

Procedimentos de mensuração e verificação de posicionamento da sonda gástrica em recém-nascidos: revisão integrativa

Flávia de Souza Barbosa Dias¹
Suellen Cristina Dias Emidio²
Maria Helena Baena de Moraes Lopes³
Antonieta Keiko Kakuda Shimo⁴
Ana Raquel Medeiros Beck⁴
Elenice Valentim Carmona⁴

Objetivo: investigar, na literatura, evidências sobre procedimentos de mensuração da sonda gástrica em recém-nascidos e de verificação do seu posicionamento, procedimentos alternativos ao exame radiológico. **Método:** revisão integrativa da literatura nas bases Biblioteca Cochrane, LILACS, CINAHL, EMBASE, MEDLINE e Scopus, utilizando os descritores "intubação gastrointestinal" e "recém-nascido" em artigos originais. **Resultados:** dezessete publicações foram incluídas e categorizadas em "método de mensuração" ou "técnica de verificação do posicionamento". Como métodos de mensuração, foram encontrados os de tomada de duas distâncias morfológicas e os de aplicação de duas fórmulas, uma baseada no peso e outra na altura. Para técnicas de verificação do posicionamento, encontrou-se traçado eletromagnético, atividade elétrica do diafragma, detecção de CO₂, solução de índigo carmim, ausculta do epigástrico, aspiração de secreção gástrica, inspeção da cor, avaliação de pH, enzimas e bilirrubina. **Conclusão:** o método de mensuração que utiliza as medidas do nariz ao lóbulo da orelha ao ponto médio entre apêndice xifoide e cicatriz umbilical apresenta melhores evidências. As equações baseadas em peso e altura necessitam ser testadas experimentalmente. O retorno de secreção na aspiração da sonda, avaliação da cor e do pH da secreção são indicadores confiáveis na identificação do posicionamento da sonda gástrica, e são as técnicas atualmente indicadas.

Descritores: Intubação Gastrointestinal; Recém-Nascido; Enfermagem.

¹ Doutoranda, Faculdade de Enfermagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

² Doutoranda, Faculdade de Enfermagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

³ PhD, Professor Titular, Faculdade de Enfermagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

⁴ PhD, Professor Doutor, Faculdade de Enfermagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Como citar este artigo

Dias FSB, Emidio SCD, Lopes MHB, Shimo AKK, Beck ARM, Carmona EV. Procedures for measuring and verifying gastric tube placement in newborns: an integrative review. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2017;25:e2908. [Access   ]; Available in: . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1841.2908>. mês dia ano

Introdução

A inserção de Sonda Gástrica (SG) em Recém-Nascidos (RN) internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) é um dos procedimentos mais comumente realizados pela enfermagem. Indicada para descompressão gástrica, administração de medicamentos e, principalmente, para alimentação, o processo de sondagem gástrica, apesar de ser um procedimento corriqueiro para enfermeiros que atuam em UTIN, não é isento de riscos e envolve decisões que podem comprometer a segurança do paciente⁽¹⁾.

Alguns dos aspectos importantes para aumentar a segurança no uso da SG, em RNs, envolvem os cuidados na mensuração do comprimento de inserção, na verificação do posicionamento da extremidade distal da sonda, e na manutenção do posicionamento correto da mesma⁽¹⁾. Complicações respiratórias graves podem ocorrer devido à aspiração broncopulmonar de conteúdo gástrico, ou pelo posicionamento inadequado da sonda, atingindo o trato respiratório. Também podem ocorrer problemas de absorção intestinal e intolerância alimentar, relacionados ao posicionamento da SG no piloro ou duodeno. Além disso, dificuldades encontradas no trajeto podem causar lesões perfurativas no esôfago ou no trato respiratório⁽²⁾. A ocorrência de erro no posicionamento da SG é muito frequente: estudos revelam proporções de 47,5 a 59% de posicionamento inadequado, entre pacientes neonatais e pediátricos⁽³⁻⁴⁾.

O processo decisório do enfermeiro, durante o procedimento de sondagem gástrica, se inicia na escolha de um método eficaz, que tenha forte associação com a medida do percurso real da sonda, que vai desde a narina ou cavidade oral até o corpo do estômago, passando por todo o comprimento do esôfago⁽¹⁾.

Após a escolha do método de mensuração e realização da inserção, é necessário verificar se a extremidade distal da sonda chegou ao corpo do estômago, bem como se todos os orifícios distais estão dentro da cavidade gástrica, de forma a evitar que ocorra derramamento de líquidos no esôfago ou no duodeno⁽¹⁾.

O exame radiológico de tórax e abdome é a técnica de verificação considerada padrão-ouro, pois permite a visualização do percurso da SG e do posicionamento de sua extremidade distal. Apesar de apresentar o resultado mais confiável, essa técnica possui alto custo e não costuma ser utilizado na prática clínica neonatal para esse fim, já que a troca da SG é realizada com frequência, e a exposição repetitiva à radiação pode ser perigosa⁽²⁾. Outra limitação é o fato de esse exame ser eficaz somente no momento em que é realizado, pois logo em seguida pode haver deslocamento da sonda^(2,5), tornando necessária a utilização de outras técnicas de

verificação do posicionamento da sonda, alternativas ao exame radiológico.

Nesta revisão integrativa buscaram-se evidências que podem auxiliar o enfermeiro assistencial no processo decisório quanto à sondagem gástrica do recém-nascido em UTIN, dada a premência de optar sempre pelas melhores práticas em saúde, visando a segurança do paciente. Sendo assim, este estudo teve como objetivos investigar, na literatura, evidências sobre procedimentos de mensuração da sonda gástrica em recém-nascidos e de verificação do seu posicionamento, procedimentos alternativos ao exame radiológico.

Método

Trata-se de estudo de revisão integrativa da literatura, que tem como função sintetizar resultados de estudos anteriores sobre o assunto proposto⁽⁶⁾. As revisões integrativas têm o potencial de evidenciar compreensão abrangente sobre assuntos específicos e apontar lacunas existentes no conhecimento. Trata-se de método muito útil para enfermeiros que estão na prática clínica e desejam realizar assistência de enfermagem baseada em evidências científicas⁽⁷⁻⁹⁾.

As etapas seguidas na elaboração desta revisão foram: estabelecimento da questão da pesquisa, busca na literatura, avaliação dos dados, análise dos estudos incluídos, interpretação dos resultados e apresentação da revisão⁽⁸⁾.

A questão norteadora deste estudo foi "Quais são os procedimentos de mensuração da sonda gástrica em recém-nascidos e de verificação do seu posicionamento, alternativos ao exame radiológico?".

A busca foi realizada em janeiro de 2017, nas seguintes bases de dados: Biblioteca Cochrane, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), *Excerpta Medica dataBase* (EMBASE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e Scopus. Não foi estabelecido recorte temporal para inclusão dos artigos.

Os termos utilizados nas pesquisas, extraídos do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e do *Medical Subject Headings* (MeSH), foram: Intubação Gastrointestinal e Recém-nascido, bem como suas respectivas versões em inglês e espanhol. Termos sinônimos, sugeridos pela EMBASE, no momento da busca, também foram pesquisados. Com o objetivo de delimitar a busca, foram excluídas publicações com os termos *gastrostomy*, *pain*, *surgery* e *intubation intratracheal*, por não se tratar do assunto desta revisão. Também foram investigadas publicações contidas nas

referências dos estudos selecionados, cujos títulos abordassem o tema da pesquisa.

