



## Preparo e administração de inibidores de bombas de prótons via sonda enteral: uma revisão da literatura

*Preparation and administration of proton pump inhibitors via  
enteral tube: a literature review*

*Running title: Proton pump inhibitors via enteral tube*

Carolina de Sousa Fontes<sup>1</sup>, Sandra Regina dos Santos<sup>1</sup>, Cristiane de Paula Rezende<sup>\*1</sup>,  
Aline Silva de Assis Santos<sup>1</sup>, Raquel Linhares Bello de Araújo<sup>1</sup>, Mariana Martins  
Gonzaga do Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

\***Endereço para correspondência:** Rua Professor Moacir Gomes de Freitas, s/n – Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. CEP: 31.270-901. Telefone: + 55 31 9 9883 3986. E-mail: cris7paula@gmail.com. **Conflitos de interesse:** Nada a declarar.

Submetido: 16/01/2022

Aceito: 18/04/2022

### RESUMO

**Introdução:** A administração de medicamentos via sonda enteral é frequente na prática clínica e apresenta vários desafios, especialmente para algumas classes de medicamentos, como os inibidores da bomba de prótons (IBP). **Objetivo:** O presente estudo objetiva reunir estudos que abordam informações sobre o preparo e administração de IBP via sonda enteral. **Materiais e métodos:** Foi realizada uma revisão da literatura nas bases de dados *Pubmed* e *Lilacs*, utilizando os descritores e termos livres referentes à temática. **Resultados:** Um total de 1.583 artigos foram recuperados, onde 13 artigos foram incluídos pois abordavam técnicas para o preparo e administração de IBP via sonda enteral. **Discussão:** Foram testados diversos procedimentos para o preparo e administração de IBP via sonda enteral, como a solubilização em água, solução de bicarbonato de sódio ou sucos ácidos. A via parenteral também foi sugerida como uma via alternativa de administração em alguns estudos. **Conclusão:** Esta revisão compilou informações técnicas relevantes sobre a administração de IBP via sonda enteral, a fim de auxiliar os profissionais de saúde na seleção do IBP adequado e via preferencial de administração. No entanto, a maioria dos achados enfatiza que, para a seleção dos melhores procedimentos de administração, deve-

se levar em consideração a realidade de cada instituição e o perfil clínico do paciente. Considerando que foram estudadas diversas formas de preparar e administrar os IBP e a grande parte delas não apresentou resultados consistentes, torna-se necessária a condução de mais estudos nessa área do conhecimento, que abordem o uso efetivo e seguro de IBP via sonda enteral.

**Palavras-chave:** Preparações farmacêuticas. Nutrição enteral. Inibidores de bomba de prótons.

## ABSTRACT

**Introduction:** The administration of drugs via enteral tube is frequent in clinical practice and presents several challenges, especially for some classes of drugs, such as proton pump inhibitors (PPI). **Aim:** The present study aims to gather studies that approach information on the preparation and administration of PPIs via enteral tube. **Materials and methods:** A literature review was carried out in *Pubmed* and *Lilacs* databases, using the descriptors and free terms referring to the topic. **Results:** A total of 1.583 articles were retrieved, which 13 articles were included because they approached techniques for preparation and administration of PPIs via enteral tube. **Discussion:** Several procedures were tested for the preparation and administration of PPIs via enteral tube, such as solubilization in water, sodium bicarbonate solution or acidic juices. The parenteral route has also been suggested as an alternative route of administration in some studies. **Conclusion:** This review compiled relevant technical information on PPI administration via enteral tube in order to assist healthcare professionals in selecting the appropriate PPI and preferred route of administration. However, most of the findings emphasize that, for the selection of the best administration procedures, the reality of each institution and the clinical profile of the patient must be taken into account. Considering that several ways of preparing and administering PPIs were studied and most of them did not present consistent results, it is necessary to conduct more studies in this area of knowledge, which concentration on the effective and safe use of PPIs via enteral tube.

**Keywords:** Pharmaceutical preparations. Enteral nutrition. Proton pump inhibitors.

## INTRODUÇÃO

A nutrição enteral (NE) é definida como entrega de micronutrientes e macronutrientes através de estoma, tubo ou sonda, até o trato gastrointestinal. Tal via de aporte é utilizada para fornecer nutrientes a pacientes que possuem o trato gastrointestinal funcional, mas que possuem dificuldade para deglutir com segurança, ou que são incapazes de ingerir a quantidade necessária de nutrientes por via oral. Além dessa finalidade, é importante destacar que a administração de NE também contribui para a manutenção da funcionalidade imunológica e estrutural do intestino<sup>1,2</sup>.

