	9
2.2 Métodos de avaliação de posicionamento da SNE	10
2.3 US como método de ferramenta diagnóstica	11
2.3.1 Protocolos de avaliação ultrassonográfica	15
3 OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo geral	18
3.2 Objetivos específicos	18
4. RESULTADOS	19
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE A – FICHA DE COLETA DE DADOS DA PESQUISA	38
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	39
ANEXO A - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO DE INSERÇÃO DE SONDA ENTERAL DO HCPA	41

1 INTRODUÇÃO

Sondas alimentares são rotineiramente utilizadas no ambiente de Terapia Intensiva para a provisão de nutrientes e medicamentos para pacientes incapazes de deglutir, particularmente aqueles sob ventilação mecânica invasiva. A inserção inadvertida da sonda alimentar na traqueia, embora de ocorrência rara, pode levar a pneumotórax, pneumonia aspirativa e morte. Além disso, atrasos na confirmação do correto posicionamento da sonda alimentar contribui para o déficit calórico observado na maioria dos pacientes críticos, os quais frequentemente apresentam remoções acidentais do dispositivo [(TSUJIMOTO *et al.*, 2017) (MOTTA *et al.*, 2021)].

A radiografia de abdômen segue sendo o padrão-áureo para a confirmação do correto posicionamento do dispositivo, uma vez que permite a visualização da anatomia circunjacente [(TAYLOR, 2013; METHENY, 2017)]. Entretanto, na unidade de terapia intensiva (UTI), este exame apresenta limitações importantes e bem conhecidas do ponto de vista prático: exposição à radiação, risco de remoção acidental de dispositivos invasivos, desconforto para o paciente, tempo para aquisição de imagem, custos financeiros, entre outros (FAN *et al.*, 2017).

Ultrassonografia (US) à beira do leito é uma ferramenta diagnóstica e terapêutica amplamente incorporada nas UTIs ao redor do mundo, uma vez que se trata de método não invasivo, de fácil aprendizado e de rápida execução. Em virtude de sua acurácia, o uso de US “focada” por intensivistas reduz significativamente o número de exames de imagem solicitados (OKS *et al.*, 2014). Atualmente, no centro de terapia intensiva (CTI) adulto do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), médicos contratados e residentes utilizam US para a realização de diversos procedimentos (punção venosa, toracocentese, paracentese, pericardiocentese, entre outros), na verificação de trombose venosa profunda, edema pulmonar, derrame pleural, atelectasia, consolidações pneumônicas e derrame pericárdico e como forma de monitorização hemodinâmica na avaliação de contratilidade e débito cardíaco.

No entanto, o papel do uso da US para avaliação do correto posicionamento da sonda alimentar tem sido contraditório na literatura. A alta sensibilidade e especificidade do método vem sendo observada em estudos com pequeno tamanho amostral em pacientes de emergência, enfermaria e UTIs [(RADULESCU *et al.*,

2015) (TAI *et al.*, 2016) (GOK *et al.*, 2017) (NEDEL *et al.*, 2017)]. Uma revisão sistemática publicada pela Cochrane (TSUJIMOTO *et al.*, 2017) não obteve a acurácia diagnóstica em função da importante heterogeneidade de metodologias empregadas. De maneira geral o risco de vieses foi alto. Os autores também mostraram preocupação com a baixa prevalência de mal posicionamentos reportados, o que pode explicar, em parte, especificidades que variaram de 17 a 100%. Em recente metanálise (PENG *et al.*, 2022), os autores encontraram 91% de especificidade da US para determinação de posicionamento de sonda gástrica; entretanto, o amplo intervalo de confiança associado (85 a 96%) levanta sérias preocupações a respeito da segurança da US em descartar um posicionamento incorreto. Além disso, os estudos analisados eram muito heterogêneos, com diferentes tamanhos amostrais e perfis populacionais distintos. A análise concluiu que a radiografia de abdômen deve complementar a avaliação caso a US não seja diagnóstica.

Neste contexto, apesar do potencial diagnóstico do uso de US para identificação do correto posicionamento da sonda alimentar, o número de estudos e tamanho amostral apresentam limitações para documentar a precisão da ferramenta e sua indicação terapêutica. A realização do presente trabalho é de extrema importância para identificação da acurácia do método a partir de um tamanho amostral que contemple maior prevalência de incorretos posicionamentos.

1.1. Justificativa

Até o presente momento, nenhuma recomendação pode ser realizada em relação à substituição da radiografia de abdômen pela US para confirmação do correto posicionamento da sonda alimentar. Estudos atuais ainda levantam preocupações a respeito da segurança da US em descartar um posicionamento incorreto. Muito embora a introdução de sonda alimentar tenha uma elevada probabilidade pré-teste de situar-se no estômago, o evento de oferta de dieta enteral no trato respiratório é tão dramático que a especificidade de 100% é mandatória para que a prática clínica seja completamente alterada. Neste sentido, mesmo baixos valores de sensibilidade seriam relevantes na redução do uso de radiografias confirmatórias, contanto que as chances de falsos positivos - isto é, liberação para uso de uma sonda alimentar equivocadamente instalada na via aérea ou em até

mesmo em porção alta do esôfago - sejam nulas. Ainda assim, uma boa acurácia diagnóstica impactaria em custos e tempo nos casos em que o incorreto posicionamento da sonda alimentar poderia ser identificado e corrigido antes da realização da radiografia, então minimizando a repetição de exames.

1.2 Questão norteadora

Em pacientes críticos necessitando de sonda alimentar, qual a acurácia diagnóstica da avaliação ultrassonográfica à beira do leito comparada à radiografia de abdômen como método de confirmação do posicionamento em sítio gástrico ou enteral?

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sondas alimentares na terapia intensiva

No ambiente de terapia intensiva, grande parte dos pacientes internados necessitam do uso de terapia nutricional para aporte nutricional no cenário de uma via oral insatisfatória ou inviável, muito correlacionada com a condição clínica da doença crítica. Estabelecido como consenso entre as principais diretrizes de terapia nutricional, o paciente crítico apresenta diversos distúrbios metabólicos, inflamatórios e exacerbado catabolismo proteico e hipermetabolismo, sendo indicado o uso de terapia nutricional enteral (TNE) de forma precoce (24-48 horas após internação na UTI ou estabilização hemodinâmica) como via preferencial para nutrição em pacientes com trato gastrointestinal funcionante. (BRASPEN, 2023; ESPEN, 2023).

Neste contexto, a TNE é efetivada após o correto posicionamento da sonda em posição nasogástrica, nasoduodenal ou nasojejunal. Um tubo de poliuretano inserido pela narina do paciente deslocado até posição gástrica ou pós-pilórica, dependendo da indicação e necessidade clínica. A posição gástrica favorece a estimulação fisiológica do indivíduo, além de maior facilidade para introdução da sonda, sendo na maioria dos casos o acesso padrão indicado. (PREISER *et al.*, 2021; BRASPEN, 2023).

No entanto, apesar da melhor tolerância e facilidade de acesso, a introdução da sonda alimentar realizada por enfermeiros “às cegas” pode ocasionar riscos ao indivíduo. A introdução da ponta distal da sonda no trato respiratório ou na porção alta do esôfago podem ocasionar eventos adversos se administrados medicamentos ou dieta enteral pelo dispositivo. São complicações graves ao paciente como aspiração, pneumotórax e sepse. Além disso, situações como vômitos, tosse e mobilização podem ocasionar o deslocamento acidental da sonda, sendo observado pela medida externa da sonda, portanto, com frequência o paciente pode ser submetido a novas reavaliações para identificar o posicionamento da ponta distal [(BOULATTA *et al.*, 2017) (MOTTA *et al.*, 2021)].

2.2 Métodos de avaliação de posicionamento da SNE

Muito questiona-se sobre métodos de avaliação para identificar o posicionamento de forma assertiva e rápida. No contexto de identificar o mal posicionamento, os diferentes métodos mostram-se limitados e falhos, sendo atualmente a radiografia de abdômen o padrão-ouro para avaliação do posicionamento da sonda alimentar. Entretanto, a exposição à radiação do exame é significativa para a busca de novos métodos, considerando a necessidade de reavaliação constante e múltiplas inserções de sonda em um mesmo indivíduo, ocasionando diversos exames de radiografia [(SIMONS, ABDALLAH, 2012) (MUMOLI *et al.*, 2021)].

