



MÁSTER
UNIVERSITARIO EN
INVESTIGACIÓN
Y MEDICINA
CLÍNICA



FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Nivel de especificidad y sensibilidad de la capnometría
colorimétrica para determinar la posición de la sonda
nasogástrica.**

Alumno: M^a Teresa Roldán Chicano

Tutor: Nuria Padrós Flores

Curso: 2016-2017



RESUMEN

Introducción. Existen diferentes métodos para comprobar la correcta colocación de la Sonda Nasogástrica (SNG). La auscultación, la aspiración de contenido gástrico y la observación de signos de ahogo en el paciente, "inserción a ciegas", se utilizan pese a ser métodos inexactos. La radiografía (RX) de torax es₂ el gold standard para determinar la ubicación de la SNG, pero esta prueba presenta inconvenientes como los costes, radiación o aumento de tiempo del procedimiento del sondaje. La capnometría colorimétrica se presenta como una alternativa a la RX de tórax, su sensibilidad y especificidad varían entre el 80%-100% y el 67%-94% respectivamente, dependiendo del protocolo utilizado en las diferentes investigaciones. **Objetivo:** Calcular el nivel de especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y negativo y razón de probabilidad positiva y negativa del capnómetro colorimétrico para determinar la posición de la SNG. **Metodología:** Estudio sobre exactitud diagnóstica sobre 147 pacientes, en el que se compararán las características operativas del capnómetro colorimétrico, y de la interpretación de la "inserción a ciegas" por una enfermera experta y una novel con el gold standard (RX de torax). Para el análisis se utilizarán cocientes de probabilidades y curvas ROC, y el Índice de Kappa para determinar la fiabilidad.

Palabras clave:

Nutrición Enteral; Sonda de Alimentación Gástrica; Capnometría; Capnografía; Seguridad del Paciente

ABSTRACT

Introduction. There are different methods to check the correct Enteral Feeding Tube (EFT) placement. Auscultation, aspiration of gastric contents and observation of signs of suffocation signs in the patient, "blindly insertion", are used despite being inaccurate methods. Chest X-ray (RX) remains as the gold standard for determining EFT placement, but this test has drawbacks such as costs, radiation or increased procedure time. Colorimetric capnometry is presented as an alternative to chest X-ray, its sensitivity and specificity vary between 80% -100% and 67% -94% respectively, depending on the protocol used in different researchs. **Aim:** To calculate specificity, sensitivity, positive and negative predictive value and positive and negative likelihood ratio of the colorimetric capnometer to determine EFT placement. **Methodology:** Diagnostic accuracy design on 147 patients, comparing the operating characteristics of the colorimetric capnometer and the interpretation of the "blindly insertion" by an expert nurse and a novel one with the gold standard (Thorax RX). In analysis odds ratios and ROC curves, and the Kappa Index to determine reliability will be used.

KEYWORDS

Enteral Nutrition; Gastric Feeding Tubes; Capnometry; Capnography; Patient Safety.

ÍNDICE

RESUMEN / PALABRAS CLAVE	3
ABSTRACT / KEY WORDS	4
INTRODUCCIÓN. ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN	6
HIPÓTESIS	10
OBJETIVOS	11
METODOLOGÍA	12
Diseño	12
Población y muestra	12
Variables a estudio	13
Instrumento de medida	14
Fuentes y procedimientos para la recogida de datos	15
Técnica del sondaje con capnómetro colorimétrico	16
Análisis de datos	19
Dificultades y Limitaciones	19
PLAN DE TRABAJO	21
ASPECTOS ÉTICOS	22
APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS	22
PRESUPUESTO	24
BIBLIOGRAFÍA	25
ANEXOS	32

INTRODUCCIÓN. ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN

El sondaje nasogástrico es una técnica que consiste en la introducción de una sonda desde uno de los orificios nasales hasta el estómago¹. Las sondas nasogástricas (SNG) están hechas de polipropileno (PVC), poliuretano, o silicona y su luz tiene diferentes diámetros². La elección del tipo de sonda dependerá de la situación clínica del paciente y del propósito de su colocación: alimentación enteral, lavado gástrico, administración de medicación, prevención de broncoaspiración en enfermos con bajo nivel de consciencia, toma de muestras diagnósticas, íleo u obstrucción, problemas de deglución etc.³⁻⁴.