Adicionalmente, a administração de medicamentos por via sonda enteral é frequente em pacientes que não conseguem deglutir com segurança, em virtude dessa via ser considerada segura e menos onerosa comparada às alternativas parenterais. No entanto, a administração via sondas pode envolver a ocorrência de eventos adversos como obstrução de sonda e interações medicamentosas que, por sua vez, podem ocasionar uma sobre dosagem ou efeito subterapêutico<sup>3,4</sup>.

Uma classe de medicamentos frequentemente administrada por via sonda enteral é dos inibidores de bombas de prótons (IBP), indicados para o tratamento e profilaxia de doenças pépticas como a doença do refluxo esofágico e úlceras, incluindo a úlcera de estresse, muito comum em ambiente hospitalar<sup>5</sup>. Apesar de frequente, o uso de IBP via sonda enteral é muito controverso, visto que essa classe de medicamentos possui revestimento entérico que protege o fármaco da degradação pelo ácido estomacal. São descritas na literatura diversas formas de preparo e administração de IBP via sonda, todavia muitas se contradizem ou não são embasadas em resultados clínicos<sup>3</sup>.

Sendo assim, torna-se de grande importância disponibilizar evidências para a prática clínica sobre a utilização dessa classe de medicamentos via sonda. Neste âmbito, o presente estudo teve como objetivo reunir estudos que abordam informações sobre o preparo e administração de IBP via sonda enteral.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho é uma revisão bibliográfica sobre o preparo e administração de inibidores de bombas de prótons via sonda enteral. A busca foi realizada consultando as bases de dados eletrônicas *PubMed* (base de dados do MEDLINE) e *LILACS* (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) em abril de 2018. Para a realização das buscas, foram utilizadas as seguintes estratégias de combinação de descritores e termos livres:

- Estratégia 1: ("drug" OR "pharmaceutical preparations") AND ("enteral nutrition" OR "nasogastric tube" OR "gastric tube" OR "enteral tube" OR "enteral feed" OR "orogastric tube" OR "nasogastric tube" OR "nasogastric feeding" OR "gastric feeding" OR "enteral feed" OR "nasoenteric tube" OR "oroenteric tube" OR "feed tube" OR "enteric feeding" OR "intubation, gastrointestinal");

- Estratégia 2: ("Proton Pump Inhibitors" OR "omeprazole" OR "pantoprazole" OR "lansoprazole" OR "rabeprazole" OR "esomeprazole" OR "dexlansoprazole") AND ("enteral nutrition" OR "nasogastric tube" OR "gastric tube" OR "enteral tube" OR "enteral feed" OR "orogastric tube" OR "nasogastric tube" OR "nasogastric feeding" OR "gastric feeding" OR "enteral feed" OR "nasoenteric tube" OR "oroenteric tube" OR "feed tube" OR

"enteric feeding" OR "intubation, gastrointestinal").

Os seguintes limites foram aplicados durante a busca: artigos publicados e indexados entre 1º de janeiro de 2007 a 30 de abril de 2018; nos idiomas inglês, português ou espanhol. Tal limite de tempo foi estabelecido com o objetivo de refletir a última década de

conhecimentos gerados e publicados logo antes e após a publicação da primeira diretriz da Sociedade Americana de Nutrição Parenteral e Enteral (*American Society of Parenteral and Enteral Nutrition - ASPEN*) para administração de medicamentos por essa via. A descrição dos critérios de elegibilidade aplicados durante a seleção dos artigos que foram incluídos na presente revisão encontra-se na **Tabela 1**.

