

Uso de tiras reactivas de pH en la verificación del posicionamiento de la sonda gástrica en recién nacidos*

Flávia de Souza Barbosa Dias¹

 <https://orcid.org/0000-0003-0191-9724>

Beatriz Pera de Almeida²

 <https://orcid.org/0000-0002-3766-8165>

Beatriz Regina Alvares³

 <https://orcid.org/0000-0002-0181-3885>

Rodrigo Menezes Jales³

 <https://orcid.org/0000-0002-8802-8870>

Jamil Pedro de Siqueira Caldas³

 <https://orcid.org/0000-0001-5292-2320>

Elenice Valentim Carmona⁴

 <https://orcid.org/0000-0001-9976-3603>

Objetivo: confirmar la precisión del prueba de pH en identificar el posicionamiento de la sonda gástrica en recién nacidos. **Método:** estudio de prueba diagnóstico, doble ciego, realizado con 162 recién nacidos, internados en unidad neonatal de terapia intensiva y unidad de cuidados intermedios. Los sujetos fueron sometidos a sondaje gástrico, en seguida se realizó el prueba de pH con tira reactivas, el que fue analizado por enfermero y examen radiológico por especialista. Se mantuvo la ceguera entre los profesionales con relación al resultado de las pruebas. Se realizó un análisis de precisión diagnóstica del prueba de pH, en relación al examen radiológico. **Resultados:** la muestra estuvo compuesta 56,17% por niños, con media de peso de nacimiento de 1.886,79g (de 743,41), 32,92 (de 2,99) semanas de edad gestacional y la media del pH fue 3,36 (de 1,27). Considerando el punto de corte de $\text{pH} \leq 5,5$, la sensibilidad fue 96,25%, especificidad 50%, valor predictivo positivo 99,35% y valor predictivo negativo 14,29%. **Conclusión:** el prueba de pH realizado con tiras reactivas es sensible para identificar el posicionamiento correcto de la sonda gástrica, de ese modo puede ser utilizado como técnica adyuvante en la evaluación del posicionamiento de la sonda gástrica. En la interpretación de los resultados, un $\text{pH} \leq 5,5$ indica posicionamiento correcto y valores $> 5,5$ necesitan de confirmación radiológica.

Descriptores: Intubación Gastrointestinal; Nutrición Enteral; Recién Nacido; Concentración de Iones de Hidrógeno; Jugo Gástrico; Enfermería Neonatal.

* Artículo parte de la tesis de doctorado "Ensaio clínico randomizado com dois métodos de mensuração do comprimento de inserção da sonda gástrica em recém-nascidos", presentada en la Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Enfermagem, Campinas, SP, Brasil.

¹ Investigadora independiente, Valinhos, SP, Brasil.

² Universidade Estadual de Campinas, Hospital da Mulher Prof. Dr. José Aristodemo Pinotti, Campinas, SP, Brasil.

³ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP, Brasil.

⁴ Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Enfermagem, Campinas, SP, Brasil.

Cómo citar este artículo

Dias FSB, Almeida BP, Alvares BR, Jales RM, Caldas JPS, Carmona EV. Use of pH reagent strips to verify gastric tube placement in newborns. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2019;27:e3227. [Access   ]; Available in:  . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3150.3227>. mes día año

URL

Introducción

El posicionamiento incorrecto de la sonda enteral de localización gástrica, en recién nacidos, está asociado a complicaciones graves, inclusive a riesgo de muerte⁽¹⁻²⁾. La confirmación del posicionamiento de la sonda, enseguida de su introducción e inmediatamente antes de cada utilización, es indispensable para garantizar la seguridad del uso de este dispositivo, tan comúnmente empleado en unidades neonatales de internación⁽³⁻⁶⁾.

La elección del método de medida del largo de inserción de la sonda, también hace parte de los primeros cuidados relacionados a la inserción de este dispositivo. Actualmente, están descritos en la literatura métodos que utilizan referencias anatómicas, así como ecuaciones que utilizan el peso o la estatura del recién nacido para el cálculo del largo de inserción. El método más citado y recomendado es el NEMU (*nose, earlobe, mid-umbilicus*), que consiste en medir la distancia de la punta de la nariz al lóbulo de la oreja y hasta el punto medio entre el apéndice xifoideo y la base umbilical. Además de este, encontramos también los métodos ARHB (*age-related, height based*) y la fórmula basada en el peso que utilizan respectivamente la estatura y el peso del recién nacido para cálculo del largo de inserción de la sonda⁽⁵⁻⁶⁾.

Para la evaluación del posicionamiento de la sonda, después de la inserción, la imagen radiológica del tórax y abdomen todavía se considera como estándar oro, ya que permite visualizar todo el recorrido y localización de su extremidad distal⁽⁷⁻⁹⁾. A pesar de presentar 100% de precisión en la evaluación, no es un método indicado para ser utilizado como rutina, en pacientes neonatales; esto debido a los riesgos relacionados a la exposición de radiación ionizante acumulativa, además de los costos y demora que tiene este procedimiento^(4,10).