El paciente con sondaje nasogástrico puede desarrollar complicaciones gastrointestinales (reflujo gastroesofágico, gastritis, perforación y sangrado gástrico), pulmonares (broncoaspiración por náuseas o vómitos), erosión nasal y necrosis etc². Entre las complicaciones también destacan las relacionadas con una mala colocación del sondaje nasogástrico, la más frecuentes es la colocación en esófago, 21% de los casos, y en pulmón, entre el 1,3% y el 3,2% de las veces⁵⁻⁷. También, aunque en menor proporción, se han descrito en estudios de casos, sondas nasogástricas mal posicinadas en cerebro y médula espinal⁸⁻¹⁰.

Éste procedimiento es muy común dentro del ámbito hospitalario, y aunque de forma menos frecuente, también se realiza en Atención Primaria y domiciliaria, sobre todo con el propósito de nutrir por vía enteral al paciente¹¹. En la mayoría de situaciones, los profesionales de Enfermería, tras prescripción médica, son los responsables de la colocación de la sonda nasogástrica y sus cuidados. Un gran número de protocolos de diferentes centros sanitarios del Sistema Nacional de Salud en España identifican a estos profesionales como “destinatarios” del procedimiento de inserción, cuidados y retirada del sondaje nasogástrico, si bien la mayoría de estos protocolos no han sido revisados con una periodicidad adecuada, y discrepan en aspectos como los métodos para la comprobación de la posición de la sonda nasogástrica¹²⁻¹⁶.

Los tres procedimientos para determinar la correcta colocación de la SNG indicados en la mayoría de los protocolos que suelen utilizarse en el medio asistencia apuntan hacia tres técnicas principales: la auscultación del abdomen del paciente tras la

insuflación de aire, el aspirado de contenido gástrico y la observación de signos de ahogo y tos, quedando a juicio del profesional de Enfermería la interpretación de los resultados de esta “inserción a ciegas” para determinar la correcta colocación de la sonda ^{12,13,16}.

La utilización de estos métodos para interpretar la colocación de la sonda puede poner en riesgo la Seguridad del Paciente, ya que ninguna de estas tres técnicas aconsejadas garantiza la posición correcta de la SNG. Los signos de ahogo no están siempre presentes en el caso de mal posición, y la ausencia de aspirado gástrico no indica necesariamente que la SNG esté en vía respiratoria. En el caso de la auscultación, método más frecuentemente indicado en todos los protocolos, la exactitud de la técnica es escasa y cercana al 34% ^{5, 17,18}, pero practicada en algunos medios por entre un 73% y 93% de los profesionales de Enfermería ¹⁹⁻²², situación que ha provocado la publicación de alertas de seguridad desde diversas instituciones ²³⁻²⁵.

Diferentes protocolos incluyen la aspiración del contenido gástrico y posterior medición del pH. El rango del pH gástrico está entre 1 y 5, mientras que el pH intestinal, esofágico y respiratorio es ≥ 7 , lo que podría ayudar a discriminar una posición del sondaje fuera del estómago, sin embargo este método también tiene limitaciones como su uso en pacientes con reflujo gastroesofágico, en tratamiento con antagonistas de los receptores H₂ (por ejemplo ranitidina), inhibidores de la bomba de protones (por ejemplo omeprazol), con antiácidos o con alimentación por sonda, debido a que el vaciado del estómago se retrasa y esto puede dar lugar a valores más altos en el pH ^{26,27}.

El patrón oro o gold estándar en la comprobación de la posición del sondaje nasogástrico lo constituye la radiografía (RX) de torax (con un 100% de sensibilidad y especificidad en la determinación de la colocación de la sonda) ^{28, 29}. No obstante la RX de torax tiene varios inconvenientes: radiación a la que se expone a los pacientes y a los pacientes cercanos si se realiza la prueba con un equipo portátil, retrasos en la instauración de la nutrición enteral, costes ^{29, 30}, falta de consenso en el ámbito clínico sobre su uso³¹, inviabilidad en determinados ámbitos como Atención Primaria. La RX de torax, además, sólo permite determinar la posición de la SNG en el momento exacto en el que ésta se toma, siendo difícil en la práctica recurrir a ésta como un método

continuo de determinación cuando por ejemplo surgen dudas respecto al movimiento en la posición de la sonda o cuando ésta se retira de forma accidental (hasta en un 6,3% de los pacientes³², cifra que podría ser más elevada en ámbitos asistenciales con atención a pacientes con demencia o desorientados).