**Tabela 1** – Critérios de elegibilidade para inclusão dos artigos para a presente revisão.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<p>Artigos que abordassem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas gerais de preparo e administração via sonda enteral de pelo menos um IBP;</li> <li>- Limitações técnicas referente ao preparo de pelo menos um IBP administrado via sonda enteral;</li> <li>- Informações a respeito de aspectos farmacocinéticos e clínicos referente ao uso de pelo menos um IBP via sonda enteral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Artigos de opinião, revisões, teses e relatos de casos forma excluídos;</li> <li>- Estudos que avaliavam o conhecimento dos profissionais da saúde sobre administração de medicamentos via sonda;</li> <li>- Estudos que avaliavam apenas a frequência de prescrição de medicamentos via sonda;</li> <li>- Estudos indisponíveis no sítio eletrônico de periódicos da CAPES, pelas bibliotecas da UFMG;</li> <li>- Estudos não disponibilizados pelos autores correspondentes via correio eletrônico, comunicação em redes sociais profissionais (Researchgate® ou Google Scholar®) ou envio postal.</li> </ul>

Legenda: CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; IBP: inibidor de bomba de prótons; UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais.

A seleção dos artigos foi composta por três etapas: inicialmente pelo título da obra; em seguida pela análise do resumo; e, por último, pela leitura do texto na íntegra. Os artigos foram selecionados por dois pesquisadores independentemente e, em caso de desacordo entre estes, a inclusão do artigo para análise na íntegra foi definida por um terceiro pesquisador. Em seguida, foi realizada leitura independente e exaustiva dos artigos que atenderam aos critérios de

elegibilidade para confirmação da inclusão dessas publicações na revisão. Os autores identificaram as técnicas de preparo e administração via sonda de diferentes IBP nos artigos incluídos, bem como limitações técnicas, farmacocinéticas e clínicas para auxiliar os profissionais de saúde na decisão quanto à seleção de representantes dos IBP para a instituição e via preferível para sua administração.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia de busca retornou um total de 1.583 artigos. Ao final, após análise e exclusão de acordo com critérios previamente definidos, foram incluídos 13 artigos. Dentre os artigos incluídos, seis avaliaram a forma de preparo e administração dos IBP por meio de testes *in vitro* e sete, testes *in vivo*. Após análise dos estudos, foram compiladas informações a respeito das técnicas e/ou limitações no preparo e administração de IBP via sonda enteral, na **Tabela 2**.

**Tabela 2:** Informações sobre as técnicas e/ou limitações no preparo e administração dos inibidores de bomba de prótons via sonda enteral descritas nos estudos incluídos.

Autor, ano	Medicamentos avaliados	Forma de preparo e administração testada pelos autores	Método
<b>Estudos <i>in vitro</i></b>			
Hoover et al., 2017 <sup>9</sup>	Esomeprazol	Dispersar em seringa com 50 mL de água e administrar imediatamente.	1 - Realizar suspensão em seringa de 3 lotes diferentes do medicamento (20mg e 40mg), em 50 mL água deionizada ou água "de torneira", seguida da administração imediata em sonda ou logo após 15 min. incubação. Vol. recuperado da sonda foi dissolvido em diluente básico e submetido ao ultrassom. Sol. final testada em HPLC p/ determinar quantidade de esomeprazol recuperado. 2 – Realizar suspensão em seringa do medicamento em 50mL de água deionizada ou água "de torneira", seguida de administração em sonda. Vol. recuperado da sonda dissolvido em ácido clorídrico a 37°C e submetido à agitação com hastes em cuba de dissolução por 2h. Os <i>pellets</i> foram então recuperados, tirados do meio de dissolução com diluente básico e submetidos à agitação e ultrassom. Sol. final testada em HPLC p/ determinar quantidade de esomeprazol restante após submissão ao meio ácido.
Johnson Mccarthy, 2008 <sup>6</sup>	Esomeprazol Lansoprazol Omeprazol	Solubilizar e misturar manualmente por um minuto o comprimido em água e administrar por sonda.	Dispersar comprimido de lansoprazol em 10 mL de água, misturar manualmente por um minuto e administrar por sonda. O mesmo foi repetido para o omeprazol 40 mg em bicarbonato de sódio em pó para suspensão oral e esomeprazol 20 mg suspensão oral de liberação retardada. Foram avaliadas as partículas residuais na sonda após a administração enteral.
Ponrouch et al., 2010 <sup>8</sup>	Esomeprazol, Lansoprazol Omeprazol	Diluir e administrar em 2 a 5 mL de água e lavar a sonda com 10 mL (mais indicado para uso pediátrico).	Colocar dentro de uma seringa comprimidos de esomeprazol ou lansoprazol ou grânulos de omeprazol ou lansoprazol, adicionaram água e agitaram até a solubilização. Foi colocada a seringa na ponta da sonda e o conteúdo foi administrado com agitação e fluxo de injeção constante em sonda nasogástrica pediátrica. Foi recuperada a solução em um frasco de vidro e foi realizada a dosagem por espectrometria de UV.