Un estudio de prevalencia realizado en 63 hospitales, en los Estados Unidos, reveló que los métodos que han sido utilizados, en la práctica clínica pediátrica y neonatal son, en orden de opciones, la evaluación de la presencia de residuo en la aspiración de la sonda, la auscultación de la región epigástrica, el acompañamiento del largo externo de la sonda, la evaluación del pH de la secreción aspirada, el examen radiológico y el trazado electromagnético⁽¹¹⁾.

Con relación a la precisión y seguridad en la utilización de esos métodos, alternativos al examen radiológico, se sabe que el método de auscultación, de la región epigástrica, no es confiable y se aconseja la discontinuidad de su uso^(10,12). La presencia de secreción en la aspiración de la sonda y la evaluación de su color, así como el aspecto, pueden ser sensibles en la confirmación del posicionamiento de la sonda; sin embargo, sin especificidad establecida se transforma en un factor de confusión el hecho de que las secreciones endotraqueal y bronquial, también pueden

presentar la misma coloración y aspecto que la secreción gástrica⁽¹³⁾. El acompañamiento del largo externo de la sonda es recomendado como medida coadyuvante en la manutención de la sonda, pero no es indicado para uso aislado, debido a la posibilidad de que la extremidad distal de la sonda se traslade para el intestino o sistema respiratorio, a pesar de que la fijación externa permanezca intacta⁽⁵⁾.

Por otro lado, el trazado electromagnético, a pesar de presentar buena concordancia con el examen radiológico, presenta una limitación importante relacionada al calibre de la sonda, el que debe ser, por los menos, de 8Fr, lo que torna impracticable la utilización de ese método para verificar el posicionamiento de la sonda en recién nacidos^(11,14).

La verificación del pH de la secreción aspirada utilizando tiras reactivas es un prueba rápido que puede ser realizado al lado de la cama. Actualmente, existe consenso entre los especialistas de que éste es el método más seguro disponible y es recomendado como primera elección en la verificación del posicionamiento de la sonda gástrica en adultos y niños^(9-10,12).

La cadena de producción de secreción gástrica es compleja, siendo el principal estímulo fisiológico para esa producción la alimentación. Se sabe que el desarrollo del estómago durante el período fetal ocurre totalmente hasta la 14ª o 15ª semana de edad gestacional y que los recién nacidos prematuros, con 27 semanas, son capaces de presentar pH gástrico <4,0 ya en el primer día de vida. Sin embargo, en las primeras 48 horas después del nacimiento, la literatura apunta que, el pH puede estar más elevado debido a la baja secreción de ácido gástrico, ausencia de alimentación o presencia de líquido amniótico en el estómago⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

Con la finalidad de ratificar la recomendación actual, este estudio tuvo como objetivo confirmar si valores de pH gástrico $\leq 5,5$, encontrados en aspiración de sonda gástrica de recién nacidos, es un método sensible y específico para evaluación del correcto posicionamiento de la sonda en el estómago. También, como objetivos secundarios, se propuso verificar si el pH del aspirado gástrico fue influenciado por la dieta, uso de medicamento antagonista de los receptores H₂ de la histamina y por la edad de la muestra estudiada.

Método

Se trata de un estudio transversal de prueba diagnóstica, doble ciego, realizado en unidad neonatal de terapia intensiva y de cuidados intermedios, en un hospital público de enseñanza. Durante el período de octubre de 2016 a julio de 2017, fueron seleccionados los recién nacidos que atendieron los siguientes criterios de inclusión: necesidad de sonda gástrica para alimentación; respiración espontánea, sin uso de oxígeno; ausencia de malformaciones congénitas o síndromes; y, ausencia de procedimiento quirúrgico en el

sistema digestivo. Como criterio de exclusión fue considerado estar bajo cuidados de manipulación mínima o poseer contraindicación para introducción de sonda vía nasogástrica.

Este estudio deriva de un análisis secundario de un ensayo clínico aleatorio, (Registro REBEC RBR-2zk6yc) cuyo objetivo fue verificar la diferencia en el posicionamiento correcto de la sonda gástrica, cuando son utilizados dos métodos diferentes para medir el largo de inserción. Para este objetivo fue calculado un tamaño de muestreo de 162 sujetos, utilizando la metodología para estimación según el prueba Chi-cuadrado, después un estudio piloto con 50 sujetos, asumiendo un poder de 80%, un nivel de significación de 5% y una tasa de pérdida de 20%.

Posteriormente, para este estudio, fue calculado el poder del prueba para verificar si el tamaño del muestreo recogido en el estudio primario sería adecuado para comprobar la hipótesis del objetivo propuesto. El poder del prueba para la sensibilidad fue de 100% y de especificidad de 25%, considerando como hipótesis nula un valor de 0,50 para sensibilidad y especificidad.