A seleção dos artigos foi feita por duas pesquisadoras, de forma independente, sendo que os critérios de inclusão foram: estudos originais publicados na íntegra que abordassem, no título ou resumo, procedimentos de mensuração da sonda gástrica e/ou técnicas de verificação do seu posicionamento, e que contivessem recém-nascidos na amostra estudada; estudos publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol. Foram excluídos trabalhos como teses e dissertações, estudos-piloto, artigos de revisão, relatos de caso ou experiência, cartas, editoriais e publicações em que o método não foi claramente descrito. Para a seleção dos estudos, foram seguidas as recomendações do PRISMA⁽¹⁰⁾, conforme apresentado na Figura 1.

Para o desenvolvimento da análise, foi elaborado pelos autores um formulário com os seguintes itens: referência bibliográfica, nível de evidência, idioma, país

de origem, formação do pesquisador principal, base de dados, objetivo, desenho do estudo, considerações éticas, sujeitos, principais resultados, conclusão e limitações.

Para a categorização do nível de evidência, foram considerados sete níveis de classificação: nível 1, revisão sistemática, ou metanálise de ensaios clínicos controlados; nível 2, ensaio clínico controlado randomizado bem delineado; nível 3, ensaio clínico controlado sem randomização; nível 4, estudos de coorte ou caso-controle bem delineados; nível 5, revisão sistemática de estudos qualitativos e descritivos; nível 6, estudos descritivos ou qualitativos e nível 7, opinião de autoridades ou especialistas⁽¹¹⁾. Os resultados foram analisados e apresentados de forma descritiva.

Por se tratar de uma revisão integrativa, não foi necessário solicitar aprovação do Comitê de Ética para realização do estudo. Declara-se não haver conflito de interesses.

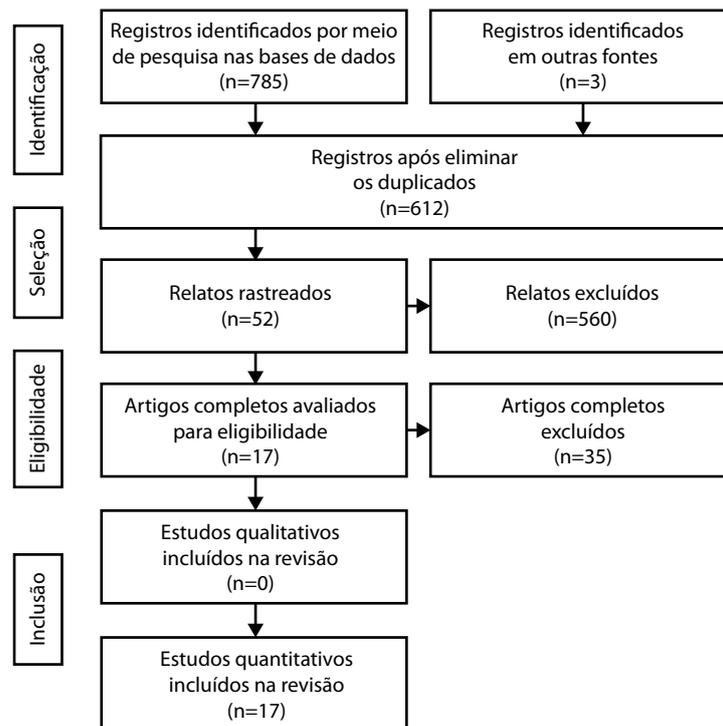


Figura 1 - Fluxograma do processo de identificação, seleção e inclusão dos estudos, elaborado a partir da recomendação PRISMA⁽¹⁰⁾

Resultados

Os quantitativos de publicações encontradas nas bases de dados investigadas, bem como em outras fontes, e incluídas nesta revisão, são apresentados na Figura 2.

Os 17 artigos incluídos na revisão foram todos publicados na língua inglesa, entre os anos 1987 e 2016. Na sua maioria, as pesquisas foram realizadas

nos Estados Unidos (n=13), seus autores principais possuíam formação em enfermagem (n=11) e medicina (n=6). Para análise dos dados, os estudos incluídos foram classificados em duas categorias: "métodos de mensuração da sonda gástrica" e "técnicas de verificação do posicionamento da sonda gástrica". A caracterização dos artigos, considerando o nível de evidência, é apresentada na Figura 3.

Base	Interface	Encontradas*	Incluídas*
LILACS	Biblioteca virtual de Saúde – BVS Bvsalud.com	11	0
MEDLINE	National Center for Biotechnology Information ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	462	11
CINAHL	EbscoHost web.a.ebscohost.com	77	9
EMBASE	Embase.com	9	0
Scopus	Scopus.com	226	7
Cochrane	Onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary	0	0
Outras fontes	Lista de Referências de Publicações	3	3

*Algumas publicações se repetiram em mais de uma base

Figura 2 - Quantitativo de publicações encontradas nas bases de dados e incluídas no estudo

N	Título	Autores	Ano	Revista	País	Nível de evidência
1 ⁽¹²⁾	Gavage tube insertion in the premature infant	Weibley TT, Adamson M, Clinkscales N, Curran J, Bramson R	1987	MCN - The American Journal of Maternal Child Nursing	Estados Unidos	3
2 ⁽¹³⁾	Orogastric tube insertion length in very low birth weight infants	Gallaher KJ, Cashwell S, Hall V, Lowe W, Cizek T	1993	Journal of perinatology: official journal of the California Perinatal Association	Estados Unidos	6
3 ⁽¹⁴⁾	Indicators of feeding-tube placement in Neonates	Metheny NA, Eikov R, Rountree V, Lengettie E.	1999	Nutrition in Clinical Practice	Estados Unidos	6
4 ⁽¹⁵⁾	Methods to test feeding tube placement in children	Westhus N	2004	MCN – The American Journal of Maternal Child Nursing	Estados Unidos	6
5 ⁽¹⁶⁾	Gastric tube placement in young children	Ellett ML, Croffie JM, Cohen MD, Perkins SM	2005	Clinical Nursing Research	Estados Unidos	6
6 ⁽¹⁷⁾	Litmus tests for verification of feeding tube location in infants: evaluation of their clinical use	Nyqvist KH, Sorell A, Ewald U	2005	Journal of Clinical Nursing	Suécia	6
7 ⁽¹⁸⁾	Predicting internal distance to the stomach for positioning nasogastric and orogastric feeding tubes in children	Beckstrand J, Ellett MLC, McDaniel A	2007	Journal of Advanced Nursing	Estados Unidos	6
8 ⁽¹⁹⁾	Electrocardiographic guidance for the placement of gastric feeding tubes: a pediatric case series	Green ML, Walsh BK, Wolf GK, Arnold JH	2011	Respiratory Care	Estados Unidos	6
9 ⁽²⁰⁾	Predicting the insertion length for gastric tube placement in neonates	Ellett MLC, Cohen MD, Perkins SM, Smith CE, Lane KA, Austin JK	2011	JOGNN – Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing	Estados Unidos	2
10 ⁽²¹⁾	Verification of an electromagnetic placement device compared with abdominal radiograph to predict accuracy of feeding tube placement	Powers J, Luebbehusen M, Spitzer T, Coddington A, Beeson T, Brown J, Jones D	2011	JPEN – Journal of Parenteral and Enteral Nutrition	Estados Unidos	6
11 ⁽²²⁾	A weight-based formula for the estimation of gastric tube insertion length in newborns	Freeman D, Saxton V, Holberton J	2012	Advances in Neonatal Care	Austrália	6
12 ⁽²³⁾	Increasing the safety of blind gastric tube placement in pediatric patients: the design and testing of a procedure using a carbon dioxide detection device	Gilbert RT, Burns SM	2012	Journal of Pediatric Nursing	Estados Unidos	3
13 ⁽²⁴⁾	Comparing bedside methods of determining placement of gastric tubes in children	Ellett MLC, Cohen MD, Croffie JMB, Lane KA, Austin JK, Perkins SM	2014	Journal for Specialists in Pediatric Nursing	Estados Unidos	6
14 ⁽²⁵⁾	Confirmation of gastric tube bedside placement with the sky blue method	Imamura T, Maeda H, Kinoshita H, Shibukawa Y, Suda K, Fukuda Y, Goto A, Nagasawa K	2014	Nutrition in Clinical Practice	Japão	6
15 ⁽²⁶⁾	The pH of feeding tube aspirates from critically ill infants	Meert KL, Caverly M, Kelm LM, Metheny NA.	2015	Nutrition in Critical Care	Estados Unidos	6
16 ⁽²⁷⁾	Accuracy of a weight-based formula for neonatal gastric tube insertion length	Nguyen S, Fang A, Saxton V, Holberton J	2016	Advances in Neonatal Care	Austrália	6
17 ⁽²⁸⁾	Use of temporary enteral access devices in hospitalized neonatal and pediatric patients in the United States	Lyman B, Kemper C, Northington L, Yaworski JA, Wilder K, Moore C, Duesing LA, Irving S	2016	JPEN – Journal of Parenteral and Enteral Nutrition	Estados Unidos	6