Johnson Cober, 2007 <sup>10</sup>	Lansoprazol Omeprazol	Preparar uma solução de bicarbonato de sódio e omeprazol 2 mg/mL. Data de validade da solução calculada, 45 dias, em temperatura de 3 a 5 °C.	Para avaliação da estabilidade de conservação do omeprazol solubilizou 6 pacotes de omeprazol de 20 mg de omeprazol/ bicarbonato de sódio (2 mg/mL) suspensão oral em um recipiente de vidro. Foram adicionados água até um volume final de 60 mL. Três amostras idênticas foram produzidas e armazenadas em um frasco e armazenadas em geladeira de 3 a 5 °C. A estabilidade das formulações foi avaliada por HPLC. Para avaliação da viabilidade de administração de lansoprazol e omeprazol, os medicamentos foram solubilizados e aspirados por seringa oral, administrados por sonda pediátrica e lavada com cloreto de sódio a 0,9%.
Portela et al., 2017 <sup>17</sup>	Omeprazol	Classificado como não dispersível	Teste de dispersão em seringa utilizando 10 mL de água mineral. Após misturar o medicamento com a água, foi medido o tempo de dispersão do medicamento para avaliar sua adequação para administração via sonda enteral.
Ruzsíkóvá et al., 2015 <sup>18</sup>	Omeprazol Pantoprazol	Triturar e solubilizar o comprimido em cadinho.	A: Triturou-se comprimido de pantoprazol ou <i>pellets</i> de omeprazol em cadinho. O pó foi transferido para a seringa e solubilizado com 15 mL de água. Administrou-se a mistura na sonda nasogástrica e lavou-se com 5 mL após administração. B: Triturou-se comprimido de pantoprazol ou <i>pellets</i> de omeprazol em cadinho. Adicionou-se 10 mL de água ao pó e a mistura foi puxada para uma seringa. Administrou-se a mistura na sonda nasogástrica e lavou-se com 10 mL após administração. C e D: Administração direta dos <i>pellets</i> na sonda nasogástrica ou com auxílio de um béquero. Em seguida, a sonda foi lavada com 20 mL de água. E: <i>Pellets</i> foram colocados em uma seringa, à qual foi adicionada a água depois. A mistura foi agitada e administrada via sonda nasogástrica. Para todos os métodos foram avaliadas a perda após administração <i>in vitro</i> na sonda.

### Estudos *in vivo*

Kukulka, 2018 <sup>7</sup>	Dexlansoprazol	Dispersar comprimido de dexlansoprazol em 10 mL de água e administrar por sonda (n°16 ou maior). Lavar a sonda 2 vezes com um volume de 10 mL de água.	Grupo A: os grânulos foram misturados com 20 mL de água e administrados via sonda n° 16 por uma seringa de 60 mL. Lavou-se a seringa com 10 mL de água por duas vezes. Grupo B: os grânulos foram misturados com 20 mL de água e administrados por seringa oral diretamente na boca do participante para administração oral. Lavou a seringa com 10 mL de água por duas vezes. Grupo C: administrados intactos por via oral com auxílio de 240 mL de água.
Olsen, 2008 <sup>11</sup>	Lansoprazol	Solubilizar o comprimido de desintegração oral de lansoprazol 30 mg em 10 mL de água por um tubo gástrico e lavar a sonda com 10 mL de água.	Grupo A: Solubilizar 30 mg de lansoprazol em 10 mL de água por sonda nasogástrica e lavar a sonda com 10 mL de água estéril. Grupo B: administrar 30 mg de lansoprazol via intravenosa por 30 minutos. Qualquer outro medicamento a ser administrados ao paciente deveria ser duas horas antes ou uma hora após a administração do lansoprazol, seja por via sonda ou intravenosa.
Tham et al., 2012 <sup>12</sup>	Lansoprazol	Administrar por sonda xarope de lansoprazol (1,5 mg/kg de peso	10 neonatos com refluxo gastroesofágico receberam lansoprazol xarope via sonda nasogástrica por 7 dias. Comparou-se o pH do aspirado estomacal 4 h após alimentação no período antes e depois de iniciar o uso de lansoprazol. Adotou-se grupo controle sem lansoprazol (n=9).