La capnografía y la capnometría colorimétrica parecen ser una alternativa fiable al uso de la radiografía de tórax²⁹. La capnografía es una técnica frecuente en unidades con pacientes críticos, que permite determinar la correcta colocación del tubo endotraqueal y monitorizar la ventilación del paciente, y aunque no es una técnica creada para indicar la posición de la SNG nos permite determinarla. Cuando la SNG se inserta accidentalmente en el tracto respiratorio el capnograma es normal (es decir registra la presencia del CO₂ resultante del proceso respiratorio), mientras que si está correctamente colocada en estómago, la ausencia de CO₂ hará imposible el trazado de una curva en el capnograma. Sin embargo, la capnografía no parece una opción práctica fuera de las unidades de atención al paciente crítico, por lo que para algunos autores la capnometría colorimétrica es una “alternativa de gran interés”, debido a las ventajas que presenta: puede utilizarse en cualquier tipo de sonda, tiene bajo coste, evita la radiación del paciente y al tener un pequeño tamaño y ser desechable facilita su uso en cualquier entorno^{29, 33}

El capnómetro colorimétrico monitoriza a través de colores la presencia de diferentes concentraciones de CO₂ (púrpura : CO₂>4 mmHg; marrón: CO₂ entre 4 y 15 mmHg; amarillo: CO₂>15mmHg y amarillo: CO₂>15mmHg), si bien la mayoría de fabricantes simplifican su interpretación a dos opciones: amarillo presencia de CO₂ y púrpura ausencia de CO₂. El nivel de sensibilidad y especificidad de la prueba es alto, si bien existe cierta discrepancia según la fuente consultada. En relación a la sensibilidad, capacidad del capnómetro para determinar la presencia de CO₂, y por lo tanto la colocación de la SNG en vía respiratoria, varía entre el 80% y el 100% según el estudio consultado, mientras que en el caso de la especificidad, la capacidad del test para determinar que la sonda está en estómago, los resultados varían entre el 67% y el 94 %³⁴⁻³⁶. Respecto a la especificidad del test, es necesario aclarar que el valor de 67% se extrajo de un estudio con una muestra pequeña (n=40), en el que el capnómetro dio un falso negativo (colocación de la sonda en duodeno y ausencia de detección de CO₂)³⁴.

En la bibliografía consultada, la totalidad de la investigación primaria sobre las características operativas del capnómetro colorimétrico se ha realizado en el ámbito anglosajón, con unos protocolos de uso y materiales diferentes a los utilizados en el medio asistencial en el que se pretende llevar a cabo esta investigación. La sugerencia²⁹ de quitar el fiador de la sonda antes de que ésta llegue a estómago y volverlo a insertar (procedimiento desaconsejado en los protocolos españoles), o la falta de adaptación de los capnómetros a algunos tipos de sondas y el consiguiente uso de conectores que pueden afectar a la entrada de aire, aspecto señalado en una reciente revisión sistemática³⁷, determinan la necesidad de documentar la sensibilidad y especificidad de esta prueba en nuestro medio, antes de proponerla en los protocolos asistenciales del Área de Salud.

En el Área de Salud 2 del Servicio Murciano de Salud se colocan aproximadamente 200 sondas nasogástricas al año, la mayoría de éstas puestas por los profesionales de Enfermería, realizando un RX de torax y/o utilizando el método de la “inserción a ciegas” para comprobar su correcta colocación. La inclusión en el protocolo de colocación de la sonda nasogástrica del capnómetro colorimétrico podría representar, si esta prueba alcanza unos valores de sensibilidad y especificidad aceptables, una mejora en la Seguridad del Paciente y una disminución en la exposición a radiación.