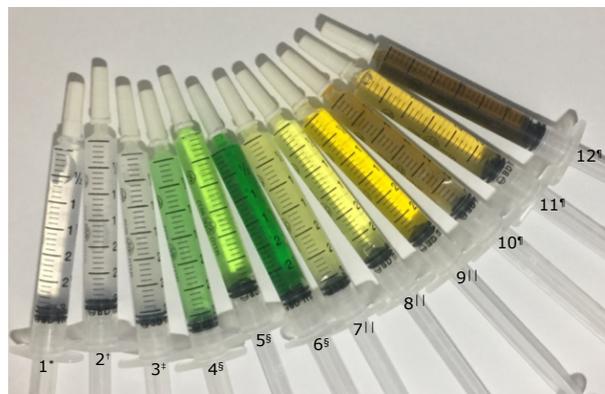
Cada uno de los sujetos fue incluido en el estudio, en el día de inicio de la alimentación enteral o en el día del cambio de la sonda gástrica, lo que ocurrió a cada 48 horas, si el paciente estuviese inicialmente utilizando sonda de policloruro de vinilo (PVC), según protocolo de la institución en donde los datos fueron recolectados.

Para el presente estudio fueron utilizadas sondas enterales pediátricas tamaño 6,5 (FrekaPaed®, Fresenius-Kabi®, Friedberg, Alemania), inseridas vía nasal, por una de las tres enfermeras auxiliares de investigación, las que poseían, por lo menos, 3 años de experiencia clínica. Dos minutos antes del procedimiento fue administrado hasta 1ml de sacarosa 25% por vía oral, para amenizar la incomodidad generada por el procedimiento⁽¹⁸⁾. Los recién nacidos eran clínicamente estables, no estaban en protocolo de manipulación mínima y permanecieron en contención facilitada durante el procedimiento.

Para estimar el largo de inserción de la sonda fue utilizada la medida NEMU (*nose, earlobe, mid-umbilicus*)⁽¹⁹⁾ o el método de la fórmula basada en el peso⁽²⁰⁾. Para el método NEMU fue verificada la distancia entre la punta de la nariz y el punto de inserción del lóbulo de la oreja, acrecido de la distancia entre el punto de inserción del lóbulo de la oreja al punto medio entre el apéndice xifoideo y la base umbilical. Para la fórmula basada en el peso, el largo de inserción fue estimado a partir del siguiente cálculo: $3 \times (\text{peso en kilogramos}) + 13\text{cm}$ ⁽²⁰⁾.

Después de la introducción y fijación de la sonda, fue conectada una jeringa de 3ml al adaptador de la sonda y realizada una leve presión negativa, observándose retorno de secreción. Fueron registrados el volumen en ml y la coloración de la secreción, según un modelo de colores (Figura 1), utilizado para estandarizar la identificación de

la coloración. Para la elaboración del modelo de colores fueron utilizadas jeringas de 3ml y colorante alimenticio en los colores blanco, amarillo, verde y marrón, en diferentes diluciones. Los colores se mantuvieron estables a lo largo de toda la recolección de datos.



*1 = Transparente; *2 = Blanquecino; *3 = Blanco Lechoso; *4, 5 o 6 = Verdoso; *7, 8 o 9 = Amarillento; *10, 11 o 12 = Pardo oscuro

Figura 1 - Modelo de colores para evaluación de la coloración de la secreción aspirada

En seguida, fue realizado el prueba de pH, con una o dos gotas de la secreción aspirada, sobre tiras reactivas de pH, con escala de 2,0 a 9,0 e indicador a cada 0,5 puntos (MColorpHast®, Merk, Alemania). Valores de pH $\leq 5,5$ fueron considerados como indicativos de contenido gástrico y la sonda clasificada como correctamente posicionada, conforme recomendación de la Agencia Nacional de Seguridad del Paciente del Reino Unido⁽¹⁰⁾.

En caso de no ser posible obtener retorno de secreción con la aspiración de la sonda, el paciente era colocado en decúbito lateral izquierdo y después 15 minutos era realizado un nuevo intento. Como máximo tres intentos fueron necesarios en cada paciente.

En todos los individuos fue realizado el examen radiológico para confirmación del posicionamiento de la sonda. Fueron obtenidas imágenes del tórax y del abdomen, en decúbito dorsal y con incidencia anteroposterior. Los exámenes radiológicos fueron analizados por una médica radióloga con experiencia en radiología neonatal; esta fue cegada en cuanto al resultado del prueba de pH, así como las enfermeras auxiliares de investigación que realizaron el prueba de pH fueron cegadas en cuanto al resultado del examen radiológico.

Para el análisis, de la imagen radiológica, fue considerado como posicionamiento correcto cuando la punta de la sonda fue observada dentro de la bola gástrica, pudiendo estar localizada en el fondo, cuerpo o región inferior del estómago. El posicionamiento fue considerado incorrecto cuando ocurrió la visualización de la punta de la sonda arriba de la unión gastroesofágica en el cardias, en el píloro o en la porción duodenal.

La muestra fue caracterizada de acuerdo con la edad gestacional de nacimiento, edad gestacional corregida, peso de nacimiento, días de vida, sexo y diagnóstico de internación. Fueron también recogidos datos sobre el tipo de alimentación que el recién nacido recibió anteriormente al procedimiento de sondaje o si estaba en ayuno, así como si estaba o no recibiendo antagonista de los receptores H₂ de la histamina.