Figura 3 - Caracterização das publicações e níveis de evidência dos artigos incluídos na revisão

Métodos de mensuração da sonda gástrica

Dentre os artigos que trataram sobre mensuração da SG, quatro eram estudos do tipo observacional^(13,18,22,27), e dois experimentais^(12,20), publicados majoritariamente em periódicos de enfermagem. Com relação aos aspectos éticos, apenas um artigo⁽¹²⁾ não relatou ter submetido o estudo à apreciação ética. A Figura 4 descreve resumidamente cada um desses estudos, abordando desenho, objetivo, amostra populacional, principais resultados e limitações.

Os métodos descritos na literatura para mensuração da SG em RNs incluem as medidas morfológicas NEX (*Nose, Earlobe, Xiphoid*), que consiste na distância medida da ponta do nariz ao lóbulo da orelha ao apêndice xifoide, e NEMU (*Nose, Earlobe, Mid-Umbilicus*) que é a distância medida da ponta do nariz ao lóbulo da orelha ao ponto médio entre o apêndice xifoide e cicatriz umbilical⁽¹²⁾.

Especificamente voltado para RN de baixo peso (<1500g), foi desenvolvido um método que determina o comprimento mínimo de inserção da sonda⁽¹³⁾. As medidas mínimas de inserção propostas nesse estudo são de 13cm para RN com peso menor que 750g, 15cm para RN com peso entre 750 e 999g, 16cm para RN com peso entre 1.000 e 1.249g, e 17cm para aqueles com peso entre 1.250 e 1.499g. A aplicação desse método de comprimento mínimo de inserção, aplicado em uma amostra de 27 RNs com peso inferior a 1.500g, apresentou aumento na proporção de acertos no posicionamento da sonda gástrica, de 62 para 86%. Esse método possibilita evitar o posicionamento da ponta da sonda acima da junção gastresofágica, diminuindo, assim, o risco de aspirações e outras complicações respiratórias.

Além dessas medidas, duas equações são descritas para estimar o comprimento de inserção da sonda: a equação baseada na altura^(18,20) e a fórmula baseada no peso⁽²²⁾. De acordo com um dos estudos⁽¹⁸⁾, selecionado nesta revisão, as medidas morfológicas NEX e NEMU não se apresentam como bons preditores da medida interna, devido à alta variabilidade, quando realizadas medidas repetidas.

Ao comparar diversas medidas externas com a medida interna, verificada por meio de exames de endoscopia ou manometria esofágica, os resultados mostraram que a altura se apresentou como melhor preditor para a mensuração da sonda gástrica. A relação entre a altura e a medida interna de passagem da sonda foi variável de acordo com a idade, por isso, foram desenvolvidas equações específicas em diferentes intervalos de idade, para o cálculo da medida de inserção da sonda naso-orogástrica. Quando essas equações foram projetadas na amostra estudada, em

análise computacional, o desempenho mostrou-se muito promissor, com proporções de acerto entre 96,5 e 98,8%, dependendo da idade da criança⁽¹⁸⁾. No entanto, uma grande limitação desse estudo, levando em consideração o objetivo da presente revisão, foi a pequena participação de RNs, apenas 1% na amostra estudada.

O estudo que comparou as taxas de acerto dos métodos NEX, NEMU e a equação baseada na altura ARHB (*Age Related, Height Based*) realizou duas análises distintas⁽²⁰⁾. Na primeira análise, em que foi considerada, como posicionamento correto, a ponta da sonda visualizada no estômago, piloro ou duodeno, a proporção de acerto da NEX foi de 60,6%, da NEMU 92,4% e da ARHB 100%. As medidas NEMU e ARHB foram significativamente superiores à NEX ($p < 0,001$). Na segunda análise, mais restritiva, apenas as sondas visualizadas no estômago foram consideradas como corretamente posicionadas. Os resultados da segunda análise foram: 60,6% de acerto para NEX, 90,9% para NEMU e 78% para ARHB. Apesar de não haver diferença significativa ($p = 0,615$) entre as taxas NEX e ARHB na segunda análise, nota-se que todos os erros apresentados pela medida NEX ocorreram posicionando a sonda acima da junção gastresofágica, e os erros apresentados pela medida ARHB foram sempre abaixo do piloro. Essa diferença é relevante no que diz respeito ao tipo de erro, seus riscos e complicações. Durante este estudo, os autores também desenvolveram nova equação ARHB, ajustada para utilização em RN entre 35 e 56,5cm de comprimento, para medida da sonda nasogástrica: $1,95 + 0,372 \times [\text{altura em cm}]$. Não foi possível desenvolver nova equação para via orogástrica em RN com o comprimento mencionado, devido ao pequeno número de inserções de sondas por essa via na amostra (10,4%)⁽²⁰⁾.

Outro método descrito na literatura é a equação baseada no peso⁽²²⁾. Os autores justificam a necessidade de criação deste método devido ao fato de que, na prática clínica neonatal, a estatura não é uma medida de fácil acesso e, em contraponto, o peso apresenta-se como um preditor mais viável, pois é verificado diariamente e utilizado como referência para diversas aplicações clínicas, tais como cálculo de dosagens de medicamentos, dietas e estimativa de inserção de cateteres, entre outras. Nesse estudo foram analisadas 218 imagens radiológicas e, por meio de análise de regressão linear, desenvolvidas as fórmulas para sonda orogástrica ($3 \times [\text{peso em kg}] + 12$) e nasogástrica ($3 \times [\text{peso em kg}] + 13$). Ao projetar tais fórmulas na amostra estudada, a partir de análise computacional, foi possível prever 100% das sondas nasogástricas e 60% das sondas orogástricas mal posicionadas. As taxas mais baixas encontradas nas sondas orogástricas podem estar

relacionadas ao fato de que as sondas movimentam-se mais quando posicionadas na cavidade oral.

A utilização da fórmula baseada no peso, como método auxiliar à NEMU, na inserção de SG, foi descrito em outro estudo⁽²⁷⁾, mas o resultado apresentado foi abaixo do esperado, com 16% de sondas posicionadas incorretamente (acima ou próximas da junção

gastroesofágica). Os autores sugerem que esse resultado se justifica pelo fato de a fórmula não ter sido totalmente incorporada pela equipe de enfermagem como estratégia de conferência da medida. Analisados individualmente dos 31 casos de posicionamento incorreto, 22 (71%) deles teriam sido evitados se a fórmula tivesse sido calculada e utilizada.