Métodos mais práticos e rápidos para a confirmação do correto posicionamento da sonda alimentar foram desenvolvidos, porém carecem de acurácia e, por conseguinte, segurança necessárias para sua implementação (TAYLOR, 2013). Determinação do pH no líquido aspirado não claramente distingue posicionamento aceitável no duodeno da inserção inapropriada na árvore respiratória e, na prática, não prescinde de confirmação radiográfica [(LOCK *et al.*, 2003) (TAYLOR, 2013) (METHENY, 2017)]. Falsos negativos são esperados pela ingestão recente de alimentos (até 1-4 horas após), por intoxicação exógena por álcalis e pela administração de inibidores de bomba de prótons ou bloqueadores H₂, um fato rotineiro entre doentes críticos (TAYLOR, 2013). A incorporação da dosagem de enzimas pancreáticas e bilirrubinas no líquido aspirado incrementa a acurácia, todavia limita sua viabilidade na prática clínica (FERNANDEZ; THOMPSON; GRIFFITHS, 2010). Em mais de 20% dos casos não é possível a aspiração de conteúdo gástrico através da sonda alimentar (KIM *et al.*, 2012) (TAI *et al.*, 2016)]. Ausculta de bolhas ou “wooshing test” é formalmente contraindicada (METHENY, 2017), não sendo capaz de diferenciar uma sonda perigosamente instalada no trato respiratório inferior de outra colocada no estômago [(KIM *et al.*, 2012) (TAYLOR, 2013)]. Capnografia também precisa de complementação com radiografia para evitar má alocação da sonda no esôfago ou na boca (CHAU *et al.*, 2011). A viabilidade do emprego de US para a avaliação de posicionamento de sonda alimentar tem sido demonstrada em diversos estudos observacionais (PENG *et al.*, 2022) com diferentes tamanhos amostrais e cenários.

2.3 US como método de ferramenta diagnóstica

O uso de US à beira leito em UTI vem sendo difundido ao longo dos anos devido à alta demanda de exames de imagem e necessidade de agilidade para diagnósticos clínicos. A praticidade do exame associado ao “tempo real” do diagnóstico à beira leito, evitando deslocamento do paciente crítico, agilidade no atendimento, diminuição de custos e exposição à radiografia permitiu que o uso de US reduzisse de forma significativa o número de exames de imagens solicitados, entre eles radiografia de abdômen, tomografia computadorizada e ecocardiografia transtorácica. (OKS *et al.*, 2014)

No contexto da busca por melhores métodos diagnósticos, a US à beira leito tornou-se uma opção para avaliação do posicionamento da sonda alimentar, como alternativa a radiografia de abdômen. No entanto, os dados disponíveis na literatura questionam a viabilidade do exame, levando em consideração a real sensibilidade e especificidade do teste diagnóstico [(TSUJIMOTO *et al.*, 2017) (PENG *et al.*, 2022)]. Em recente metanálise de estudos observacionais (PENG *et al.*, 2022), os autores encontraram 91% de especificidade da US para determinação de posicionamento de sonda gástrica; entretanto, o amplo intervalo de confiança associado (85 a 96%) levanta sérias preocupações a respeito da segurança da US em descartar um posicionamento incorreto. Além disso, os estudos analisados eram muito heterogêneos, com diferentes tamanhos amostrais e perfis populacionais distintos. A análise concluiu que a radiografia de abdômen deve complementar a avaliação caso a US não seja diagnóstica. Os principais estudos relativos à utilização da US em pacientes adultos hospitalizados estão descritos na **Tabela 1**.

Tabela 1. Principais estudos relativos à avaliação da acurácia da US em pacientes adultos hospitalizados.

Autor e ano	Local	Tamanho Amostral	Avaliação	Resultados	Padrão-áureo	Limitações
Lock et al., 2003	UTI Unicêntrico	60	Epigástrico Injeção de ar	VPP= 100% VPN= 11,7% FP= 0%	RX	- Apenas 2 casos de incorreto posicionamento; - Sem cálculo de tamanho amostral.
Vigneau et al., 2005	UTI Unicêntrico	35	Epigástrico Injeção de ar Ou salina	VPP= 100% VPN= - FP= 0%	RX	- Não houve nenhum caso de incorreto posicionamento da sonda alimentar (n= 0); - Sem cálculo prévio de tamanho amostral; - Tamanho amostral exíguo.
Nikandros et al., 2006	UTI Unicêntrico	16	Epigástrico Injeção de ar ou salina	VPP= 100% VPN= - FP= 0%	RX	- Não houve nenhum caso de incorreto posicionamento da sonda alimentar (n= 0); - Sem cálculo prévio de tamanho amostral; - Tamanho amostral exíguo.
Brun et al., 2012	Emergência Unicêntrico	96	Epigástrico	VPP= 100% VPN= 50% FP= 0%	RX	- Sonda utilizada para decompressão gástrica - O posicionamento foi inicialmente confirmado com a visualização do aspirado gástrico; - Apenas 8 casos de incorreto posicionamento, sendo 7 destes na via aérea; - Sem cálculo prévio de tamanho amostral.
Chenaitia et al., 2012	Emergência Multicêntrico	130	Epigástrico Injeção de ar	VPP= 100% VPN= 85,7% FP= 0%	RX	- Sonda utilizada para decompressão gástrica; - O posicionamento foi inicialmente confirmado com a visualização do aspirado gástrico; - Não ficou claro se a US foi realizada previamente ao teste padrão-áureo; - Nenhum posicionamento na árvore respiratória. Todos os casos de incorreto posicionamento (n=12) ocorreram no esôfago; - Sem cálculo prévio de tamanho amostral.

Legenda: VPP= Valor preditivo positivo; VPN= Valor preditivo negativo; FP= falsos positivos; RX= raio-X.

Autor e ano	Local	Tamanho Amostral	Avaliação	Resultados	Padrão-áureo	Limitações
Kim et al., 2012	Emergência Unicêntrico	47	Cervical Epigástrico Injeção de ar ou salina	VPP= 97,4% VPN= 25% FP= 2,6%	RX combinado com análise de pH de aspirado gástrico e análise auscultatória	<ul style="list-style-type: none"> - Sonda utilizada para descompressão gástrica; - O posicionamento foi inicialmente confirmado com testes de pH do aspirado gástrico; - Nem todos os pacientes elegíveis foram incluídos na análise; - Nenhum posicionamento na via aérea. Os casos de incorreto posicionamento (n=3) ocorreram no esôfago, apenas; - Sem cálculo prévio de tamanho amostral.
Brun et al., 2014	Emergência Unicêntrico	32	Cervical Epigástrico Injeção de ar ou salina	VPP= 100% VPN= 100% FP= 0%	RX	<ul style="list-style-type: none"> - O posicionamento foi inicialmente confirmado com a visualização do aspirado gástrico; - Não ficou claro se o teste-padrão foi realizado após a avaliação ultrassonográfica; - Nenhum posicionamento na via aérea. Os casos de incorreto posicionamento (n=4) ocorreram na cárdia, apenas; - Sem cálculo prévio de tamanho amostral; - Tamanho amostral exíguo.
Basile et al., 2015	Enfermaria Unicêntrico	46	NI	NI	RX	<ul style="list-style-type: none"> - A conclusão geral foi de ineficiência do método ultrassonográfico, porém o estudo expôs pouquíssimos dados para corroborá-la.
Gok et al., 2015	UTI Unicêntrico	56	Cervical	VPP= 100% VPN= 25% FP= 0%	RX	<ul style="list-style-type: none"> - Não foi um estudo delineado para avaliação de acurácia diagnóstica; - Ultrassonografia realizada em tempo real; - Apenas 1 caso de incorreto posicionamento na via aérea (n=1); - Sem cálculo prévio de tamanho amostral.
Radulescu et al., 2015	Enfermaria Unicêntrico	32	Cervical Epigástrico	VPP= 93,3% VPN= 50% FP= 6,6%	RX	<ul style="list-style-type: none"> - Apenas 2 casos de incorreto posicionamento, sem especificação do sítio (n=2); - Sem cálculo prévio de tamanho amostral; - Tamanho amostral exíguo.