Podilsky et al., 2009 <sup>19</sup>	Omeprazol	corporal) duas vezes ao dia com 12 horas de intervalo. Dissolver o comprimido em um pequeno volume de água, administrar por sonda e lavar a sonda com 10 mL de água.	O comprimido foi dissolvido em um pequeno volume de água, em seguida, foi administrado por sonda e lavou-se a seringa com 10 mL de água. Amostras de sangue foram analisadas por HPLC para avaliar a bioequivalência.
Boussery et al., 2011 <sup>20</sup>	Omeprazol	Preparar uma suspensão de omeprazol com bicarbonato de sódio, lavar a sonda com 10 mL de água antes de cada administração de omeprazol.	A: O conteúdo das cápsulas de omeprazol foi suspenso em uma quantidade de solução de bicarbonato de sódio a 8,4% e as esferas de omeprazol com revestimento entérico foram desintegradas com agitação suave. Administraram essa mistura na sonda de gastrostomia e lavaram a sonda com 10 mL de água. B: Um comprimido de omeprazol foi dividido e as duas metades foram colocadas dentro de uma seringa contendo 10 mL de água, agitaram levemente até a solubilização e o conteúdo foi administrado por sonda de gastrostomia. A seringa foi lavada com 10 mL de água e o conteúdo da lavagem também foi administrado por sonda de gastrostomia.
Dabiri et al., 2015 <sup>25</sup>	Omeprazol Pantoprazol	Omeprazol: solubilizar cápsula de 20mg de omeprazol em 10 mL de bicarbonato de sódio a 8,4%. Agitar até sua solubilização. Pantoprazol: Triturar e solubilizar um comprimido de 40 mg em 20 mL de solução de bicarbonato de sódio 8,4%.	A: Administrou suspensão de omeprazol 2 mg/mL (40 mg por dia) por sonda nasogástrica. B: Administrou suspensão de pantoprazol 2 mg/mL (40 mg por dia) por sonda nasogástrica. C: Recebeu pantoprazol intravenoso (40 mg por dia).
Tammara et al., 2009 <sup>26</sup>	Pantoprazol	Solubilizar o conteúdo da cápsula em suco ou geleia de maçã. Após lavar a sonda com 240 mL de água para quem utilizar geleia ou 240 mL de suco de maçã para quem utilizar o suco.	A: misturar grânulos de pantoprazol a uma colher de chá de geleia de maçã. Administrou a colher de chá inteira de geleia de maçã e grânulos de uma só vez, sem esmagar ou mastigar os grânulos, seguidos por 240 mL de água. B: Grânulos de pantoprazol foram adicionados a 5 mL de suco de maçã e agitados por cinco segundos. Administraram o suco imediatamente sem esmagar ou mastigar os grânulos. C: Grânulos de pantoprazol foram colocados numa seringa e foram adicionados 10 mL de suco de maçã e administrou-se essa mistura na sonda nasogástrica.

Legenda: HPLC - High Performance Liquid Chromatography; mg – miligrama; mL – mililitros; UV – ultravioleta.

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Inibidores da bomba de prótons são comumente administrados a pacientes críticos hospitalizados, que necessitam prevenir o sangramento da mucosa gástrica em virtude de úlcera de estresse. No entanto, muitos desses pacientes estão tolerantes a formulações sólidas orais convencionais, sendo recomendadas outras vias de administração<sup>6</sup>. Apesar de as formulações entéricas serem as alternativas mais utilizadas, em razão da técnica de preparo e administração ser fácil e rápida, os estudos incluídos na presente revisão não apresentaram achados consistentes que norteiem essa prática clínica para os inibidores de bomba de prótons. Dentre os estudos incluídos, apenas um avaliou a administração de dexlansoprazol via sonda enteral. Embora o estudo<sup>7</sup> tenha apresentado a bioequivalência entre a administração de cápsulas íntegras administradas por via oral e a dispersão dos grânulos dessas cápsulas em água administrados por sonda, seus achados foram alcançados a partir de uma pequena amostra de 45 pacientes<sup>7</sup>. Desse modo, se fazem necessárias mais pesquisas que abordem o uso de dexlansoprazol por sonda enteral para que tenhamos evidências científicas mais robustas que fundamentem essa prática.