N	Desenho	Objetivo	Amostra populacional	Principais resultados e limitações
1 ⁽¹²⁾	Experimental	Comparar as taxas de erro das medidas NEX* e NEMU [†] , visualizadas por radiografia	60 RNsPT [‡]	NEX*: 55,6% de erro; NEMU [†] : 39,3% de erro. NEMU [†] apresenta maior confiabilidade que NEX*, porém sem significância estatística 50% da amostra foi excluída da análise por impossibilidade na coleta dos dados
2 ⁽¹³⁾	Descritivo	Determinar o comprimento mínimo de inserção da SG [§] em RN de baixo peso, após análise de 188 radiografias de SG [§]	27 RNs <1500g	Apresentado um quadro com medidas mínimas de inserção, de acordo com o peso do RN . Amostra pequena Avaliado somente posicionamento via orogástrica
7 ⁽¹⁸⁾	Descritivo	Comparar as distâncias anatômico-morfológicas com a distância interna do esôfago e desenvolver uma equação baseada na altura para estimar a medida de inserção da SG [§]	498 crianças (5 RNs)	As medidas NEX* e NEMU [†] não se mostraram como bons preditores da distância do esôfago. O melhor preditor foi a altura. Foram desenvolvidas equações baseadas na altura e diferenciadas pela idade (ARHB [¶]) para estimar a medida da SG [§] . Insignificante o número de RN na amostra
9 ⁽²⁰⁾	Experimental	Comparar as taxas de acerto do posicionamento gástrico entre os métodos NEX*, NEMU [†] e ARHB [¶]	173 RNs	NEX*: 60,6% de acerto; ARHB [¶] : 78% de acerto; NEMU [†] : 90,9% de acerto. Recomenda-se que não seja mais utilizada NEX*. Apresentam uma nova equação ARHB [¶] ajustada para RN . ARHB [¶] não pode ser randomizada em 34% dos casos
11 ⁽²²⁾	Descritivo	Desenvolver uma equação baseada no peso do RN para estimar a medida de inserção da SG [§] , após análise de 218 radiografias de SG [§]	87 RNs	Apresentam fórmulas para sonda naso e orogástrica, e sugerem que esse novo método seja utilizado em combinação com o método corrente. Apenas um radiologista avaliou as imagens, não foi realizado estudo prospectivo com a aplicação da fórmula
16 ⁽²⁸⁾	Descritivo	Descrever a taxa de posicionamento correto, com a utilização da fórmula baseada no peso, como método auxiliar	107 RNs	84% das sondas estavam corretamente posicionadas, 12,5% limítrofes e 3,6% altas. Apenas um radiologista avaliou as imagens

**(Nose, Earlobe, Xiphoid)*: distância medida da ponta do nariz ao lóbulo da orelha ao apêndice xifoide; [†]*(Nose, Earlobe, Mid-Umbilicus)*: distância medida da ponta do nariz ao lóbulo da orelha ao ponto médio entre o apêndice xifoide e cicatriz umbilical; [‡] recém-nascido pré-termo; [§]sonda gástrica; ^{||} recém-nascido; [¶]*(Age Related, Height Based)*: equação baseada na altura classificada pela idade.

Figura 4 - Estudos sobre métodos de mensuração da sonda gástrica

Técnicas de verificação do posicionamento da sonda gástrica

Dos 11 estudos classificados nesta categoria, 10 foram estudos observacionais onde foram investigadas técnicas alternativas à visualização de imagem radiológica, estabelecida como padrão-ouro na verificação do posicionamento da SG. Tais técnicas alternativas têm o objetivo de melhorar a segurança

do paciente, possibilitando a diminuição da exposição radioativa, sem aumentar o risco e complicações relacionados ao posicionamento incorreto da sonda. Os estudos incluídos nesta categoria são descritos detalhadamente na Figura 5.

As técnicas investigadas para verificação do posicionamento da SG em RNs incluem aspiração de secreção gástrica; ausculta da região epigástrica; verificação de pH, pepsina, tripsina e bilirrubina na

secreção aspirada; cor da secreção; teste de presença de CO₂; teste de acidez com papel litmus, leitura da atividade elétrica do diafragma; traçado eletromagnético e o uso de índigo carmim a 0,01%.

Os testes de acurácia diagnóstica utilizados em três estudos^(15,16,24), incluídos nesta revisão, foram sempre comparados ao exame radiológico. No entanto, em um estudo⁽¹⁵⁾ foi avaliada a acurácia do teste em identificar as sondas posicionadas corretamente, e nos outros dois^(16,24) a acurácia em identificar as sondas posicionadas incorretamente. Isso impede a simples comparação dos valores entre os três estudos.

O estudo que investigou a acurácia para as sondas corretamente posicionadas demonstrou que a utilização da avaliação do pH, em conjunto com a avaliação da cor, é a técnica mais segura para confirmar o posicionamento correto, considerando pH<6,0 e as cores translúcida, esverdeada e acastanhada⁽¹⁵⁾.

Nos estudos que realizaram testes de acurácia para o posicionamento incorreto da sonda^(16,24), o valor mais importante a ser considerado é o valor preditivo positivo, visto que a utilização das técnicas investigadas se dá à beira do leito e representa a proporção de testes que indicam, assertivamente, o posicionamento incorreto da sonda. O indicador com valor preditivo positivo mais elevado (66,7%) foi a ausência de secreção aspirada. O segundo indicador mais importante foi o teste de pH, que apresentou valores preditivos positivos, variando de 20 a 25%.

Não foi possível confirmar a acurácia da capnografia na identificação do posicionamento incorreto da

SG, por não ter ocorrido posicionamento no trato respiratório^(16,24) e, também, por ser possível detectar presença de CO₂ na cavidade oral, orofaringe, esôfago e estômago⁽²³⁾.

A avaliação da presença de bilirrubina não se mostrou um indicador confiável para identificar o posicionamento incorreto, visto que não previu as sondas posicionadas na porção duodenal^(16, 24).

O uso do dispositivo de traçado eletromagnético e da avaliação da atividade elétrica do diafragma mostraram boa precisão e acurácia. A maior vantagem dessas técnicas é a possibilidade de correção do percurso em tempo real, durante a passagem da sonda, bem como evitar a exposição à radiação, já que esses procedimentos se apresentam como possíveis substitutos à radiografia abdominal. Entretanto, a amostra de pacientes pediátricos foi muito reduzida, dificultando generalizações, além disso, ambas as técnicas apresentam custo muito elevado^(19,21).

A administração de solução índigo carmim (*sky blue*) para verificação do posicionamento na troca da sonda gástrica somente é útil quando é possível assegurar o posicionamento correto da sonda anterior. No estudo que investigou esse método⁽²⁵⁾, a primeira passagem de SG foi sempre verificada por imagem radiológica, e as trocas subsequentes foram realizadas a cada três semanas. No momento de cada troca, antes da retirada da sonda, foram utilizadas as técnicas de verificação da presença da secreção gástrica e pH para confirmação do posicionamento. Para a inserção da nova sonda, foi mantida a medida da sonda anterior.