Legenda: VPP= Valor preditivo positivo; VPN= Valor preditivo negativo; FP= falsos positivos; RX= raio-X.

Autor e ano	Local	Tamanho Amostral	Avaliação	Resultados	Padrão-áureo	Limitações
Tai et al., 2016	Emergência Multicêntrico	72	Cervical Epigástrico Injeção de ar ou salina	VPP= 100% VPN= 30% FP= 0%	RX	- Nenhum posicionamento na via aérea. Os casos de incorreto posicionamento (n=3) ocorreram na cavidade oral, apenas; - Não atingiu o tamanho amostral pré-determinado.
Nedel et al., 2017	UTI Unicêntrico	41	Epigástrico	VPP= 100% VPN= 66% FP= 0%	RX	- Pouquíssimos casos (n=2) de incorreto posicionamento, sem especificação de sítio; - Sem cálculo prévio de tamanho amostral; - Tamanho amostral exíguo.
Gok et al., 2017	UTI Unicêntrico	25	Cervical Epigástrico Injeção de salina	NI	RX	- Sem cálculo prévio de tamanho amostra; - Tamanho amostral exíguo.
Zatelli et al., 2017	UTI Unicêntrico	114	Cervical Epigástrico Injeção de salina	VPP= 100% VPN= - FP= 0%	RX	- Não houve nenhum caso de mau posicionamento da sonda alimentar (n= 0); - Sem cálculo prévio de tamanho amostral.
Mumoli et al., 2021	Enfermaria UTI Multicêntrico	526	Epigástrico Injeção de salina	VPP = 98,3% VPN = 98,6% FP = 1,7%	RX	- Não considera resultados "inconclusivos" na acurácia diagnóstica; - Sem cálculo prévio de tamanho amostra.
Tsolaki et al., 2022	UTI Unicêntrico	246	Epigástrico	VPP= 96,2% VPN= 3,8% FP= NI	RX	- Não fica claro quantos casos de FP. Os autores relatam incorreto posicionamento de sonda no esôfago (n=1) e sondas não visualizadas pela US e RX (n=8). - Sem cálculo prévio de tamanho amostral

Legenda: VPP= Valor preditivo positivo; VPN= Valor preditivo negativo; FP= falsos positivos; RX= raio-X.

2.3.1 Protocolos de avaliação ultrassonográfica

As janelas ultrassonográficas utilizadas para escaneamento da sonda alimentar no aparelho digestivo variam na literatura: cervical, epigástrica com ou sem acréscimo de injeção de ar/salina através do dispositivo invasivo, ou protocolos reunindo todas as visualizações anteriores, sendo 3 etapas:

a) Escaneamento transversal do pescoço com transdutor linear (10MHz) buscando-se a visualização do esôfago posteriormente ao lobo esquerdo da tireoide e adjacente à traqueia (**figura 1**). Duas linhas hiperecóticas na região do esôfago correspondem à sonda alimentar. Deve girar o transdutor em 90° na tentativa de obter-se uma imagem longitudinal da mesma.

b) Escaneamento transversal da região subxifoidea com transdutor convexo (2 – 5MHz) orientado em direção ao quadrante superior esquerdo, no qual se pode observar o antro gástrico tendo o lobo esquerdo do fígado como referência (**figura 2** à esquerda). Uma linha ecogênica, correspondente à sonda alimentar, é visualizada após a rotação do transdutor em 90° nesse eixo (**figura 2** à direita).

c) Injetam-se 20mL de ar através da sonda alimentar, sendo visualizado “fogging” hipercoico e dinâmico à US (**figura 3**).

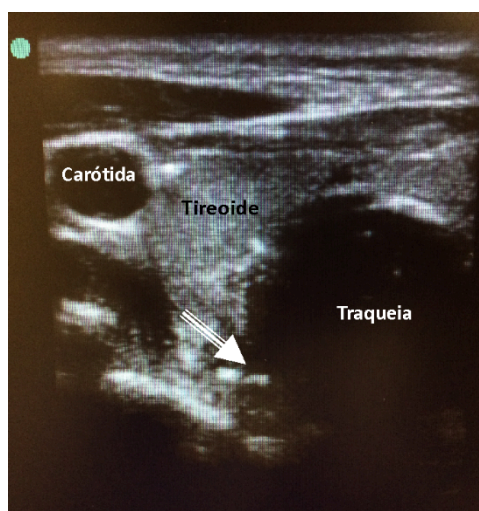


Figura 1: À direita, imagem do escaneamento transversal do pescoço, à esquerda da traqueia, com transdutor linear. À esquerda, seta aponta para presença de sonda alimentar no esôfago, posteriormente à traqueia.

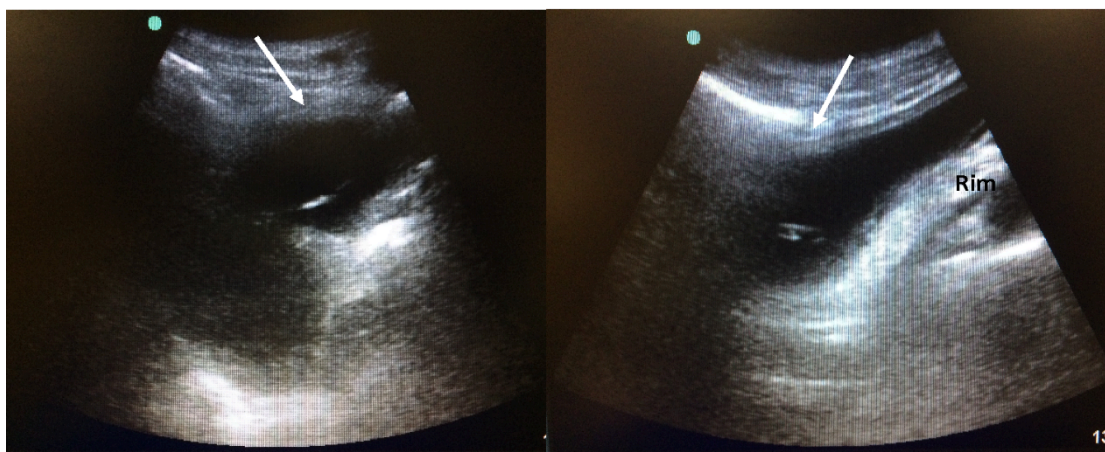


Figura 2: Setas representam estrutura hipoeicoica (cavidade gástrica) com linha hipereicoica (sonda alimentar) no seu interior. À esquerda, visualização transversal do antro gástrico com transdutor convexo no epigástrio. À direita, visualização axial no mesmo sítio, sendo possível o escaneamento longitudinal da sonda alimentar. Pode-se observar o rim esquerdo nesta imagem.

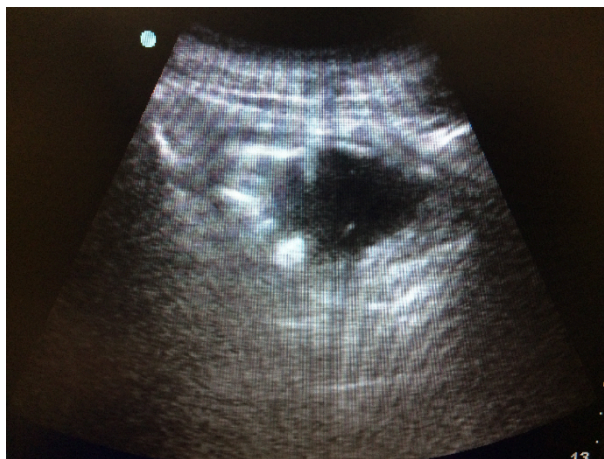


Figura 3: Efeito “fogging” obtido através da injeção de ar pela sonda alimentar, mantendo-se o escaneamento transversal no epigástrico com transdutor convexo.