HIPÓTESIS

Se establecen tres hipótesis:

Hipótesis 1

H0: Las características operativas del capnómetro colorimétrico para determinar la colocación correctas de la sonda nasogástrica en estómago son iguales a las de la RX de torax.

H1: Las características operativas del capnómetro colorimétrico para determinar la colocación correctas de la sonda nasogástrica en estómago son diferentes a las de la RX de torax.

Hipótesis 2

H0: El juicio clínico de una enfermera experta, en relación a la correcta colocación de la SNG en estómago utilizando la “inserción a ciegas” es igual al de una enfermera novel.

H1: El juicio clínico de una enfermera experta, en relación a la correcta colocación de la SNG en estómago utilizando la “inserción a ciegas” es diferente al de una enfermera novel.

Hipótesis 3

H0: Las características operativas del capnómetro colorimétrico para determinar la colocación correctas de la sonda nasogástrica en estómago son iguales a las de la “inserción a ciegas”.

H1: Las características operativas del capnómetro colorimétrico para determinar la colocación correctas de la sonda nasogástrica en estómago son diferentes a las de la “inserción a ciegas”.

OBJETIVOS

a) General:

Calcular el nivel de especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y negativo y razón de probabilidad positiva y negativa del capnómetro colorimétrico para determinar la posición de la SNG

b) Específicos:

Calcular el nivel de especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y negativo, y razón de probabilidad positiva y negativa de la interpretación de la “inserción a ciegas” de una enfermera novel y de una enfermera experta para determinar la posición de la SNG.

Comparar el nivel de especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y razón de probabilidad positiva y negativa los diferentes métodos de comprobación de posición de la SNG (RX de torax, capnómetro colorimétrico e interpretación de la triada a ciegas por una enfermera novel y por una enfermera experta).

Describir las características sociodemográficas (edad y sexo) y perfil de morbilidad (diagnóstico principal, motivo del sondaje nasogástrico y alteraciones anatómicas en aparato respiratorio o digestivo) de la muestra.

METODOLOGÍA

Diseño:

Estudio sobre exactitud diagnóstica.

Población y muestra

Población: en el Área de Salud 2, Cartagena, del Servicio Murciano de Salud se colocan aproximadamente 200 sondas nasogástricas anualmente (ésta cifra sólo incluye el primer sondaje, quedando los cambios de sonda excluidos). De estas 200, aproximadamente el 85% son puestas por profesionales de enfermería de la Unidad de Nutrición y Endocrinología del HGUSL, que recibe las peticiones de sondaje de consultas externas, de las unidades de hospitalización del HGUSL y del Servicio de Urgencias. El resto de sondajes nasogástricos se realizan en la Unidad de Pediatría y de Cuidados Intensivos.

Tipo de muestreo: se realizará un muestreo consecutivo de pacientes entre los meses de enero y junio del año 2018.

Tras la preinscripción de sondaje nasogástrico por parte del facultativo, y llegada de la petición a la Unidad de Nutrición y Endocrinología del HGUSL, una enfermera perteneciente a la unidad y participante en el equipo investigador comprobará que el paciente no cumple ninguno de los criterios de exclusión, en cuyo caso solicitará la firma del consentimiento informado al paciente/persona de referencia. Si el paciente no cumple ninguno de los criterios de exclusión y el consentimiento informado se firma, el paciente pasará a formar parte de la muestra.

Criterios de inclusión

-Firma del consentimiento informado por parte del paciente o del familiar responsable/persona de referencia, en el caso de que el paciente no tenga capacidad para interpretar las características de la prueba y sus consecuencias.

Criterios de exclusión:

-Pacientes con edad inferior a 18 años. Los pacientes pediátricos presentan un menor número de sondajes que la población adulta, y ciertas características, como el uso de sondas diferentes, harían necesario su análisis en otra investigación.

-Pacientes ingresados en UCI. Los pacientes de UCI son excluidos por presentar una morbilidad importante, ventilación mecánica no invasiva, sedación etc.