N	Desenho e amostra populacional	Técnicas investigadas	Resultados principais e limitações				
3 ⁽¹⁴⁾	Descritivo; 39 recém-nascidos	pH, Pepsina, Tripsina, Bilirrubina e Cor da secreção de 88 sondas corretamente posicionadas no estômago	pH 4,32(±0,2); Pepsina 60,4(±6,3); Tripsina 6,8 (±1,4); Bilirrubina 0,35 (±0,1). Cor da secreção: 68,2% esbranquiçada; 22,7% esverdeada; 4,5% translúcida; 2,3% marrom, 2,3% amarelada. Os valores de pH, tripsina e bilirrubina são semelhantes aos valores descritos na literatura em população adulta, já o valor de pepsina encontrado nos recém-nascidos é muito menor.				
			Amostra pequena				
4 ⁽¹⁵⁾	Descritivo; 56 crianças, entre recém-nascidos e até 14 anos de idade	pH (<6,0), Pepsina (≥20), Tripsina (<50) e Cor da secreção		Sens*	Espec [†]	VPP [‡]	VPN [§]
			pH	77,6%	85,7%	97,4%	35,2%
			Pepsina	69,4%	71,4%	94,4%	25%
			Tripsina	90%	71%	96%	50%
			Cor	92,5%	71,4%	94,4%	62,5%
			pH+Cor	70%	100%	100%	36,8%
			pH 4,1(±3,2); Pepsina 215,4 (±32,0); Tripsina 10,6 (±2,9). As cores que foram identificadas como posicionamento gástrico foram: esbranquiçada, translúcida, esverdeada e acastanhada.				
			Não foi especificado quantos recém-nascidos participaram da amostra. O valor da Pepsina foi elevado por conter na amostra muitas crianças maiores de 1 ano (42%)				

(a Figura 5 continua na próxima página)

N	Desenho e amostra populacional	Técnicas investigadas	Resultados principais e limitações																									
5 ^{(16)II}	Descritivo; 72 crianças, entre recém-nascidos e até 7 anos de idade	pH (limítrofe 5,0), Bilirrubina (limítrofe 5mg/dl) e Capnografia, comparados ao exame radiológico	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sens*</th> <th>Espec[†]</th> <th>VPP[‡]</th> <th>VPN[§]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>53,9%</td> <td>61,8%</td> <td>25%</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>Bilirrubina</td> <td>0%</td> <td>96,6%</td> <td>0%</td> <td>96,6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nenhum tubo esteve presente no trato respiratório (de acordo com o exame radiológico). Em 71 amostras a leitura de CO₂ foi de 0mmHg, e em apenas uma foi de 2mmHg.</p> <p>Os sujeitos já utilizavam a sonda quando foram incluídos no estudo</p>		Sens*	Espec [†]	VPP [‡]	VPN [§]	pH	53,9%	61,8%	25%	85%	Bilirrubina	0%	96,6%	0%	96,6%										
	Sens*	Espec [†]	VPP [‡]	VPN [§]																								
pH	53,9%	61,8%	25%	85%																								
Bilirrubina	0%	96,6%	0%	96,6%																								
6 ⁽¹⁷⁾	Descritivo; 60 recém-nascidos	Teste de acidez com uso de papel litmus	<p>Testes positivos 97%, Testes negativos 3%. Não foi feita comparação com outro método.</p> <p>O papel litmus é limitado para avaliação do pH, pois apenas classifica a secreção como ácida ou alcalina</p>																									
8 ⁽¹⁹⁾	Descritivo, com série de casos; 20 crianças	Cateter com eletrodos embutidos (EAdi [¶]) para avaliar a atividade elétrica do diafragma	<p>A inserção gástrica do EAdi[¶], conectado em sua extremidade proximal ao aparelho de ventilação mecânica Servo-i (Maquet Critical Care, Solna, Sweden) permite a leitura da atividade elétrica do diafragma, durante a inserção e posicionamento do cateter. O dispositivo EAdi[¶] permitiu identificar corretamente o posicionamento de todas as sondas, quando comparado ao exame radiológico.</p> <p>Amostra pequena. Elevado custo do cateter</p>																									
10 ⁽²¹⁾	Descritivo; 194 indivíduos, entre recém-nascidos e até 102 anos de idade (12 indivíduos menores que 1 ano)	Dispositivo eletromagnético (EMPD ^{**}) comparado a duas imagens de exame radiológico	<p>Dentre os pacientes pediátricos, o EMPD^{**} apresentou 99,4% de concordância com o primeiro exame radiológico (simples) e 100% com o segundo (contrastado). No total da amostra, foram evitados 19 posicionamentos incorretos no trato respiratório com o uso do EMPD^{**}, sendo 4 deles em pacientes pediátricos.</p> <p>Amostra pequena de pacientes pediátricos. É necessário treinamento específico para realizar a leitura do resultado no EMPD^{**}</p>																									
12 ⁽²³⁾	Experimental; 42 crianças, entre recém-nascidos e até 18 anos de idade	Dispositivo detector de CO ₂	<p>100% de acurácia em detectar CO₂, no entanto pode acontecer a detecção de CO₂ fora das vias respiratórias, por exemplo, se a criança chorar durante a introdução da sonda.</p> <p>Amostra selecionada por conveniência</p>																									
13 ^{III(24)}	Descritivo; 276 crianças, entre recém-nascidos e até 17 anos de idade (173 recém-nascidos)	pH (limítrofe 5,0 para crianças em jejum e 6,0 para crianças alimentadas), Bilirrubina, Capnografia, Cor da secreção gástrica, Consistência da secreção gástrica, Ausência de resíduo gástrico	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sens*</th> <th>Espec[†]</th> <th>VPP[‡]</th> <th>VPN[§]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH>5,0^{††}</td> <td>8,7%</td> <td>92,2%</td> <td>20%</td> <td>81,7%</td> </tr> <tr> <td>pH>6,0^{††}</td> <td>0%</td> <td>89,5%</td> <td>0%</td> <td>89,5%</td> </tr> <tr> <td>Sem resíduo</td> <td>34,9%</td> <td>94,8%</td> <td>66,7%</td> <td>83,1%</td> </tr> <tr> <td>Cor</td> <td>42,5%</td> <td>60%</td> <td>17,5%</td> <td>83,9%</td> </tr> </tbody> </table> <p>As cores branca, verde e bronze podem indicar o posicionamento correto da sonda. A consistência da secreção não se mostrou útil para a avaliação do posicionamento</p> <p>Não foi possível avaliar Bilirrubina e CO₂, pois não apresentaram variabilidade</p>		Sens*	Espec [†]	VPP [‡]	VPN [§]	pH>5,0 ^{††}	8,7%	92,2%	20%	81,7%	pH>6,0 ^{††}	0%	89,5%	0%	89,5%	Sem resíduo	34,9%	94,8%	66,7%	83,1%	Cor	42,5%	60%	17,5%	83,9%
	Sens*	Espec [†]	VPP [‡]	VPN [§]																								
pH>5,0 ^{††}	8,7%	92,2%	20%	81,7%																								
pH>6,0 ^{††}	0%	89,5%	0%	89,5%																								
Sem resíduo	34,9%	94,8%	66,7%	83,1%																								
Cor	42,5%	60%	17,5%	83,9%																								
14 ⁽²⁵⁾	Descritivo; 44 recém-nascidos	Método <i>sky blue</i> para troca da sonda gástrica	<p>Administração de solução índigo carmim a 0,01% imediatamente antes do procedimento de troca. Considera-se posicionamento correto quando é possível aspirar secreção azulada a partir da nova sonda. 94,4% apresentaram retorno da solução azul.</p> <p>Não foi feita comparação com outro método. Não são conhecidos os efeitos em longo prazo da utilização do índigo carmim</p>																									
15 ⁽²⁶⁾	Descritivo; 54 recém-nascidos	Teste pH em situações com e sem uso de inibidores da secreção gástrica, em recém-nascidos em jejum e alimentados	<p>Independentemente do uso de medicações inibidoras da secreção gástrica e se o recém-nascido estava ou não em jejum, o pH foi ≤5,5 em 90% dos casos em que a sonda estava corretamente posicionada na avaliação radiológica.</p> <p>Amostra pequena selecionada por conveniência</p>																									
17 ⁽²⁸⁾	Descritivo; 63 instituições (1.191 crianças utilizando sonda gástrica ou enteral, entre recém-nascidos e até 14 anos)	Descrição da técnica utilizada para verificar o posicionamento da sonda, segundo respostas da equipe a questionário	<p>Técnicas de primeira escolha nas instituições investigadas: inspeção da secreção (n=21), ausculta da região epigástrica (n=18), medida da sonda (n=8), pH (n=10), raios X (n=6).</p> <p>Amostra selecionada por conveniência, baixa confiabilidade dos dados coletados por terem sido autorrelatados pelas instituições</p>																									

*Sensibilidade; †Especificidade; ‡Valor preditivo positivo; §Valor preditivo negativo; ||Investigou-se a acurácia para determinar o posicionamento incorreto; ¶*Electrical Activity if the Diaphragm*; ***Eletromagnetic Placement Device*; ††Referem-se apenas aos RNs incluídos na amostra.