A maioria dos pacientes, no cenário pré-hospitalar, apresenta-se com o estômago cheio, o que facilita enormemente a visualização ultrassonográfica. Isso pode não ocorrer em boa parte dos doentes críticos. De fato, alguns autores [(KIM *et al.*, 2012) (CHENAITIA *et al.*, 2012)] relatam que a interposição de gás no estômago é o maior limitante da janela epigástrica. O acréscimo da avaliação cervical pode aumentar a acurácia global do método, porém não exclui o término da sonda alimentar em porção alta do esôfago e, portanto, torna-se inadequado. Além disso, a presença de tubo orotraqueal pode dificultar a visualização do esôfago posteriormente à traqueia (TSUJIMOTO *et al.*, 2017). Na UTI, redução basal do nível de consciência ou secundária à sedoanalgesia é comum, o que minimiza o reflexo de tosse e, portanto, o alerta para dispositivo eventualmente instalado em via aérea. A técnica de injeção de salina através da sonda alimentar com o intuito de otimizar a sensibilidade da US não apresenta segurança comprovada caso a sonda esteja incorretamente posicionada na traqueia ou brônquios. Tais peculiaridades, aliadas à recomendação de nutrição enteral precoce (BRASPEN, 2023), tornam únicas as potencialidades diagnósticas da US para a documentação do correto posicionamento da sonda alimentar em pacientes na UTI.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Determinar o potencial diagnóstico da US à beira do leito para visualização do correto posicionamento da sonda alimentar em pacientes criticamente enfermos.

3.2 Objetivos específicos

1. Estabelecer sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo e acurácia diagnóstica da US à beira do leito para determinação do correto posicionamento da sonda alimentar.
2. Definir prevalência ou probabilidade pré-teste de posicionamento incorreto de sonda alimentar na população geral de doentes críticos.
3. Testar mais de uma janela ultrassonográfica de maneira a se compor um protocolo final simples, de fácil execução e generalizável.
4. Estimar potencial economia de tempo e de recursos financeiros com a substituição da radiografia de abdômen pela US, se possível.

4. RESULTADOS

Artigo original a ser submetido ao periódico *Intensive Care Medicine* após as considerações da banca.

ULTRASSONOGRAFIA À BEIRA DO LEITO COMO ALTERNATIVA À RADIOGRAFIA PARA CONFIRMAÇÃO DO POSICIONAMENTO DA SONDA ALIMENTAR EM PACIENTES CRÍTICOS

*Role of bedside ultrasound to confirm feeding tube position in critically ill patients
US-FEED Study*

Camila Medeiros Barcelos¹, Ana Carolina Peçanha Antonio²; Iuri Christmann Wawrzeniak², Juliana Peçanha Antonio³

¹Residência Integrada Multiprofissional em Saúde: Adulto Crítico, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brasil.

²Serviço de Medicina Intensiva, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brasil.

³Serviço de Nutrição e Dietética, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brasil.

Autor Correspondente:

Juliana Peçanha Antonio

Serviço de Nutrição e Dietética, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Brasil, Rua Ramiro Barcelos, 2350 - 4º andar, Santa Cecília, Porto Alegre, RS 90035-903, Brasil.

Email: juantonio@hcpa.edu.br

RESUMO

OBJETIVO: Determinar o potencial diagnóstico da ultrassonografia (US) à beira do leito para visualização do posicionamento da sonda alimentar em pacientes críticos.

MÉTODO: Estudo multicêntrico de acurácia diagnóstica realizado em dois centros de terapia intensiva do Sul do Brasil. Dois médicos intensivistas treinados realizaram a avaliação ultrassonográfica e eram cegos. A presença ou ausência da sonda foi sinalizada em três etapas: escaneamento cervical, transversal e longitudinal da região gástrica e visualização do “*fogging*” hipercoico e dinâmico à US. Todos os pacientes foram submetidos a radiografia de abdomen. Valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP), valor preditivo negativo (VPN) e acurácia diagnóstica global do exame foram analisados. *Clinical Trials* (NCT 06077617).

RESULTADOS: Foram realizadas 70 avaliações ultrassonográficas. A avaliação global, excluindo-se a janela cervical, apresentou sensibilidade de 21,2% (12,5%-33,3%) e especificidade de 100% (39,6%-100%), VPP de 100% (73,2%-100%) e VPN de 7,1% (2,3%-18,1%). O critério do *Fogging*, apesar de baixa sensibilidade de 36,4% (25,1%-49,2%), apresentou alta especificidade de 100% (39,6%-100%), VPP 100% (82,8%-100%) e VPN 86,9% (2,8%-21,7%). Observou-se um exame falso-positivo. A acurácia diagnóstica global da US foi de 26%.

CONCLUSÃO: Apesar da alta especificidade com três janelas ultrassonográficas, a sensibilidade da US para visualização da sonda no estômago é baixa e o número de falsos positivos não é desprezível. A acurácia global do método é muito baixa, tornando o exame pouco confiável na prática clínica.

Palavras-chave: Ultrassonografia; Nutrição enteral; Centro de terapia intensiva.

ABSTRACT

PURPOSE: To determine the diagnostic potential of bedside ultrasound (BUS) to confirm feed tube position in critically ill patients.

METHODS: Multicentric study of diagnostic accuracy carried out in two intensive care centers in southern Brazil. Two trained intensive care physicians performed the ultrasound assessment and were blinded. The presence or absence of a feed tube was signaled in three stages: cervical, transverse and longitudinal scanning of the gastric region and visualization of hyperchoic, and dynamic "fogging". All patients underwent abdominal radiography. Values of sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), and overall diagnostic accuracy of the test were analyzed. *Clinical Trials* register (NCT 06077617).

RESULTS: This study performed 70 BUS. The overall assessment, excluding the cervical criteria, presented a sensitivity of 21.2% (12.5%-33.3%), and a specificity of 100% (39.6%-100%), a PPV of 100% (73.2%-100%) and NPV of 7.1% (2.3%-18.1%). The "Fogging criteria", despite a low sensitivity of 36.4% (25.1%-49.2%), presented a high specificity of 100% (39.6%-100%), PPV 100% (82.8%-100%) and VPN 86.9% (2.8%-21.7%). One false-positive test was found. The overall accuracy of BUS was 26%.

CONCLUSION: Despite the high specificity with three ultrasound criteria, the sensitivity of BUS to confirm feed tube position is low, and the number of false positives is not negligible. The overall accuracy of the method is very low, making the test unreliable in clinical practice.

Keywords: Enteral Nutrition; Intensive Care Units; Ultrasonography

INTRODUÇÃO

Sondas alimentares são rotineiramente utilizadas no ambiente de terapia intensiva para a provisão de nutrientes e medicamentos para pacientes incapazes de deglutir, particularmente aqueles sob ventilação mecânica invasiva. A inserção inadvertida da sonda alimentar na traqueia, embora de ocorrência rara, pode levar a pneumotórax, pneumonia aspirativa e morte. Além disso, atrasos na confirmação do correto posicionamento da sonda alimentar contribui para o déficit calórico e proteico observado na maioria dos pacientes críticos, os quais frequentemente apresentam remoções acidentais do dispositivo [1-2].

A radiografia de abdômen segue sendo o padrão-áureo para a confirmação do correto posicionamento do dispositivo, uma vez que permite a visualização da anatomia circunjacente [3-4]. Entretanto, na unidade de terapia intensiva (UTI) apresenta limitações importantes e bem conhecidas do ponto de vista prático: exposição à radiação, risco de remoção acidental de dispositivos invasivos, desconforto para o paciente, tempo para aquisição de imagem, custos financeiros, entre outros [5].