Las variables continuas se presentan como media, desviación estándar, mediana y valores mínimos y máximos. Las variables categóricas fueron expresadas como frecuencia absoluta y relativa. Para los análisis de asociación y correlación entre las variables fueron utilizados respectivamente el prueba exacto de Fisher y el prueba de correlación de Spearman. Para el análisis de precisión fueron calculadas las medidas de prevalencia, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo⁽²¹⁾. Todos los datos recogidos fueron introducidos en planillas electrónicas (Microsoft Excel para Mac, versión 15.25) y analizados en el programa estadístico *Statistical Analysis System* (SAS) versión 9.4. Para todos los análisis fue considerado un nivel de significación igual a 5%.

El estudio hizo parte de un proyecto de investigación que fue aprobado por el Comité de Ética con el número 1.376.279; fueron seguidas todas las recomendaciones de la Resolución 466/2012 del Consejo Nacional de Salud. Los padres de los recién nacidos, participaron voluntariamente y permitieron la inclusión de sus hijos en el estudio, a través de la firma del término de consentimiento libre e informado.

Resultados

Fueron incluidos en el estudio 162 recién nacidos, siendo 91 de ellos del sexo masculino (56,17%). En media, presentaron 32,92 (DE 2,99) semanas de edad gestacional (mínimo 26,71; máximo 40,86) y 1886,79g (DE 743,41) de peso al nacimiento (mínimo 750; máximo 4.160). La inclusión en el estudio ocurrió en media con 10,84 (de 16,68) días de vida (mínimo 0; máximo 101) y 34,36 (de 2,51) semanas de edad gestacional corregida (mínimo 28,42; máximo 42). El diagnóstico de internación más frecuente fue la prematuridad (n=152; 93,83%), en seguida disturbios respiratorios (n=122; 75,31%), disturbios metabólicos (n=39; 24,07%), infecciones (n=39; 24,07%), disturbios cardiovasculares (n=5; 3,09%) y otros (n= 21; 12,96%). Ningún sujeto fue excluido de la muestra.

Con relación a la dieta alimenticia, fue observado que 106 recién nacidos (65,43%) habían recibido leche artificial o alimentación mixta (leche materna y fórmula), 47 (29,01%) recibieron leche humana pasteurizada o leche materna cruda, en cuanto nueve recién nacidos (5,56%) estaban en ayuno antes del procedimiento. Para los recién nacidos que estaban siendo alimentados,

el procedimiento de sondaje fue realizado entre una y dos horas después de haber recibido la leche por gavage.

Fue posible obtener material aspirado de la sonda en el primer intento, en 145 casos (89,51%), en 12 casos (7,41%) en la segunda y en cinco casos (3,08%) en el tercer intento. Predominantemente, la coloración de la secreción fue blanquecina en 52,47% de las situaciones (n=85), blanca lechosa en 15,43% (n=25), transparente en 15,43% (n=25), secreción verdosa en 7,41% de la muestra (n=12), amarillenta en 5,56% (n=9) y parduzca en 3,70% (n=6). No fue encontrada asociación entre la coloración de la secreción y el posicionamiento de la sonda.

El resultado del prueba de pH de la secreción aspirada fue en media 3,36 (DE 1,27; mínimo 2,0; máximo 8,5). Cuando clasificados de acuerdo con el punto de corte establecido como criterio en la evaluación del posicionamiento de la sonda gástrica, 155 sujetos (95,68%) presentaron pH ≤5,5 y siete presentaron resultado >5,5.

La utilización de medicamento inhibidor de la secreción gástrica ocurrió en apenas seis sujetos de la muestra (3,70%) y en esos casos el valor de pH fue en media 6,16 (DE 1,94; mínimo 3,0; máximo 8,5). Fue observada asociación entre el uso de antagonista de los receptores H₂ de la histamina y valor de pH>5,5. Por otro lado, no fue observada relación con el uso de este medicamento y la dificultad de obtener secreción en el primer intento de aspiración de la sonda (Tabla 1).

Tabla 1 - Asociación entre el valor de pH de la secreción aspirada con número de intentos para obtener secreción en la aspiración de la sonda y el uso de antagonista del receptor H₂ de la histamina (n=162). Campinas, SP, Brasil, 2017

Variable	Antagonista del receptor H ₂				p-valor*
	Si		No		
	n	%	n	%	
Clasificación pH					<0,0001
>5,5	4	66,67	3	1,92	
≤5,5	2	33,33	153	98,08	
Número de intentos					0,1210
1 intento	4	66,67	141	90,38	
2 a 3 intentos	2	33,33	15	9,62	

*p-valor = Obtenido por medio del prueba exacto de Fisher

No hubo asociación entre los valores de pH y el tipo de dieta alimenticia (p-valor =0,4695). También no fue encontrada relación entre el valor de pH y la edad, conforme prueba de correlación de Spearman de 0,17 (p-valor = 0,327)⁽²²⁻²³⁾.

Las imágenes radiológicas revelaron que 160 recién nacidos (98,77%) tuvieron la sonda correctamente posicionada en el cuerpo, fondo o antro del estómago. Entre aquellas incorrectamente posicionadas, un caso

estaba en el cardias y el otro en el píloro. No fueron observadas sondas posicionadas en el esófago, duodeno, laringe o en las vías aéreas inferiores.