Figura 5 - Estudos sobre técnicas de verificação do posicionamento da sonda gástrica

Discussão

A primeira descrição encontrada na literatura, datada de 1978, sobre os métodos NEX e NEMU, não foi incluída nesta revisão por não apresentar o método claramente descrito. Nesse estudo, os autores

descrevem que utilizavam a medida NEX na prática clínica, porém, suspeitavam que não fosse uma medida longa o suficiente, pois nem sempre conseguiam aspirar o conteúdo gástrico. Para validar sua hipótese, os autores acompanharam algumas necropsias (não descrevem quantas) e observaram que, com o método NEX, a

extremidade distal da sonda ficava no limite da junção gastroesofágica, sendo, então, necessário acrescentar alguns centímetros na medida para que a extremidade distal alcançasse o corpo do estômago. Assim, os autores propuseram o método NEMU e observaram em necropsias que, com a utilização desse método, a sonda ficou corretamente posicionada⁽²⁹⁾.

Após esse, outros estudos evidenciaram a inferioridade da medida NEX em face da NEMU^(12,18,20). Apesar dessa última também ser uma medida que tem alta variabilidade, a presente revisão indica que, até o momento, é o método com melhores evidências para ser reproduzido na prática clínica.

As equações que utilizam a altura^(18,20) e o peso^(22,27) para cálculo da medida de inserção da sonda gástrica aparentam reproduzir resultados confiáveis, no entanto, a ausência de estudos experimentais com tais métodos é impeditiva para que sejam utilizados como única referência. Portanto, sugere-se que essas equações sejam utilizadas apenas como medida coadjuvante na tomada de decisão sobre o comprimento da sonda a ser introduzido, até que estudos com novas evidências estejam disponíveis.

Para a população de RNs abaixo de 1.500g, o uso da tabela de comprimento mínimo de sonda a ser introduzido também pode ser indicado como método auxiliar para evitar o posicionamento acima da junção gastroesofágica⁽¹³⁾. Salienta-se que essa tabela só deve ser utilizada para a via oral de inserção.

A verificação do posicionamento da SG em RNs é um processo que requer atenção do enfermeiro devido à indisponibilidade de técnicas precisas, como os traçados eletromagnéticos ou avaliação da atividade elétrica do diafragma, bem como a impossibilidade de realizar um exame radiológico a cada troca de sonda, por motivo de custos e riscos envolvidos^(1,2). Sendo assim, e os achados desta revisão confirmam, o enfermeiro deve lançar mão de diversas estratégias simultaneamente, com o objetivo de aumentar a segurança do procedimento.

O indicador de mais fácil acesso é o retorno de secreção gástrica à aspiração da sonda, o qual apresentou bons resultados nos testes de acurácia de um dos estudos revisados⁽²⁴⁾. Recomendações de órgãos internacionais⁽³⁰⁻³²⁾ indicam ainda a avaliação do pH (<5,0) da secreção aspirada como técnica de verificação do posicionamento da SG. Outros estudos⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ sugerem que combinar a avaliação do pH com a coloração da secreção (esbranquiçada, translúcida, esverdeada ou acastanhada) torna a verificação ainda mais segura, já que esses são os indicadores com melhores resultados nos testes de acurácia.

A utilização de protetores gástricos (antagonistas do receptor de histamina₂ e inibidores da bomba de

próton), bem como a infusão contínua de fórmula láctea e a utilização de água estéril para lavagem da sonda, levantam questionamentos sobre a segurança da avaliação combinada anteriormente referida, visto que poderiam elevar o pH gástrico⁽²⁾. No entanto, os estudos revisados que compararam o pH gástrico de RNs e crianças não encontraram diferenças significativas entre os que recebiam e não recebiam esses medicamentos, bem como entre os que eram alimentados em infusão contínua, por gavagem, ou os que estavam em jejum^(2,16,24,26).

Na ausência de retorno de secreção gástrica, aumenta-se o risco do posicionamento inadequado. Nessa situação, o enfermeiro pode insistir em obter uma amostra, realizando manobras de movimentação do RN e injetando ar (não mais que 2ml). Uma vez que é possível a sonda estar em contato direto com a mucosa essas manobras podem favorecer o seu deslocamento e a obtenção da secreção. Se, após tais manobras, ainda não for possível aspirar secreção pela sonda, pode ser discutida a possibilidade de troca da mesma ou realização de um exame radiológico, para visualizar o percurso e posicionamento de sua extremidade distal⁽³¹⁾.

A utilização da ultrassonografia abdominal para verificação do posicionamento da SG tem se mostrado uma técnica útil e eficaz em adultos, com alta sensibilidade e especificidade, 98,3 e 100%, respectivamente, quando comparada com os resultados do exame radiológico convencional⁽³³⁾. Seu uso, para verificação da localização da ponta da SG, tem sido recomendado em pacientes adultos em substituição ao exame radiológico, por ser uma técnica simples e rápida, além da vantagem de não expor o paciente à radiação⁽³⁴⁻³⁵⁾. Estudo realizado em duas unidades de terapia intensiva, com 14 pacientes neonatais e pediátricos, também demonstrou a eficácia do ultrassom para avaliar o posicionamento da sonda jejunal nesses pacientes⁽³⁶⁾.

Em estudo-piloto publicado como carta⁽³⁷⁾, que não fez parte da amostra desta revisão, relata-se que a utilização da ultrassonografia para verificar o posicionamento da SG em RNs não é uma técnica confiável, pois, dentre os 10 casos estudados, em apenas um foi possível visualizar a extremidade distal da sonda no estômago. Entretanto, todos tiveram o posicionamento gástrico confirmado pelo teste de pH (<5,5)⁽³⁷⁾. Considerando o pequeno tamanho da amostra do estudo citado, com dado que contradiz resultados promissores em adultos, faz-se premente a realização de mais pesquisas com ultrassonografia em RNs.

Apesar dos cuidados na manutenção da sonda não terem sido objeto de estudo desta revisão, cabe salientar que o acompanhamento do comprimento externo pode ser utilizado como uma medida coadjuvante na

manutenção do posicionamento da sonda e segurança do paciente, principalmente quando se trata de sondas de longa permanência. Na descrição da implementação de um protocolo para manutenção das sondas em RNs⁽⁵⁾ e em uma revisão integrativa⁽³⁸⁾, os autores recomendam que o comprimento externo deve ser verificado e anotado no prontuário e/ou na própria sonda, de modo visível, sendo sempre confirmado antes da sua utilização. No entanto, é relevante considerar que manter estável o comprimento externo não elimina o risco de deslocamento interno.

Foi identificado, nesta revisão, que o procedimento de introduzir ar pela sonda e auscultar a região epigástrica é o segundo método de escolha de enfermeiros americanos para confirmar o posicionamento gástrico⁽²⁸⁾, o que também se observa na prática clínica dos autores, considerando seus campos de atuação e ensino. Entretanto, a literatura aponta que é possível auscultar as bulhas de ar na região epigástrica, independentemente de a ponta da sonda estar localizada no estômago, esôfago ou no trato respiratório. Sendo assim, o uso dessa técnica é desencorajado e deve ser banido^(1,16,29-32,38).

Como contribuição para a prática clínica, os achados desta revisão integrativa sustentam que, para diminuir riscos e complicações relacionados ao procedimento, recomenda-se optar pela utilização do método NEMU (com possível confirmação pela utilização de fórmulas baseadas no peso ou na altura), por apresentar menor proporção de erro, e pela realização combinada de técnicas para verificação do posicionamento antes de cada utilização da SG (aspiração da secreção gástrica, com avaliação do pH e da coloração).