Ultrassonografia (US) à beira do leito é uma ferramenta diagnóstica e terapêutica amplamente incorporada nas UTIs ao redor do mundo, uma vez que se trata de método não invasivo, de fácil aprendizado e de rápida execução. Em virtude de sua acurácia, o uso de US “focada” por intensivistas reduz significativamente o número de exames de imagem solicitados [6]. No entanto, o papel do uso da US para avaliação do correto posicionamento da sonda alimentar tem sido contraditório na literatura. A alta sensibilidade e especificidade do método vem sendo observada em estudos com pequeno tamanho amostral em pacientes de emergência, enfermaria e UTIs [7,8,9,10]. Uma revisão sistemática publicada pela Cochrane [1] não obteve a acurácia diagnóstica em função da importante heterogeneidade de metodologias empregadas. De maneira geral o risco de vieses foi alto. Os autores também mostraram preocupação com a baixa prevalência de mal posicionamentos reportados, o que pode explicar, em parte, especificidades que variaram de 17 a 100%. Em recente metanálise [11], os autores encontraram 91% de especificidade da US para determinação de posicionamento de sonda gástrica; entretanto, o amplo intervalo de confiança associado (85 a 96%) levanta sérias preocupações a respeito da segurança da US em descartar um posicionamento incorreto. Além disso, os

estudos analisados eram muito heterogêneos, com diferentes tamanhos amostrais e perfis populacionais distintos. A análise concluiu que a radiografia de abdômen deve complementar a avaliação caso a US não seja diagnóstica.

Neste contexto, apesar do potencial diagnóstico do uso da US para identificação do correto posicionamento da sonda alimentar, a heterogeneidade entre os estudos prejudica a precisão da ferramenta e sua indicação terapêutica. A realização do presente estudo teve como objetivo identificar a acurácia do método a partir de um tamanho amostral que contemple maior prevalência de posicionamentos incorretos.

MÉTODO

Trata-se de um estudo multicêntrico de acurácia diagnóstica realizado em dois centros de terapia intensiva do Sul do Brasil. Por se tratar de uma amostra consecutiva, foram incluídos durante o período de março a outubro de 2023, pacientes críticos de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 18 anos que necessitaram de sonda alimentar conforme condutas assistenciais definidas pela equipe médica, e que houvesse a presença de médico treinado para escaneamento ultrassonográfico no momento da instalação da mesma. Os critérios de exclusão consistiram em gestantes, sondas alimentares introduzidas sob orientação de endoscopia digestiva, cirurgia abdominal de grande porte, presença de bolsa de bogotá ou curativo a vácuo, sonda de decompressão gástrica, presença de drenos na região do tórax, resultado de radiografia informado ao médico previamente à US e indisponibilidade de equipamento ou de avaliador. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e possui registro no *Clinical Trials* (NCT 06077617). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi obtido de todos os participantes do estudo (ou com responsável em caso de pacientes incapazes de fornecer consentimento informado por escrito).

Avaliação ultrassonográfica

Previamente ao início do estudo foi realizado um piloto para organização da logística e coleta dos dados. Por se tratar de um estudo multicêntrico, o equipamento de US portátil disponível em cada centro foi utilizado. Sondas para alimentação enteral de poliuretano com calibre 10Fr ou 12Fr (Medicone®) foram utilizadas. Após a instalação da mesma pelo enfermeiro não envolvido no estudo ultrassonográfico, o mesmo mantinha o fio guia da sonda e notificava o médico para realização do exame. A fim de evitar violação de protocolo, a radiografia de abdômen foi solicitada apenas após a realização da US. Dois intensivistas contratados, previamente treinados, estavam aptos para realização do exame. A presença ou ausência da sonda foi sinalizada em três etapas, consecutivamente: escaneamento transversal do pescoço com transdutor linear (10MHz) buscando-se a visualização do esôfago posteriormente ao lobo esquerdo da tireoide e adjacente à traqueia; escaneamento transversal e longitudinal da região subxifoidea com transdutor convexo (2-5MHz) orientado em direção ao quadrante superior esquerdo, no qual se pode observar o antro gástrico tendo o lobo esquerdo do fígado como referência, e a última etapa, uma injeção de 20mL de ar através da sonda alimentar, sendo visualizado “fogging” hiperecoico e dinâmico à US. Após o exame, a equipe de pesquisa registrava em formulário eletrônico as características do paciente e os resultados de todos os testes diagnósticos. Para o exame de US contemplamos apenas duas respostas possíveis: posicionamento correto ou incorreto. A liberação de dieta pela equipe médica respeitou o protocolo atual, ou seja, apenas após a confirmação do correto posicionamento da sonda alimentar pela radiografia de abdômen.

Dados sociodemográficos e clínicos

Os dados relacionados às características gerais dos indivíduos recrutados como idade, sexo, peso e altura, motivo da admissão no CTI, número de disfunções orgânicas, uso de ventilação mecânica invasiva, escore de gravidade na admissão - SAPS 3 (*Simplified Acute Physiology Score 3*), uso de sedativos e/ou vasopressor, terapia renal substitutiva, além dos dados relativos a avaliação do exame de US e de

radiografia de abdômen foram coletados do prontuário do paciente para análise de dados.

Análise estatística

De acordo com Hajian-Tilaki [12], assumindo-se probabilidade pré-teste ou prevalência de 2% de incorretos posicionamentos na amostra [13], 192 pacientes seriam necessários para confirmação de especificidade de 100% com erro alfa de 5%, intervalo de confiança de 95% e espectro máximo de intervalo de confiança igual a 4%. No entanto, a média de prevalências dos estudos encontrados na literatura apresenta a informação de 4,4%. Portanto, assumindo-se um pior cenário, o cálculo amostral previsto para este estudo, foi de 423 aferições para confirmação de especificidade de 100% com erro alfa de 5%, intervalo de confiança de 95% e espectro máximo de intervalo de confiança igual a 4%.

Variáveis contínuas ou discretas foram avaliadas quanto à normalidade e descritas na forma de média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil. Variáveis categóricas foram expressas em percentuais.

Para avaliar a precisão diagnóstica da US, usando a radiografia de abdômen como teste de referência, os valores de sensibilidade, especificidade, VPP, VPN e acurácia diagnóstica global da US foram calculados. Intervalos de confiança (IC) dos valores supracitados também foram estimados. O *software STATA* para Mac® versão 14.1 foi utilizado para a análise dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Tsujimoto H, Tsujimoto Y, Nakata Y, Akazawa M, Kataoka Y. Ultrasonography for confirmation of gastric tube placement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Apr 17;4(4):CD012083. doi: 10.1002/14651858.CD012083.pub2. PMID: 28414415; PMCID: PMC6478184.
2. Motta APG, Rigobello MCG, Silveira RCCP, Gimenes FRE. Nasogastric/nasoenteric tube-related adverse events: an integrative review. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2021 Jan 8;29:e3400. doi: 10.1590/1518-8345.3355.3400. PMID: 33439952; PMCID: PMC7798396.
3. Taylor SJ. Confirming nasogastric feeding tube position versus the need to feed. *Intensive Crit Care Nurs*. 2013 Apr;29(2):59-69. doi: 10.1016/j.iccn.2012.07.002. Epub 2012 Oct 12. PMID: 23067779.
4. Metheny N. Initial and Ongoing Verification of Feeding Tube Placement in Adults. *Crit Care Nurse*. 2017;37(5):100.
5. Fan, Esther Monica Peijin; TAN, Siok Bee; ANG, Shin Yuh. Nasogastric tube placement confirmation: where we are and where we should be heading. *Proceedings of Singapore Healthcare*, v. 26, n. 3, p. 189-195, 2017.
6. Oks M, Cleven KL, Cardenas-Garcia J, Schaub JA, Koenig S, Cohen RI, Mayo PH, Narasimhan M. The effect of point-of-care ultrasonography on imaging studies in the medical ICU: a comparative study. *Chest*. 2014 Dec;146(6):1574-1577. doi: 10.1378/chest.14-0728. PMID: 25144593.
7. Radulescu V, Sahar A. Ultrasound Confirmation of Gastric Tube Placement: A Novel Method. *Chest*. 2015;148(4).
8. Tai PH, Lau WS, Chan PY, et al. Nurse performed ultrasonography in confirming the position of nasogastric tube in the emergency department: a prospective single group diagnostic test study. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. 2016;23(6):340-349.
9. Gok, Funda. The evaluation of efficacy of three different ultrasonography methods for verification of gastric tube placement in intensive care unit patients. 2017.
10. Nedel WL, Jost MNF, Filho JWF. A simple and fast ultrasonographic method of detecting enteral feeding tube placement in mechanically ventilated, critically ill patients. *J Intensive Care*. 2017 Aug 18;5:55. doi: 10.1186/s40560-017-0249-5. PMID: 28828174; PMCID: PMC5563025.
11. Peng J, Tang M, Liu LL, Chen WT, Ye QH. Diagnostic accuracy of ultrasonography for detecting gastric tube placement: an updated meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022 Sep;26(17):6328-6339. doi: 10.26355/eurrev_202209_29657. PMID: 36111934.