La evaluación de la precisión del prueba de pH para verificación del posicionamiento de la sonda presentó sensibilidad de 96,25% y especificidad de 50%, cuando comparados a los resultados de las imágenes radiológicas. Las respuestas de valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y los intervalos de confianza para todos los análisis se presentan en la Tabla 2.

Considerando el resultado de la asociación entre el uso de bloqueadores de los receptores H₂ de la histamina y

los valores de pH >5,5 de la secreción gástrica aspirada – a pesar de que la muestra es pequeña – también fueron verificadas la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo aisladamente, en los 156 pacientes que no recibieron este medicamento. Fue observado que, en la evaluación de los pacientes sin uso de inhibidor de la secreción gástrica, la sensibilidad (98,70%) y el valor predictivo positivo (99,35%) permanecieron elevados y no hubo mejoría de la especificidad (50,5%). Entre tanto, hubo aumento en el valor predictivo negativo (33,33%), conforme presentado en la Tabla 3 con sus respectivos intervalos de confianza.

Tabla 2 - Precisión del prueba de pH para verificación del posicionamiento de la sonda gástrica (n=162). Campinas, SP, Brasil, 2017

	%	IC*95%	Clasificación pH	Imagen radiológica		
				Correcto	Incorrecto	Total
Sensibilidad	96,25	(92,02; 98,61)	≤5,5	154	1	155
Especificidad	50,00	(1,26; 98,74)	>5,5	6	1	7
VPP [†]	99,35	(97,47; 99,84)	Total	160	2	162
VPN [‡]	14,29	(3,28; 45,04)				

*IC = Intervalo de confianza; [†]VPP = Valor predictivo positivo; [‡]VPN = Valor predictivo negativo

Tabla 3 - Precisión del prueba de pH para verificación del posicionamiento de la sonda gástrica en pacientes que no recibieron bloqueadores de los receptores H₂ de la histamina (n=156). Campinas, SP, Brasil, 2017

	%	IC*95%	Clasificación pH	Imagen radiológica		
				Correcto	Incorrecto	Total
Sensibilidad	98,70	(95,39; 99,84)	≤5,5	152	1	153
Especificidad	50,00	(1,26; 98,74)	>5,5	2	1	3
VPP [†]	99,35	(97,44; 99,84)	Total	154	2	156
VPN [‡]	33,33	(6,62; 77,91)				

*ICC = Intervalo de confianza; [†]VPP = Valor predictivo positivo; [‡]VPN = Valor predictivo negativo

Discusión

En la muestra estudiada, fue verificado que la media del pH del aspirado gástrico estuvo de acuerdo con la literatura, <4,0⁽¹⁶⁾. Sin embargo, no fue observada relación entre el valor del pH y la edad. Además de eso, estar o no en ayuno y el tipo de dieta no influenciaron el pH, considerando el punto de corte especificado para el objetivo propuesto.

Por otro lado, un estudio que investigó el pH de la secreción gástrica en 96 recién nacidos, de acuerdo con el estándar de alimentación, verificó que la media del pH de los sujetos que eran alimentados a cada 1 hora fue mayor que los alimentados a cada tres horas (5,0; 3,5; p-valor= 0,001). A pesar de esta diferencia, este resultado no interfirió en la evaluación del posicionamiento de la sonda gástrica, ya que ambas medias estuvieron abajo de 5,0⁽¹⁶⁾.

Otro factor que pudo influenciar el pH de la secreción gástrica es el uso de medicamento antagonista del receptor H₂ de la histamina. A pesar de que su uso está asociado al aumento de riesgo de infecciones y de enterocolitis necrosante, este medicamento es frecuentemente utilizado en la asistencia neonatal para

profilaxis de úlceras por estrés y en el tratamiento de la enfermedad del reflujo gastroesofágico⁽²⁴⁻²⁵⁾.

En la muestra de este estudio, fue observada asociación entre el uso del medicamento inhibidor de la secreción gástrica y los valores de pH >5,5; sin embargo, el número de sujetos en que eso sucedió fue pequeño (n=4), siendo necesario prudencia en la evaluación de esos resultados. Un estudio realizado con 54 recién nacidos⁽²⁶⁾, verificó desigualdad entre las medias de pH de los sujetos tratados (4,89; DE 1,35) y no tratados con inhibidores de la secreción gástrica (3,43; DE 0,83). A pesar de la diferencia encontrada (p-valor=0,002), en ambos grupos, la media fue menor que 5,5 y entre el grupo de pacientes tratados, 77% presentaron valores de pH ≤5,5. En el estudio citado no fue realizado análisis de asociación entre el uso de inhibidores de secreción gástrica y valores de pH.

La solución de sacarosa administrada, minutos antes de la inserción de la sonda nasogástrica, presentó valor de pH 5,2, lo que fue verificado con aparato medidor de pH (744 pHmeter, Metrohm®, Suiza). Debido a que la solución no fue administrada y absorbida por vía oral, no hubo influencia en el resultado del prueba de pH gástrico.