Foi encontrada outra revisão integrativa de literatura⁽³⁸⁾ que abrangeu o tema em questão, no entanto, incluiu, também, pacientes pediátricos até 18 anos de vida. Foram localizadas, ainda, revisões de literatura⁽¹⁻²⁾ que não apresentavam a descrição pormenorizada do método e dos estudos incluídos. Assim, o diferencial da presente revisão integrativa de literatura foi reunir as evidências sobre os métodos para mensuração e confirmação do posicionamento de SG para RNs. Dentre os 17 estudos desta revisão integrativa, encontrou-se apenas um ensaio clínico controlado randomizado bem delineado; dois ensaios clínicos controlados sem randomização e 14 estudos descritivos. Nenhuma revisão sistemática ou metanálise foram encontradas.

Dadas as especificidades do grupo etário em questão, e as lacunas existentes na literatura, considera-se relevante enfatizar que há necessidade de pesquisas experimentais sobre os métodos já descritos para mensuração da sonda e verificação

de seu posicionamento, de forma a oferecer suporte e segurança à prática clínica neonatal, e também o desenvolvimento tecnológico de dispositivos com custo acessível.

Os resultados do presente estudo foram limitados pela escassez de pesquisas que tivessem foco específico no neonato, bem como pelo número predominante de estudos descritivos, o que impossibilitou a síntese de achados com elevados níveis de evidência para inovar a prática clínica.

Conclusão

Quanto aos métodos de mensuração da sonda gástrica para inserção em recém-nascidos, as distâncias morfológicas utilizadas apresentam alta variabilidade, o que compromete sua confiabilidade. O uso da medida NEX aumenta consideravelmente o risco do posicionamento da ponta da sonda acima da junção gastroesofágica, e deve ser substituída pela medida NEMU. Novos métodos de medida baseados no peso e na altura foram desenvolvidos, mas ainda são necessários ensaios clínicos para testar sua eficácia.

Com relação à escolha da técnica para verificação do posicionamento, após a inserção, até o momento não existe disponível outro método tão seguro quanto o exame radiológico de tórax e abdome. O uso do traçado eletromagnético parece promissor e merece maior investigação em sujeitos recém-nascidos. Porém, ainda é caro e inacessível no contexto brasileiro.

As evidências indicam que a ausência de retorno de secreção à aspiração da sonda é um método simples e sensível, portanto, deve ser visto como forte indicador do posicionamento inadequado. Além disso, a avaliação do pH e da coloração da secreção para a verificação do posicionamento gástrico são os indicadores que apresentam melhores resultados nos testes de acurácia, quando comparados com o exame radiológico.

Quanto às implicações para a prática clínica, ainda faltam evidências para estabelecer protocolos seguros, porém, alguns procedimentos correntes já deveriam ter sido abandonados, conforme apontado pela literatura, como o uso da NEX para a mensuração da sonda e a ausculta da região epigástrica para a confirmação do seu posicionamento.

Referências

- Wallace T, Steward D. Gastric tube use and care in the NICU. *Newborn Infant Nurs Rev.* [Internet] 2014 [cited April 1, 2015];14(3):103-8. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1527336914000610>. doi 10.1053/j.nainr.2014.06.011.

2. Irving SY, Lyman B, Northington L, Bartlett JA, Kemper C, Grp NPW. Nasogastric tube placement and verification in children: review of the current literature. *Crit Care Nurse*. [Internet] 2014 [cited April 1, 2015];34(3):67-78. Available from: <http://ccn.aacnjournals.org/content/34/3/67.full.pdf+html>. doi:10.4037/ccn2014606.
3. de Boer JC, Smit BJ, Mainous RO. Nasogastric tube position and intragastric air collection in a neonatal intensive care population. *Adv Neonatal Care*. [Internet] 2009 [cited February 4, 2017];9(6):293-8. Available from: <http://journals.lww.com/advancesinneonatalcare/pages/articleviewer.aspx?year=2009&issue=12000&article=00009&type=abstract>. doi: 10.1097/ANC.0b013e3181c1fc2f.
4. Quandt D, Schraner T, Bucher HU, Mieth RA. Malposition of feeding tubes in neonates: is it an issue? *J J Pediatr Gastroenterol Nutr*. [Internet] 2009 [cited April 3, 2015];48(5):608-11. Available from: <http://journals.lww.com/jpgn/pages/articleviewer.aspx?year=2009&issue=05000&article=00015&type=abstract>. doi:10.1097/MPG.0b013e31818c52a8.
5. Farrington M, Lang S, Cullen L, Stewart S. Nasogastric tube placement verification in pediatric and neonatal patients. *Pediatr Nurs*. [Internet] 2009 [cited June 1, 2016];35(1):17-24. Available from: <http://go-galegroup.ez88.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE|A195322936&v=2.1&u=capex&it=r&p=AONE&sw=w&asid=88cda8aeb1bd7a420d774272f02c6100>.
6. Whittemore R, Knafelz K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. [Internet] 2005 [cited April 4, 2015];52(5):546-53. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x/abstract>. doi:10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.
7. Souza MTd, Silva MDd, Carvalho Rd. Integrative review: what is it? How to do it? Einstein. (São Paulo) [Internet] 2010 [cited February 4, 2017]; 8(1):102-6. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082010000100102&lng=en. doi: 10.1590/S1679-45082010RW1134.
8. Crossetti MdGO. Integrative review of nursing research: scientific rigor required. *Rev. Gaúcha Enferm*. [Internet] 2012 [cited February 4, 2017];33(2):8-9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472012000200001&lng=en. doi 10.1590/S1983-14472012000200001.
9. Soares CB, Hoga LAK, Peduzzi M, Sangaletti C, Yonekura T, Silva D. Integrative review: concepts and methods used in nursing. *Rev Esc Enferm USP*. [Internet] 2014 [cited February 4, 2017]; 48(2):335-45. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342014000200335&lng=en. doi 10.1590/S0080-623420140002000020.
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*. [Internet] 2010 [cited February 4, 2001];8(5):336-41. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2714657/>. doi 10.1136/bmj.b2535.
11. Galvão CM. Níveis de evidência. *Acta Paul Enferm*. [Internet] 2006 [cited April 4, 2015];19(2):5. Available from: http://www.scielo.br/pdf/ape/v19n2/en_a01v19n2.pdf. doi:10.1590/S0103-21002006000200001.
12. Weibley TT, Adamson M, Clinkscales N, Curran J, Bramson R. Gavage tube insertion in the premature infant. *MCN Am J Matern Child Nurs*. [Internet] 1987 [cited May 1, 2015];12(1):24-7. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=yrovft&AN=00005721-198701000-00009&PDF=y>.
13. Gallaher KJ, Cashwell S, Hall V, Lowe W, Cizek T. Orogastric tube insertion length in very low birth weight infants. *J Perinatol*. 1993;13(2):128-31.
14. Metheny NA, Eikov R, Rountree V, Lengettie E. Indicators of feeding-tube placement in neonates. *Nutrition Clin Practice*. [Internet] 1999 [cited February 4, 2017];14(6):307-14. Available from: <http://journals.sagepub.com.ez88.periodicos.capes.gov.br/doi/abs/10.1177/088453369901400606>. doi 10.1177/088453369901400606.
15. Westhus N. Methods to test feeding tube placement in children. *MCN Am J Matern Child Nurs*. 2004;29(5):282-7; quiz 90-1. doi: 10.1097/00005721-200409000-00004
16. Ellett MLC, Croffie JMB, Cohen MD, Perkins SM. Gastric tube placement in young children. *Clin Nurs Res*. [Internet] 2005 [cited May 1, 2015];14(3):238-52. Available from: <http://cnr.sagepub.com/content/14/3/238.abstract>. doi:10.1177/1054773805275121.
17. Nyqvist KH, Sorell A, Ewald U. Litmus tests for verification of feeding tube location in infants: evaluation of their clinical use. *J Clin Nurs*. [Internet] 2005 [cited February 4, 2017];14(4):486-95. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2702.2004.01074.x/abstract>. doi 10.1111/j.1365-2702.2004.01074.x.
18. Beckstrand J, Ellett MLC, McDaniel A. Predicting internal distance to the stomach for positioning nasogastric and orogastric feeding tubes in children. *J Adv Nurs*. [Internet] 2007 [cited May 1, 2015];59(3):274-89. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1111/j.1365-2648.2007.04296.x/full>. doi:10.1111/j.1365-2648.2007.04296.x.