12. Hajian-Tilaki K. Sample size estimation in diagnostic test studies of biomedical informatics. *J Biomed Inform.* 2014 Apr;48:193-204. doi: 10.1016/j.jbi.2014.02.013. Epub 2014 Feb 26. PMID: 24582925.
13. Sparks DA, Chase DM, Coughlin LM, Perry E. Pulmonary complications of 9931 narrow-bore nasoenteric tubes during blind placement: a critical review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2011 Sep;35(5):625-9. doi: 10.1177/0148607111413898. Epub 2011 Jul 28. PMID: 21799186.
14. Mumoli N, Vitale J, Pagnamenta A, Mastroiacovo D, Cei M, Pomero F, Giorgi-Pierfranceschi M, Giuntini L, Porta C, Capra R, Mazzone A, Dentali F. Bedside Abdominal Ultrasound in Evaluating Nasogastric Tube Placement: A Multicenter, Prospective, Cohort Study. *Chest.* 2021 Jun;159(6):2366-2372. doi: 10.1016/j.chest.2021.01.058. Epub 2021 Feb 2. PMID: 33545162.
15. Petitpas F, Kerforne T, Lacroix C, Mimoz O. Comment on "a novel approach to confirming nasogastric tube placement in the ED". *Am J Emerg Med.* 2012 May;30(4):631-2. doi: 10.1016/j.ajem.2012.01.004. Epub 2012 Mar 3. PMID: 22386350.
16. Kim HM, So BH, Jeong WJ, Choi SM, Park KN. The effectiveness of ultrasonography in verifying the placement of a nasogastric tube in patients with low consciousness at an emergency center. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2012 Jun 12;20:38. doi: 10.1186/1757-7241-20-38. PMID: 22691418; PMCID: PMC3477076.
17. Tsolaki V, Zakyntinos GE, Zygoulis P, Bardaka F, Malita A, Aslanidis V, Zakyntinos E, Makris D. Ultrasonographic Confirmation of Nasogastric Tube Placement in the COVID-19 Era. *J Pers Med.* 2022 Feb 23;12(3):337. doi: 10.3390/jpm12030337. PMID: 35330337; PMCID: PMC8949067.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atual pesquisa, mesmo não atingindo o tamanho amostral proposto inicialmente, foi capaz de responder aos objetivos propostos. Nossa hipótese em relação à acurácia diagnóstica da US à beira leito comparada à radiografia, apesar de preliminar, já indica possíveis resultados negativos para sua indicação absoluta. Identificamos baixa sensibilidade das janelas empregadas, apesar da maior especificidade. No entanto, salienta-se a baixa prevalência de sondas posicionadas incorretamente, além do baixo número de falsos positivos e verdadeiros negativos, aumentando o intervalo de confiança e impossibilitando a determinação da acurácia diagnóstica de encontrar sondas mal posicionadas. A pesquisa reforça a necessidade do cuidado na aplicabilidade da ferramenta, priorizando treinamento e *expertise* dos profissionais avaliadores e adequada escolha do protocolo e janelas utilizadas para visualização do posicionamento gástrico. Em nosso estudo, constatou-se que a janela cervical se apresenta como um critério com baixa sensibilidade e especificidade, podendo vir a ser excluída em um possível protocolo validado.

O estudo é de grande relevância para comunidade científica, principalmente devido ao número crescente de pesquisas envolvendo o uso de US à beira leito, novas tecnologias para redução de invasões aos pacientes internados e redução de custos no âmbito hospitalar e no Sistema Único de Saúde (SUS). Além disso, como potencial diagnóstico, a US pode agilizar a liberação de terapia nutricional enteral de forma precoce como preconizado pelas principais diretrizes de terapia nutricional.

Como próximas etapas para o trabalho, objetivamos a finalização da amostra e precisão da acurácia diagnóstica da US à beira leito comparada à radiografia de abdomen, sendo este estudo pioneiro no Hospital de Clínicas de Porto Alegre e com o maior tamanho amostral no Brasil.

REFERÊNCIAS

- BASILE V, Cresci A, Brondi B, Solinas D, Cei M, Mumoli N. Nurse ultrasound evaluation as an alternative to whoosh test for nasogastric tube placement verification. **Italian Journal of Medicine** 2015;9(s2):5.
- BOULLATA, Joseph I. et al. ASPEN safe practices for enteral nutrition therapy. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 41, n. 1, p. 15-103, 2017.
- CASTRO MG, Ribeiro PC, de Matos LBN. et al. Diretriz BRASPEN de Terapia Nutricional no Paciente Grave. **Brazilian Society of Parenteral and Enteral Nutrition BRASPEN Journal** 2023;38 (2o Supl 2): 2-46.
- BRUN PM, Chenaitia H, Bessereau J, et al. [Ultrasound evaluation of the nasogastric tube position in prehospital]. **Ann Fr Anesth Reanim**. 2012;31(5):416-420.
- BRUN PM, Chenaitia H, Lablanche C, et al. 2-point ultrasonography to confirm correct position of the gastric tube in prehospital setting. **Mil Med**. 2014;179(9):959-963.
- CHAU J, Lo S, Thompson D, Fernandez R, Griffiths R. Use of end-tidal carbon dioxide detection to determine correct placement of nasogastric tube: a meta-analysis. **Int J Nurs Stud**. 2011;48(4):513-521.
- CHENAITIA H, Brun PM, Querellou E, et al. Ultrasound to confirm gastric tube placement in prehospital management. **Resuscitation**. 2012;83(4):447-451.
- FAN, Esther Monica Peijin; TAN, Siok Bee; ANG, Shin Yuh. Nasogastric tube placement confirmation: where we are and where we should be heading. **Proceedings of Singapore Healthcare**, v. 26, n. 3, p. 189-195, 2017.
- FERNANDEZ RS, Chau JP, Thompson DR, Griffiths R, Lo HS. Accuracy of biochemical markers for predicting nasogastric tube placement in adults--a systematic review of diagnostic studies. **Int J Nurs Stud**. 2010;47(8):1037-1046.
- GOK F, Kilicaslan A, Yosunkaya A. Ultrasound-guided nasogastric feeding tube placement in critical care patients. **Nutr Clin Pract**. 2015;30(2):257-260.
- GOK, Funda. The evaluation of efficacy of three different ultrasonography methods for verification of gastric tube placement in intensive care unit patients. **Medicine Science International Medical Journal**. 2017;6(4):635-9.
- HAJIAN-TILAKI K. Sample size estimation in diagnostic test studies of biomedical informatics. **J Biomed Inform**. 2014;48:193-204.
- KIM HM, So BH, Jeong WJ, Choi SM, Park KN. The effectiveness of ultrasonography in verifying the placement of a nasogastric tube in patients with low consciousness at an emergency center. **Scand J Trauma Resusc Emerg Med**. 2012;20:38.

LOCK G, Reng CM, Köllinger M, Rogler G, Schölmerich J, Schlottmann K. Sonographic control of gastric tube placement on the intensive care unit. **Intensivmed.** 2003;40:693-697.

METHENY N. Initial and Ongoing Verification of Feeding Tube Placement in Adults. **Crit Care Nurse.** 2017;37(5):100.

MOTTA APG, Rigobello MCG, Silveira RCCP, Gimenes FRE. Nasogastric/nasoenteric tube-related adverse events: an integrative review. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2021;29:e3400

MUMOLI, Nicola et al. Bedside abdominal ultrasound in evaluating nasogastric tube placement: a multicenter, prospective, cohort study. **Chest**, v. 159, n. 6, p. 2366-2372, 2021.