El punto de corte en 5,5 para determinar el posicionamiento de la sonda en el estómago, en recién nacidos, es recomendado por la Agencia Nacional de Seguridad del Paciente del Reino Unido y confirmado por otros autores^(10,26); sin embargo, en la literatura también encontramos autores que recomiendan el punto de corte en 5,0⁽²⁷⁻²⁹⁾ y 6,0^(16,30).

En el presente estudio, la precisión del prueba de pH con punto de corte $\leq 5,5$ evidenció una sensibilidad elevada de 96,25%. Cuando excluidos del análisis, los recién nacidos tratados con inhibidor de la secreción gástrica, la sensibilidad subió para 98,7%. El valor predictivo positivo se mantuvo en 99,35%, en ambos casos, revelando que no hubo diferencia en la proporción de sondas posicionadas correctamente entre las sondas identificadas como positivas por el prueba de pH.

Un estudio reciente realizado con 212 niños⁽²⁹⁾ investigó el pH de la secreción gástrica y secreción endotraqueal de pacientes con edad entre 3 días y 51 semanas de edad y evaluó la precisión que tenía el prueba de pH para distinguir los dos tipos de secreción, con 4 puntos de corte diferentes: $\text{pH} < 4,0$, $< 4,5$, $< 5,0$ y $< 5,5$. En este estudio, los sujetos fueron divididos en 4 grupos, combinando la utilización o no de medicamento bloqueador de la secreción gástrica con la presencia o ausencia de alimentación reciente. Considerando aquí apenas los sujetos recientemente alimentados y el punto de corte $< 5,5$ (que más se aproxima de este estudio) observamos semejanza en el estándar de los resultados. En el estudio citado⁽²⁹⁾, la sensibilidad fue de 96,1% y el valor predictivo positivo 98,0% en los sujetos tratados con inhibidores de secreción gástrica, en cuanto que la sensibilidad fue de 100% y el valor predictivo positivo de 98,4%, en aquellos sin uso del medicamento.

Cabe destacar que, con relación al uso de medicamento inhibidor de la secreción gástrica, en nuestro análisis, no fueron separados dos grupos, como en el estudio arriba citado⁽²⁹⁾. El primer análisis de este estudio se refiere tanto a pacientes tratados o no tratados con inhibidor de secreción gástrica, en cuanto el segundo análisis solamente a los no tratados.

Cuando observados los resultados de la especificidad y del valor predictivo negativo, en este estudio, verificamos baja especificidad (50%) en los dos análisis. El valor predictivo negativo fue 14,29 en la muestra general y 33,33 cuando excluidos los recién nacidos tratados con inhibidor de la secreción gástrica; esto sugiere que el uso de este medicamento parece interferir en la cantidad de pruebas falsos negativos y en la proporción de los verdaderos negativos. Cabe destacar que el análisis de la especificidad y del valor predictivo negativo es directamente influenciado por la prevalencia, y en este caso corresponde a la ocurrencia de sondas incorrectamente posicionadas, que fue de apenas 1,23% de los sujetos.

Por otro lado, en el estudio que fue realizado con 212 niños⁽²⁹⁾, considerando aquí apenas el análisis del grupo de sujetos recientemente alimentados con punto de corte $< 5,5$, fue observado un elevado valor de especificidad (98,3%) en los sujetos tratados y no tratados con inhibidor de la secreción ácida gástrica y valor predictivo negativo de 96,7% entre los que recibieron la medicación y 100% entre los que no la recibieron.

La gran discrepancia observada entre los valores que se presentan de especificidad y de valor predictivo negativo, con los resultados del estudio citado⁽²⁹⁾ puede ser explicada por la estrategia adoptada en el estudio citado, en el que además de la secreción gástrica también fueron recogidas muestras de secreción del tubo endotraqueal en 60 sujetos (28,30% de la muestra), lo que elevó la ocurrencia de resultados negativos y permitió establecer elevada especificidad y valor predictivo negativo.

Las limitaciones del presente estudio incluyen que los hallazgos relacionados a asociación del uso de bloqueadores de los receptores H_2 de la histamina y valores de $\text{pH} > 5,5$ pueden no ser conclusivos, debido al pequeño número de sujetos en la muestra que estaban recibiendo este medicamento. Además de eso, la ocurrencia de apenas dos sondas incorrectamente posicionadas está directamente relacionada a la baja especificidad del prueba. Habría sido posible obtener una especificidad más substancial si se tuviese recogido aspirado de sondas de ayuno y/o del tubo endotraqueal, en la muestra estudiada.

Los hallazgos todavía no son generalizables; por tanto, existe la necesidad de realizar un nuevo estudio en pacientes neonatales, con características iguales y diferentes de la muestra estudiada, abarcando pacientes entubados, sedados y/o con disturbios neurológicos, con diferentes edades de gestación y pacientes con malformaciones congénitas o síndromes.