19. Green ML, Walsh BK, Wolf GK, Arnold JH. Electrocardiographic Guidance for the Placement of Gastric Feeding Tubes: A Pediatric Case Series. *Respiratory Care*. [Internet] 2011 [cited February 4, 2017];56(4):467-71. Available from: <http://rc.rcjournal.com/content/56/4/467.short>. doi 10.4187/respcare.00886.
20. Ellett MLC, Cohen MD, Perkins SM, Smith CE, Lane KA, Austin JK. Predicting the insertion length for gastric tube placement in neonates. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. [Internet] 2011 [cited May 1, 2015];40(4):412-21. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0884217515305694>. doi:10.1111/j.1552-6909.2011.01255.x.
21. Powers J, Luebbehusen M, Spitzer T, Coddington A, Beeson T, Brown J, et al. Verification of an electromagnetic placement device compared with abdominal radiograph to predict accuracy of feeding tube placement. *J Parenter Enteral Nutr*. [Internet] 2011 [cited May 1, 2015];35(4):535-9. Available from: <http://pen.sagepub.com/content/35/4/535>. doi:10.1177/0148607110387436.
22. Freeman D, Saxton V, Holberton J. A weight-based formula for the estimation of gastric tube insertion length in newborns. *Adv Neonatal Care*. [Internet] 2012 [cited May 1, 2015];12(3):179-82. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=&AN=00149525-201206000-00010&PDF=y>.
23. Gilbert RT, Burns SM. Increasing the Safety of Blind Gastric Tube Placement in Pediatric Patients: The Design and Testing of a Procedure Using a Carbon Dioxide Detection Device. *J Pediatr Nurs*. [Internet] 2012 [cited February 4, 2017];27(5):528-32. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088259631100580X>. doi: 10.1016/j.pedn.2011.08.004.
24. Ellett MLC, Cohen MD, Croffie JMB, Lane KA, Austin JK, Perkins SM. Comparing bedside methods of determining placement of gastric tubes in children. *J Spec Pediatr Nurs*. [Internet] 2014 [cited May 1, 2015];19(1):68-79. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jspn.12054/pdf>. doi:10.1111/jspn.12054.
25. Imamura T, Maeda H, Kinoshita H, Shibukawa Y, Suda K, Fukuda Y, et al. confirmation of gastric tube bedside placement with the sky blue method. *Nutr Clin Pract*. [Internet] 2014 [cited May 1, 2015];29(1):125-30. Available from: <http://ncp.sagepub.com/content/29/1/125>. doi:10.1177/0884533613515932.
26. Meert KL, Caverly M, Kelm LM, Metheny NA. The pH of Feeding Tube Aspirates From Critically Ill Infants. *Am J Crit Care*. [Internet] 2015 [cited June 1, 2016];24(5):e72-7. Available from: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/24/5/e72>. doi:10.4037/ajcc2015971.
27. Nguyen S, Fang A, Saxton V, Holberton J. Accuracy of a Weight-Based Formula for Neonatal Gastric Tube Insertion Length. *Adv Neonatal Care*. [Internet] 2016 [cited February 4, 2017];16(2):158-61. Available from: <http://journals.lww.com/advancesinneonatalcare/pages/articleviewer.aspx?year=2016&issue=04000&article=00011&type=abstract>. doi 10.1097/ANC.0000000000000261.
28. Lyman B, Kemper C, Northington L, Yaworski JA, Wilder K, Moore C, et al. Use of Temporary Enteral Devices in Hospitalized Neonatal and Pediatric Patients in the United States. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. [Internet] 2016 [cited February 4, 2017];40(4):574-80. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0148607114567712?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub=pubmed. doi 10.1177/0148607114567712.
29. Ziemer M, Carroll JS. Infant gavage reconsidered. *Am J Nurs*. [Internet] 1978 [cited June 1, 2016];78(9):1543-4. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=ovft&AN=00000446-197809000-00037&PDF=y>.
30. NSW Government Health. Infants and Children Insertion and Confirmation of Placement of Nasogastric and Orogastic Tubes [Internet]. Sydney; 2016 [cited June 1, 2016]. Available from: http://www0.health.nsw.gov.au/policies/gl/2016/pdf/GL2016_006.pdf.
31. NHS National Patient Safety Agency. Reducing the harm caused by misplaced naso and orogastric feeding tubes in babies under the care of neonatal units. [Internet] 2005 [cited June 1, 2016]. Available from: <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/EasySiteWeb/getresource.axd?AssetID=60018&type=full&servicetype=Attachment>.
32. American Association of Critical-Care Nurses (AACN). AACN practice alert: initial and ongoing verification of feeding tube placement in adults. *Crit Care Nurse*. [Internet] 2016 [cited June 1, 2016];36:e8-e13. Available from: <http://www.aacn.org/wd/practice/content/feeding-tube-practice-alert.pcms?menu=practice>.
33. Chenaitia H, Brun P-M, Querellou E, Leyral J, Besse-reau J, Aime C, et al. Ultrasound to confirm gastric tube placement in prehospital management. *Resuscitation*. [Internet] 2012 [cited June 1, 2016];83(4):447-51. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957211007404>. doi:10.1016/j.resuscitation.2011.11.035.
34. Vigneau C, Baudel JL, Guidet B, Offenstadt G, Maury E. Sonography as an alternative to radiography for nasogastric feeding tube location. *Intensive Care Med*. [Internet] 2005 [cited June 1, 2016];31(11):1570-2.

- Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00134-005-2791-1>. doi:10.1007/s00134-005-2791-1.
35. 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.* [Internet] 2012 [cited June 1, 2016];20:38. Available from: <http://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-20-38>. doi: 10.1186/1757-7241-20-38.
36. Greenberg M, Bejar R, Asser S. Confirmation of transpyloric feeding tube placement by ultrasonography. *J Pediatr.* [Internet] 1993 [cited June 1, 2016];122(3):413-5. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347605834298>.
37. Tamhne S, Tuthill D, Evans A. Should ultrasound be routinely used to confirm correct positioning of nasogastric tubes in neonates? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* [Internet] 2006 [cited June 1, 2016];91(5):F388-F. Available from: <http://fn.bmj.com/content/91/5/F388.2>. doi:10.1136/adc.2005.088476.
38. Clifford P, Heimall L, Brittingham L, Finn Davis K. Following the evidence: enteral tube placement and verification in neonates and young children. *J Perinat Neonatal Nurs.* [Internet] 2015 [cited June 1, 2016];29(2):149-61. Available from: <http://journals.lww.com/jpnnjournal/pages/articleviewer.aspx?year=2015&issue=04000&article=00013&type=abstract>. doi:10.1097/JPN.000000000000104.

Recebido: 4.9.2016

Aceito: 6.4.2017

Correspondência:
Flávia de Souza Barbosa Dias
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Enfermagem
Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
Cidade Universitária Zeferino Vaz
CEP: 13083-887, Campinas, SP, Brasil
E-mail: flaviabdias@gmail.com

Copyright © 2017 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.