NEDEL WL, Jost MNF, Filho JWF. A simple and fast ultrasonographic method of detecting enteral feeding tube placement in mechanically ventilated, critically ill patients. **J Intensive Care.** 2017;5:55.

NIKANDROS M, Skampas N, Theodorakopoulou M, Ioannidou S, Theotokas M, Armaganidis A. Sonography as a tool to confirm the position of the nasogastric tube in ICU patients. **Critical care.** 2006;10(Suppl 1):P216.

OKS M, Cleven KL, Cardenas-Garcia J, et al. The effect of point-of-care ultrasonography on imaging studies in the medical ICU: a comparative study. **Chest.** 2014;146(6):1574-1577.

PENG, J. et al. Diagnostic accuracy of ultrasonography for detecting gastric tube placement: an updated meta-analysis. **European Review for Medical & Pharmacological Sciences**, v. 26, n. 17, 2022.

PREISER, Jean-Charles et al. A guide to enteral nutrition in intensive care units: 10 expert tips for the daily practice. **Critical Care**, v. 25, n. 1, p. 1-13, 2021.

RADULESCU V, Sahar A. Ultrasound Confirmation of Gastric Tube Placement: A Novel Method. **Chest.** 2015;148(4).

SIMONS, Shellie Robin; ABDALLAH, Lisa M. Bedside assessment of enteral tube placement: aligning practice with evidence. **AJN the American Journal of Nursing**, v. 112, n. 2, p. 40-46, 2012.

SINGER, Pierre et al. ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutrition in the intensive care unit. **Clinical Nutrition**, v. 42, n. 9, p. 1671-1689, 2023.

SPARKS DA, Chase DM, Coughlin LM, Perry E. Pulmonary complications of 9931 narrow-bore nasoenteric tubes during blind placement: a critical review. **JPEN J Parenter Enteral Nutr.** 2011;35(5):625-629.

TAI PH, Lau WS, Chan PY, et al. Nurse performed ultrasonography in confirming the position of nasogastric tube in the emergency department: a prospective single group diagnostic test study. **Hong Kong Journal of Emergency Medicine.** 2016;23(6):340-349.

TAYLOR SJ. Confirming nasogastric feeding tube position versus the need to feed. **Intensive Crit Care Nurs**. 2013;29(2):59-69.

TSUJIMOTO H, Tsujimoto Y, Nakata Y, Akazawa M, Kataoka Y. Ultrasonography for confirmation of gastric tube placement. **Cochrane Database Syst Rev**. 2017;4:CD012083.

VIGNEAU C, Baudel JL, Guidet B, Offenstadt G, Maury E. Sonography as an alternative to radiography for nasogastric feeding tube location. **Intensive care medicine**. 2005;31(11):1570-1572.

ZATELLI M, Vezzali N. 4-Point ultrasonography to confirm the correct position of the nasogastric tube in 114 critically ill patients. **J Ultrasound**. 2017;20(1):53-58.

APÊNDICE A – FICHA DE COLETA DE DADOS DA PESQUISA

Projeto: US-FEED

Etiqueta paciente

<p>Critérios de inclusão:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Idade maior ou igual a 18 anos; 2. Necessidade de sonda alimentar para recebimento de dieta e/ou medicamentos, conforme definido e indicado pela equipe médica; 3. Presença de médico apropriadamente treinado para escaneamento ultrassonográfico de sonda alimentar no momento da instalação da mesma. <p>Critérios de exclusão:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presença exclusiva de sonda de decompressão gástrica, a qual prescinde de confirmação radiográfica; 2. Sondas alimentares introduzidas sob orientação de endoscopia digestiva.
<p>CARACTERÍSTICAS DE BASE</p> <p>Data de inclusão: ___/___/___ Paciente previamente incluído? () Sim () Não</p> <p>Data de internação na UTI: ___/___/___</p> <p>Idade: ___ anos Sexo: () F () M SAPS 3: _____</p> <p>Peso usual (ver prontuário): _____ kg Altura: _____ m</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se peso não disponível: avaliação subjetiva de obesidade? () Sim () Não <p>Condição que levou à internação na UTI:</p> <p>() Sepses respiratória</p> <p>() Sepses não respiratória</p> <p>() Insuficiência cardíaca descompensada/síndrome coronariana aguda/edema agudo de pulmão</p> <p>() Evento neurocrítico: acidente vascular cerebral/ hemorragia subaracnóidea/ meningite</p> <p>() Pós-operatório de cirurgia de grande porte eletiva</p> <p>() Doença pulmonar obstrutiva crônica exacerbada / asma aguda</p> <p>() Tromboembolismo pulmonar</p> <p>() Outro: _____</p> <p>Durante a instalação da SNE:</p> <p>() uso de vasopressor () sob sedoanalgesia () em ventilação mecânica () em diálise</p>
<p>AValiação ULTRASSONOGRÁFICA:</p> <p>Visualização da sonda na janela cervical: () Sim () Não</p> <p>Visualização da sonda na janela epigástrica com escaneamento transversal: () Sim () Não</p> <p>Visualização da sonda na janela epigástrica com escaneamento longitudinal: () Sim () Não</p> <p>Visualização de “fogging” na janela epigástrica após injeção de 20mL de ar pela sonda: () Sim () Não</p> <p>RADIOGRAFIA DE ABDÔMEN:</p> <p>Sonda alimentar liberada para uso, em posição gástrica ou duodenal: () Sim () Não</p>

Responsável pela coleta: _____

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Nº do projeto CAAE: 67164823710015327

Título do Projeto: Ultrassonografia à beira do leito como alternativa à radiografia para confirmação do posicionamento da sonda alimentar em pacientes críticos.

O paciente pelo qual você é responsável está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é determinar o potencial diagnóstico da ultrassonografia à beira do leito para visualização do posicionamento da sonda alimentar. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Serviço de Medicina Intensiva e de Nutrição e Dietética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Se você autorizar, a participação na pesquisa envolverá a realização da ultrassonografia à beira do leito para visualização do posicionamento da sonda alimentar. Além disso, gostaríamos da sua autorização para acessar o prontuário do paciente e consultar as seguintes informações (idade, sexo, escore de gravidade SAPS 3, motivo de internação na UTI, peso e altura).

Não são identificados riscos voltados à participação na pesquisa, no entanto, cabe salientar possíveis desconfortos decorrentes do tempo necessário para realização da ultrassonografia. A pesquisa não trará benefícios diretos aos participantes, porém possibilitará determinar o potencial diagnóstico da ultrassonografia à beira do leito para visualização do posicionamento da sonda alimentar em substituição à radiografia.

Os possíveis benefícios decorrentes da participação na pesquisa é possibilitar a criação de um protocolo de uso da ultrassonografia, dispensando a exposição do paciente à radiografia. A participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não autorizar, ou ainda, desistir da participação e retirar sua autorização, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que a pessoa recebe ou possa vir a receber na instituição. Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante da participação na pesquisa, o participante receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, o seu nome ou da pessoa pela qual você é responsável não aparecerá na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável Juliana Peçanha Antonio, pelo telefone (51) 991162985 ou com a pesquisadora Camila

Medeiros Barcelos, pelo telefone (51) 993983940 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo e-mail cep@hcpa.edu.br, telefone (51) 33596246 ou Av. Protásio Alves, 211 - Portão 4 - 5º andar do Bloco C - Rio Branco - Porto Alegre/RS, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Nome do participante da pesquisa

Assinatura

Nome do pesquisador que aplicou o Termo

Assinatura

Local e Data: _____

Rubrica do participante _____

Rubrica do pesquisador _____

CEP Hospital de Clínicas de Porto Alegre (MR 01/06/2020)

ANEXO A - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO DE INSERÇÃO DE SONDA ENTERAL DO HCPA



POP de Inserção e Cuidados com Sonda Enteral

Página

1/5

POP-3153

Local de execução

Unidades de internação adulto clínica e cirúrgica, emergência e terapia intensiva.