Conclusión

El uso de tiras reactivas de pH se presenta como un prueba sensible, sin embargo no específico para verificación del posicionamiento de la sonda gástrica en recién nacidos, en la muestra estudiada; es decir, los valores de $\text{pH} \leq 5,5$, en la secreción aspirada de la sonda gástrica, son indicadores sensibles del posicionamiento correcto de la punta de la sonda. Entre tanto, valores de $\text{pH} > 5,5$ no se presentaron específicos para el posicionamiento incorrecto de la sonda.

Además de eso, existen indicios de que el uso de medicamento antagonista del receptor H_2 de la histamina puede elevar el valor del pH y causar confusión en la evaluación del posicionamiento de la sonda gástrica.

Este estudio coopera con los resultados encontrados en la literatura y sugiere que, en pacientes neonatales con característica semejantes a la muestra estudiada,

las tiras reactivas de pH pueden ser utilizadas como una técnica adyuvante en la evaluación del posicionamiento de la sonda gástrica.

En la interpretación de los resultados del prueba de pH, valores $\leq 5,5$ indican posicionamiento gástrico correcto, en cuanto que valores $> 5,5$ necesitarían de confirmación radiológica. Recién nacidos que usan medicamentos inhibidores de secreción ácida gástrica, pueden presentar un resultado falso negativo, siendo relevante la realización del examen radiológico para confirmación del posicionamiento.

Agradecimientos

Agradecemos a todo el equipo de enfermería de la neonatología y al equipo de técnicos en radiología del CAISM que colaboraron con la recolección de datos del estudio.

Referencias

1. Suryawanshi P, Dahat A, Nagpal R, Malshe N, Kalrao V. A rare case of accidental esophageal perforation in an extremely low birth weight neonate. *J Clin Diagn Res*. [Internet]. 2014 Jun [cited Jun 20, 2018]; 8(6):Pd01. Available from: http://jcd.rnet/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2014&volume=8&issue=6&page=PD01&issn=0973-709x&id=4460.
2. Metheny NA, Meert KL. A review of published case reports of inadvertent pulmonary placement of nasogastric tubes in children. *J Pediatr Nurs*. [Internet]. 2014 Jan/Feb [cited Jun 20, 2018];29(1):e7-e12. Available from: [https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963\(13\)00259-5/fulltext](https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963(13)00259-5/fulltext).
3. Farrington M, Lang S, Cullen L, Stewart S. Nasogastric tube placement verification in pediatric and neonatal patients. *Pediatr Nurs*. [Internet]. 2009 Jan/Feb [cited Jun 20, 2018];35(1):17-24. Available from: <https://www.pediatricnursing.net/issues/09janfeb/abstr2.html>
4. Irving SY, Lyman B, Northington L, Bartlett JA, Kemper C. Nasogastric tube placement and verification in children: review of the current literature. *Crit Care Nurse*. [Internet]. 2014 Jun [cited Jun 20, 2018];34(3):67-78. Available from: <http://ccn.aacnjournals.org/content/34/3/67>.
5. 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 Apr/ Jun [cited Jun 20, 2018];29(2):149-61; quiz E2. Available from: <https://journals.lww.com/jpnnjournal/pages/articleviewer.aspx?year=2015&issue=04000&article=00013&type=abstract>.
6. 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. Latono-Am. Enfermagem*. [Internet]. 2017 Jul 10 [cited Jun 20, 2018];25:e2908. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692017000100603&lng=en&tlng=en.
7. Ellett MLC, Croffie JMB, Cohen MD, Perkins SM. Gastric tube placement in young children. *Clin Nurs Res*. [Internet]. 2005 Aug 1 [cited Jun 20, 2018];14(3):238-52. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1054773805275121?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub=pubmed&.
8. American Association of Critical-Care Nurses (AACN). AACN practice alert: initial and ongoing verification of feeding tube placement in adults. Aliso Viejo, CA: American Association of Critical-Care Nurses. [Internet]. 2016 Jan 4 [cited Jun 20, 2018]. Available from: <https://www.aacn.org/clinical-resources/practice-alerts/initial-and-ongoing-verification-of-feeding-tube-placement-in-adults>.
9. Fan E, Tan S, Ang S. Nasogastric tube placement confirmation: where we are and where we should be heading. *Proceedings of Singapore Healthcare (PoSH)*. [Internet]. 2017 Apr 20 [cited Jun 20, 2018];26(3):189-95. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2010105817705141>.
10. National Patient Safety Agency. Patient safety alert 09. Reducing the harm caused by misplaced naso and orogastric feeding tubes in babies under the care of neonatal units. [Internet]. 2005 [cited Jun 20, 2018]. Available from: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20171030131002/http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/type/alerts/?entryid45=59798&p=4>.
11. Lyman B, Kemper C, Northington L, Yaworski JA, Wilder K, Moore C, et al. Use of temporary enteral access devices in hospitalized neonatal and pediatric patients in the united states. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. [Internet]. 2016 Jan 7 [cited Jun 20, 2018];40(4):574-80. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1177/0148607114567712>.
12. Child Health Patient Safety Organization, ECRI Institute. Patient safety action alert. Event: blind pediatric ng tube placements – continue to cause harm. [Internet]. Aug 2012. [cited Jun 20, 2018]. Available from: <https://www.childrenshospitals.org/quality-and-performance/patient-safety/alerts/2012/blind-pediatric-ng-tube-placements>.
13. Parker L, Torrazza RM, Li Y, Talaga E, Shuster J, Neu J. Aspiration and evaluation of gastric residuals in the neonatal intensive care unit: state of the science. *J Perinat Neonatal Nurs*. [Internet]. 2015 Jan 1 [cited Jun 20, 2018];29(1):51-9; quiz E2. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005237-201501000-00011>.
14. Powers J, Fischer MH, Ziemba-Davis M, Brown J, Phillips DM. Elimination of radiographic confirmation