No que tange ao uso de esomeprazol por sonda enteral, somente foram incluídos estudos que conduziram testes *in vitro*. Todos os estudos incluídos encontraram que os grânulos das cápsulas de esomeprazol não se dispersaram de forma satisfatória em água<sup>6,8,9</sup>. Desse modo, não seria disponibilizada uma quantidade ativa biodisponível para resultar em efeito terapêutico<sup>6</sup>.

Por outro lado, estudos *in vitro* que avaliaram a possibilidade de administrar o lansoprazol via sonda encontraram que este representante dos inibidores de

bomba de prótons foi o que teve maior facilidade em dissolver em água e não adsorver o conteúdo à seringa, quando comparado com os demais IBP testados<sup>6,8,10</sup>. No entanto, mesmo apresentando um melhor perfil de solubilidade em água, o estudo não indicou o uso deste medicamento via sonda<sup>8</sup>.

Dois estudos desenvolveram testes *in vivo* para o uso de lansoprazol por sonda<sup>11, 12</sup>. Os autores concluíram que apesar de apresentar uma biodisponibilidade mais baixa, o lansoprazol enteral reduziu a acidez estomacal em pacientes de unidade de terapia intensiva em maior extensão do que o lansoprazol intravenoso<sup>11</sup>. Todavia, esses autores salientam que são necessários mais estudos para verificar se essa redução da acidez traduz em uma menor incidência de doenças clinicamente importantes que levam a ocorrência de sangramento gastrointestinal<sup>11</sup>. Em contraste, os autores encontraram que o grau de redução de acidez gástrica foi insuficiente para proteger recém-nascidos de terem episódios contínuos de refluxo esofágico<sup>12</sup>. Somando-se a esses achados, revisões da literatura apontaram que não era recomendado triturar e administrar os grânulos de lansoprazol, devido à possibilidade de ocorrer obstrução da sonda<sup>1,13-16</sup>.

Quase a totalidade dos estudos *in vitro* incluídos nesta revisão testou o uso de omeprazol via sonda e observaram que o conteúdo das cápsulas de omeprazol não pode ser administrado por essa via<sup>6,8,10,17,18</sup>. Nos experimentos, foi observado que o omeprazol não foi solubilizado em água de forma satisfatória, ocasionando obstrução da sonda<sup>6,8,10,17,18</sup>. Além disso, a perda do medicamento nos processos de preparo e



administração pode influenciar a biodisponibilidade do omeprazol para alcance da eficácia terapêutica, tal fato foi constatado no estudo de Ruzsíková e colaboradores<sup>18</sup>. Corroborando esses achados, estudos *in vivo* incluídos nesta revisão identificaram a variabilidade interindividual na farmacocinética dos indivíduos que utilizaram o omeprazol via sonda<sup>19,20</sup>.

Alguns estudos classificaram o omeprazol como não triturável, devido a possíveis oclusões de sonda e inativação do fármaco, sendo recomendado considerar outras alternativas para substituir o uso de IBPs por via oral<sup>21-23</sup>. Entretanto, outros estudos sugeririam a diluição do omeprazol em solução de bicarbonato de sódio<sup>14</sup> ou recomendaram a diluição deste medicamento e lavagem de sonda com suco de frutas ácidas<sup>1,24</sup>. Contudo, tais estudos não realizaram testes de biodisponibilidade para essa adaptação farmacêutica.

O uso de pantoprazol por sonda enteral foi testado em três estudos, sendo um *in vitro*<sup>18</sup> e os demais *in vivo*<sup>25,26</sup>. Um estudo evidenciou que pode ocorrer perda de conteúdo durante o processo de trituração do comprimido de pantoprazol, o que compromete a mensuração da quantidade real de medicamento que foi administrada<sup>18</sup>. Em contraponto, outro estudo encontrou que a solubilização do comprimido de pantoprazol em solução de bicarbonato de sódio 8,4% e administração por sonda foi mais efetivo que o uso deste por via intravenosa<sup>25</sup>. Já em outro estudo foi recomendado o preparo do pantoprazol com suco ou geleia de maçã<sup>26</sup>. Esses autores encontraram perfis de concentração plasmática de pantoprazol semelhantes nos três métodos de administração testados.