Resultados esperados

Inserção segura da sonda para alimentação enteral.

Executor

Enfermeiro.

Material

- Sonda de calibre adequado às características do paciente;
- luvas de procedimento;
- lidocaína gel 2%;
- fita adesiva hipoalergênica;
- esparadrapo;
- gazes não estéreis;
- tesoura;
- caneta de retroprojeter;
- desinfetante padronizado na instituição;
- papel toalha;
- bandeja;
- fita métrica;
- etiqueta "SNE NÃO LIBERADA PARA USO" Código ENF-334 gráfica HCPA.
- equipamentos de proteção Individual (EPI).

Atividades

- Verificar a prescrição médica;
- calçar as luvas;
- realizar a desinfecção da bancada e da bandeja, com papel toalha embebida em desinfetante padronizado na instituição;
- retirar as luvas;
- reunir o material necessário na bandeja;
- manter a privacidade do paciente;
- organizar a unidade do paciente;
- higienizar as mãos;
- identificar o paciente, conferindo os dados da pulseira de identificação; - orientar o paciente / acompanhante quanto ao procedimento a ser realizado;
- posicionar o paciente na posição Fowler, se houver contra-indicação clínica, o paciente pode ser posicionado em decúbito lateral direito;
- higienizar as mãos;
- retirar a sonda da embalagem;
- verificar se a mesma está p ervia e sem rupturas, testando a guia metálica;
- fazer a medida da sonda:
Para sonda em posição g astrica: colocar a ponta da sonda sobre a ponta do nariz até o lóbulo da orelha e a partir do lóbulo da orelha até o apêndice xifoide. Acrescentar 5 cm, respeitando o limite de até 15 cm;
- Para sonda em posição duodenal/jejunal: colocar a ponta da sonda sobre a ponta do nariz até o lóbulo da orelha e a partir do lóbulo da orelha até o apêndice xifoide. Acrescentar 15 cm, respeitando o limite de até 20 cm;
- marcar a medida na sonda com caneta de retroprojeter;
- lubrificar a ponta da sonda com lidocaína gel com o auxílio de gazes;
- introduzir a sonda lentamente;

Cópia não controlada: documento com caráter apenas de estudo, orientação e treinamento. Está cópia deve ser utilizada para consulta local, não sendo arquivada e após a sua utilização, deve ser destruída. O HCPA não se responsabiliza se a versão desta cópia estiver obsoleta.



POP de Inserção e Cuidados com Sonda Enteral

Página

2/5

POP-3153

- solicitar ou auxiliar o paciente a flexionar o pescoço;
 - pedir ao paciente (se possível) para que realize movimentos de deglutição;
 - inserir o restante da sonda até o ponto marcado;
 - retirar a guia metálica;
 - fixar a sonda na pele do paciente: colocar adesivo microporoso hipoalergênico sobre o nariz para proteger a pele e fixar a sonda com esparadrapo em forma de "gravata" (para sonda inserida na cavidade nasal) ou na forma de "bigode" (para sonda inserida na cavidade oral);
 - lateralizar a sonda fixando adesivo microporoso hipoalergênico em um lado da face, e sobre este, o esparadrapo;
 - medir o comprimento externo da sonda com fita métrica: desde a marcação na sonda com caneta de retroprojektor até a extremidade distal, excluindo a ponteira;
 - colocar etiqueta de segurança, "SNE NÃO LIBERADA PARA USO", na porção distal da sonda;
 - organizar a unidade do paciente;
 - higienizar as mãos;
 - descartar os resíduos conforme POP de Descarte de resíduos;
 - solicitar o Raio-X de abdômen simples para controle de sonda nasoentérica via sistema informatizado;
 - registrar a medida externa da sonda na prescrição de enfermagem;
 - registrar o procedimento realizado no prontuário do paciente;
 - não administrar medicamento ou dieta pela sonda até a confirmação da sua posição pelo laudo do Raio-X;
 - liberar dieta e ou medicamento por sonda após leitura do laudo radiológico:
- A sonda está liberada para uso quando no laudo estiver descrito uma das duas opções: "Extremidade da sonda posicionada na projeção gástrica" ou "Extremidade da sonda posicionada na projeção duodenal".
- Após confirmação pelo enfermeiro, retirar a etiqueta de segurança: "SNE NÃO LIBERADA PARA USO" e instalar a dieta enteral.
 - prescrever a instalação da sonda na prescrição de enfermagem vigente e excluir na prescrição seguinte a cada nova sonda instalada.
 - prescrever os cuidados na realização de higiene nasal 1x ao dia, higiene oral 3x ao dia, manutenção da cabeceira elevada e desinfecção das ponteiras da sonda antes da instalação de dieta, administração de medicamentos ou lavagem da sonda.

Observações:

- Caso o laudo não contenha as descrições acima a sonda não estará liberada para uso. Portanto, deverá ser reavaliada a necessidade de reposicionamento da sonda ou avaliação médica.
- Qualquer informação adicional estará descrita no campo "observações" da interpretação radiológica sendo de competência médica.
- A guia é de uso individual, devendo ser guardada na embalagem original na gaveta do paciente, rotulada com nome e registro do paciente.
- Para promover a migração da sonda ao intestino, pode-se colocar o paciente em decúbito lateral direito ou estimular a deambulação (quando possível).
- Observar se o paciente apresenta tosse, cianose, dificuldade respiratória e/ou agitação que podem ser indícios de que a sonda se encontra nas vias aéreas. Neste



caso, deverá ser removida e reintroduzida.

- Observar se o paciente apresenta tosse, cianose, dificuldade respiratória e/ou agitação que podem ser indícios de que a sonda se encontra nas vias aéreas. Neste caso, deverá ser removida e reintroduzida.

- Trocar a fixação da sonda após o banho e quando necessário, cuidando para não tracionar a asa nasal, de modo a evitar lesões.

- Sondas inseridas na cavidade oral devem-se realizar a mesma medida para sonda via nasal.

- Caso a medida externa da sonda nasoentérica apresente variação de 5cm da marca inicial para pacientes adultos e 3cm para pacientes pediátricos é necessária a realização de novo raio-x de abdômen simples para controle de sonda nasoentérica.

Referências

BANKHEAD R, BOULLATA J, BRANTLEY S, et al. A.S.P.E.N. Board of Directors. Enteral nutrition practice recommendations. *J Parenter Enteral Nutr.* 2009 Mar-Apr; 33(2): 122-67. Disponível em <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1177/0148607108330314>. Acesso 13 de janeiro de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC nº 63 de 6 de julho de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para a Terapia de Nutrição Enteral. Disponível em: http://www.crn3.org.br/uploads/Repositorio/2018_10_30/Resolucao-RDC-ANVISA-n-63-2000.pdf. Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

BRASIL, Resolução COFEN nº 195/1007. Dispõe sobre a solicitação de exames de rotina e complementares por Enfermeiro. Disponível em: http://www.coren-ro.org.br/resolucao-cofen-19597-dispoe-sobre-a-solicitacao-de-exames-de-rotina-e-complementares-por-enfermei_777.html. Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

COREN-DF. Parecer Nº 017/2011 O enfermeiro pode solicitar o exame de RX de abdome, para certificar o posicionamento da sonda nasogástrica ou nasoenteral? Disponível em: <https://www.coren-df.gov.br/site/parecer-tecnico-coren-df-172011>. Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

SMELTZER, SC; BARE, BG; HINKLE, JL; CHEEVER, KH. Brunner & Suddarth, Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica. 13º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

UNAMUNO, MRDL; MARCHINI, JS. Sonda nasogástrica/nasoentérica: cuidados na instalação, na administração da dieta e prevenção de complicações. *Medicina, Ribeirão Preto*, 35: 95-101, jan-mar, 2002. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/mrp/article/view/800/812>. Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

**POP de Inserção e Cuidados com Sonda Enteral**

Página

4/5

POP-3153

WAITZBERG, DL. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

Elaborado por: Comissão de Suporte Nutricional, Serviço de Nutrologia, Serviço de Nutrição, Serviços do DENF. CNR. Comissão de Processo em Enfermagem. CNR. CCIH.