- for small-bowel feeding tubes in critical care. *Am J Crit Care*. [Internet]. 2013 Nov [cited Jun 20, 2018];22(6):521-7. Available from: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/22/6/521>.
15. Boyle JT. Acid secretion from birth to adulthood. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. [Internet]. 2003 Nov/Dec [cited Jun 20, 2018];37:S12-S6. Available from: https://journals.lww.com/jpgn/fulltext/2003/11001/acid_secretion_from_birth_to_adulthood.4.aspx.
16. Freer Y, Lyon A. Nasogastric tube aspirate pH values associated with typical enteral feeding patterns in infants admitted to an NICU. *J Neonatal Nurs*. [Internet]. 2005 Dec [cited Jun 20, 2018];11(3):106-9. Available from: [https://www.journalofneonatalnursing.com/article/S1355-1841\(05\)00086-4/fulltext](https://www.journalofneonatalnursing.com/article/S1355-1841(05)00086-4/fulltext).
17. Marciano T, Wershil BK. The ontogeny and developmental physiology of gastric acid secretion. *Curr Gastroenterol Rep*. [Internet]. 2007 Dec 6 [cited Jun 20, 2018];9(6):479-81. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11894-007-0063-7>.
18. Pandey M, Datta V, Rehan HS. Role of sucrose in reducing painful response to orogastric tube insertion in preterm neonates. *Indian J Pediatr*. [Internet]. 2013 Jun [cited Jun 20, 2018];80(6):476-82. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12098-012-0924-4>.
19. Ziemer M, Carroll JS. Infant gavage reconsidered. *Am J Nurs*. [Internet]. 1978 Sep [cited Jun 20, 2018];78(9):1543-4. Available from: https://journals.lww.com/ajnonline/Citation/1978/09000/Infant_Gavage_Reconsidered.37.aspx.
20. 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 Jun [cited Jun 20, 2018];12(3):179-82. Available from: <https://journals.lww.com/advancesinneonatalcare/pages/articleviewer.aspx?year=2012&issue=06000&article=00010&type=abstract>.
21. Portney L, Watkins M. *Foundations of clinical research: applications to practice*. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall; 2009.
22. Pagano M, Gauvreau K. *Princípios de bioestatística*. São Paulo: Ed Thomson; 2004.
23. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
24. Terrin G, Passariello A, De Curtis M, Manguso F, Salvia G, Lega L, et al. Ranitidine is associated with infections, necrotizing enterocolitis, and fatal outcome in newborns. *Pediatrics*. [Internet]. 2012 Jan [cited Jun 20, 2018];129(1):E40-E5. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/content/129/1/e40>.
25. Santana R, Santos V, Ribeiro R, Freire M, Menezes M, Cipolotti R, et al. Use of ranitidine is associated with infections in newborns hospitalized in a neonatal intensive care unit: a cohort study. *BMC Infect Dis*. [Internet]. 2017 May 30 [cited Jun 20, 2018];17. Available from: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-017-2482-x>.
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 Sep [cited Jun 20, 2018];24(5):e72-7. Available from: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/24/5/e72>.
27. Gilbertson HR, Rogers EJ, Ukoumunne OC. Determination of a practical pH cutoff level for reliable confirmation of nasogastric tube placement. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. [Internet]. 2011 Jul [cited Jun 20, 2018];35(4):540-4. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1177/0148607110383285>.
28. Ellett ML, Cohen MD, Croffie JM, Lane KA, Austin JK, Perkins SM. Comparing bedside methods of determining placement of gastric tubes in children. *J Spec Pediatr Nurs*. [Internet]. 2014 Jan [cited Jun 20, 2018];19(1):68-79. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jspn.12054>.
29. Metheny N, Pawluszka A, Lulic M, Hinyard L, Meert K. Testing placement of gastric feeding tubes in infants. *Am J Crit Care*. [Internet]. 2017 Nov [cited Jun 20, 2018];26(6):466-73. Available from: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/26/6/466>
30. Westhus N. Methods to test feeding tube placement in children. *MCN Am J Matern Child Nurs*. [Internet]. 2004 Sep-Oct [cited Jun 20, 2018];29(5):282-7; quiz 90-1. Available from: <https://journals.lww.com/mcnjournal/pages/articleviewer.aspx?year=2004&issue=09000&article=00004&type=abstract>.

Recibido: 11.09.2018

Aceptado: 11.09.2019

Autor correspondiente:

Flávia de Souza Barbosa Dias

E-mail: flaviabdias@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0191-9724>

Copyright © 2019 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.