A recomendação de solubilizar os IBPs em solução de bicarbonato de sódio ou sucros ácidos deve ser avaliada de

forma criteriosa, no que tange aos seguintes fatores: disponibilidade de infraestrutura física na instituição para o preparo dessas soluções; tempo disponível da enfermagem para realizar esta atividade; perfil dos pacientes; gravidade do caso clínico; restrição de ingestão de líquidos; e, padronização e divulgação da forma de preparo de medicamentos via sonda<sup>3</sup>. Frente a isso, apesar das vantagens apresentadas pela via enteral como a supressão mais rápida da secreção ácida quando comparada a via intravenosa e menor custo para a aquisição dos medicamentos orais, a equipe de saúde pode escolher a via parenteral ao invés da enteral para pacientes críticos<sup>11</sup>. Tal escolha é possível para alguns representantes dos IBPs que podem ser administração por via intravenosa.

Devido à complexidade do preparo e administração de medicamentos via sonda, é altamente recomendado que pacientes em uso de medicamentos via sonda enteral sejam acompanhados por uma equipe multiprofissional de forma integral, individualizada e contínua. Neste sentido, vale salientar que as práticas clínicas devem ser pertinentes à condição clínica dos pacientes, além de serem fundamentadas por evidências científicas recentes e robustas, a fim de que a avaliação da indicação, segurança e efetividade dos medicamentos seja realizada à luz do conhecimento atual. Dessa forma, são necessários estudos mais robustos e com um maior número de pacientes acompanhados e avaliados em mundo real para a verificação da biodisponibilidade dos IBPs por sonda e seus efeitos terapêuticos.

Ademais, alguns fatores limitantes deste estudo podem ser evidenciados, como os poucos artigos publicados recentemente, informações divergentes nos artigos analisados, muitas formas farmacêuticas disponíveis de IBPs. Dessa forma, como perspectiva futura, sugere-

se o desenvolvimento de estudos *in vivo* analisando os fatores de variabilidade interindividual na farmacocinética dos IBP, visando a padronização das formas de preparo e administração desses medicamentos.

## CONCLUSÃO

Foram encontrados estudos *in vitro* e *in vivo* que descrevem as limitações técnicas, farmacocinéticas e clínicas no preparo e administração via sonda enteral dessa classe de medicamentos. Diversos procedimentos para o preparo e administração foram descritos nos estudos, como a solubilização em solução de bicarbonato de sódio ou sucos ácidos. A via parenteral também foi sugerida como uma via alternativa de administração em alguns estudos. Porém, a maioria dos achados enfatiza que, para a seleção dos melhores procedimentos de administração, deve-se levar em consideração a realidade de cada instituição e o perfil clínico do paciente. Portanto, esta revisão compilou informações técnicas existentes na literatura sobre a administração de inibidores da bomba de prótons via sonda enteral, contudo, não foram encontrados resultados consistentes que norteiem a prática clínica de uso de inibidores de bomba de prótons por via enteral.

## REFERÊNCIAS

1. Williams N, T. Medication administration through enteral feeding tubes. *Am J Health Syst Pharm.* 2008; 65(24): 2347-2357.
2. Kozeniecki M, Fritzshall R. Enteral Nutrition for Adults in the Hospital Setting. *Nutr Clin Pract.* 2015; 30(5): 634-51.
3. Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos. Preparo e administração de medicamentos via sonda enteral ou ostomias. *Boletim ISMP Brasil.* 2015; 4(4): 1-6. [cited 2021 Mar 4]. Available from: <https://www.ismp-brasil.org/site/wp-content/uploads/2016/03/Boletim-sondas.pdf>
4. Wilson N, Best C. Administration of medicines via an enteral feed tube. *Nurs Times.* 2011;107(41):18-20.
5. Hoefler R, Leite BF. Segurança do uso contínuo de inibidores da bomba de prótons. *Farmacoterapêutica.* 2009; 14(1-2): 1-3.
6. Johnson JL, McCarthy MW. Enteral administration of three proton-pump-inhibitor formulations. *Am J Health Syst Pharm.* 2008; 65(24): 2324-2325.
7. Kukulka M, Nudurupati S, Perez MC. Bioavailability of dexlansoprazole delayed-release capsule granules when administered via nasogastric tube or orally via syringe. *Clin Exp Gastroenterol.* 2018; 11: 381-389.
8. Ponrouch MP, Sautou-Miranda V, Boyer A, Bourdeaux D, Montagner A, Chopineau J. Proton pump inhibitor administration via nasogastric tube in pediatric practice: comparative analysis with protocol optimization. *Int J Pharm.* 2010; 390(2): 160-164.
9. Hoover A, Sun D, Wen H, Jiang W, Cui M, Jiang X, et al. In Vitro Evaluation of Nasogastric Tube Delivery Performance of Esomeprazole Magnesium Delayed-Release Capsules. *J Pharm Sci.* 2017; 106(7): 1859-1864.
10. Johnson CE, Cober MP, Ludwig JL. Stability of partial doses of omeprazole-sodium bicarbonate oral suspension. *Ann Pharmacother.* 2007; 41(12): 1954-1961.
11. Olsen KM, Devlin JW. Comparison of the enteral and intravenous lansoprazole pharmacodynamic responses in critically ill patients. *Aliment Pharmacol Ther.* 2008; 28(3): 326-33.
12. Tham SY, Rogers IM, Samuel KF, Singh A, Ong KK. Does oral lansoprazole really reduce gastric acidity in VLBW premature neonates? *Med J Malaysia.* 2012; 67(3): 284-288.

13. Boullata JI. Drug administration through an enteral feeding tube. *Am J Nurs.* 2009; 109(10):34-42; quiz 43.
14. Wohlt PD, Zheng L, Gunderson S, Balzar SA, Johnson BD, Fish JT. Recommendations for the use of medications with continuous enteral nutrition. *Am J Health Syst Pharm.* 2009; 66(16): 1458-1467.
15. Wensel TM. Administration of proton pump inhibitors in patients requiring enteral nutrition. *P T.* 2009; 34(3): 143-60.
16. McIntyre CM, Monk HM. Medication absorption considerations in patients with postpyloric enteral feeding tubes. *Am J Health Syst Pharm.* 2014; 71(7): 549-56.
17. Beserra MPP, De Oliveira CLCG, Portela MP, Lopes MVO, Fonteles MMF. Drugs via enteral feeding tubes in inpatients: dispersion analysis and safe use of dispensers. *Nutr Hosp.* 2017; 34(2): 257-263.
18. Ruzsíková A, Součková L, Suk P, Opatřilová R, Kejdušová M, Šrámek V. Quantitative analysis of drug losses administered via nasogastric tube--In vitro study. *Int J Pharm.* 2015; 478(1): 368-371.
19. Podilsky G, Berger-Gryllaki M, Testa B, Buclin T, Roulet M, Pannatier A. The bioavailability of bromazepam, omeprazole and paracetamol given by nasogastric feeding tube. *Eur J Clin Pharmacol.* 2009; 65(5): 435-442.
20. Boussery K, De Smet J, De Cock P, Vande Velde S, Mehuys E, De Paepe P, et al. Pharmacokinetics of two formulations of omeprazole administered through a gastrostomy tube in patients with severe neurodevelopmental problems. *Br J Clin Pharmacol.* 201; 72(6): 990-996.
21. Da Silva MFB, De Brito PD, Guaraldo, L. Medicamentos orais de uma unidade hospitalar: adequação ao uso por cateteres enterais. *Rev Bras Enferm.* 2016; 69(5), 847-854.
22. Zhu LL, Xu LC, Wang HQ, Jin JF, Wang HF, Zhou Q. Appropriateness of administration of nasogastric medication and preliminary intervention. *Ther Clin Risk Manag.* 2012; 8: 393-401.
23. Decloedt E, Maartens G. Pitfalls of administering drugs via nasogastric tubes. *S Afr Med J.* 200; 99(3): 148-149.
24. Reis VGO, Ferreira CM, Passos JR, Simões MNR. Profile of the use of drugs administered via enteral feeding tube in a university hospital. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2010; 37(3): 293-301.
25. Dabiri Y, Fahimi F, Jamaati H, Hashemian SM. The comparison of extemporaneous preparations of omeprazole, pantoprazole oral suspension and intravenous pantoprazole on the gastric pH of critically ill-patients. *Indian J Crit Care Med.* 2015; 19(1): 21-26.
26. Tammara B, Weisel K, Katz A, Meng X. Bioequivalence among three methods of administering pantoprazole granules in healthy subjects. *Am J Health Syst Pharm.* 2009; 66(21): 1923-1928.