Cálculo del tamaño muestral

El tamaño muestral calculado ha de permitirnos determinar si las características de la nueva prueba (sensibilidad, especificidad o valores predictivos de la capnometría colorimétrica) difieren de las de la prueba convencional, radiografía de torax³⁸.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utiliza la siguiente función que, con un nivel de significación $\alpha=0,05$ y un poder de $1-\beta=1,28$, permite comparar la proporción conocida de la especificidad de la RX de torax, 100%, $\pi_1=1$, con la hipótesis de sensibilidad y especificidad de la capnometría colorimétrica, 90%³⁵, $\pi_2=0.9$.

$$N = \frac{\{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{[\pi_1(1-\pi_1)]} + Z_{1-\beta} \sqrt{[\pi_2(1-\pi_2)]}\}^2}{\delta^2}$$

El tamaño muestral calculado es de 147 pacientes.

El cálculo del tamaño muestral se ha hecho para un escenario de especificidad y sensibilidad del 0,9, ya que el tamaño muestral necesario fue mayor que para otros valores de sensibilidad y especificidad³⁸.

Variables:

Edad, sexo, diagnóstico principal, causa que genera la colocación de la sonda nasogástrica en el paciente, problemas o alteraciones anatómicas del aparato digestivo o respiratorio que pueden dificultar la inserción de la sonda.

Resultado de la RX de torax sobre la posición de la sonda, resultado del informe del facultativo. SNG en estómago o fuera del estómago.

Resultado del capnómetro sobre la posición de la sonda, se considerará que es resultado positivo si la sonda detecta CO_2 , color marrón o amarillo. El resultado será negativo si no detecta CO_2 , color púrpura.

Resultados de la “inserción a ciegas” por una enfermera novel y una enfermera experta. Sonda. El profesional de Enfermería interpretará de forma conjunta la presencia de signos de ahogo por parte del paciente, la aspiración de contenido gástrico y la auscultación del paciente. El profesional emitirá un solo juicio tras interpretar el resultado de las tres técnicas, positivo, SNG fuera del estómago, negativo SNG en estómago.

Instrumento de medida

Detector de dióxido de carbono con fuelle Kangaroo®, Covidien® (Imagen 1).



Imagen 1: Detector de CO_2 con fuelle Kangaroo®

El detector se puede usar en sondas desde 8 Fr hasta 18 Fr.

Una vez utilizado el detector por primera vez, se puede volver a utilizar hasta 10 veces en el mismo paciente a lo largo de un periodo de 2 horas.

Fuentes para la recogida de datos

La consulta de la Historia Clínica Electrónica se utilizará para rescatar los siguientes datos del paciente: edad, sexo, diagnóstico principal, comorbilidad y causa que genera la colocación de la sonda nasogástrica en el paciente.

Los datos sobre interpretación de la posición de la sonda nasogástrica a través de la “inserción a ciegas” y los datos que el capnómetro aporta sobre la correcta colocación de la sonda nasogástrica se recogerán durante el procedimiento de colocación de la sonda, a partir de una hoja de recogida de datos creada con este propósito (Anexo 1).

Los datos sobre la colocación de la sonda que aporte la RX de torax serán recogidos directamente de la Historia Clínica Electrónica, consultado la imagen que la aplicación Sygno aporta sobre la posición de la sonda y el informe que el facultativo redacta sobre la correcta colocación de la sonda nasogástrica.

Procedimiento para la recogida de datos

Tras prescripción por el médico del sondaje nasogástrico, una enfermera que forma parte del equipo investigador perteneciente a la UNyE del HGUSL, comprobará en la Historia Clínica Electrónica que el paciente no cumple ninguno de los criterios de exclusión y, en su caso, solicitará la firma del consentimiento informado a paciente o familiar/persona de referencia (Anexo 2). Una vez que el paciente forma parte de la muestra, tres profesionales de enfermería (A,B y C) y una técnico de cuidados auxiliares de enfermería (TCAE) irán a la habitación del paciente. La enfermera A y la TCAE, entrarán a la habitación y pondrán la SNG al paciente, determinando a través del capnómetro su colocación y registrando el resultado en una hoja de recogida de datos propia, posteriormente, las enfermeras B (experta) y enfermera C (novel), que esperaban fuera de la habitación mientras se ponía la SNG, entrarán por separado (una después de la otra) a la habitación y registrarán en hojas de recogida de datos

diferentes, la posición de la sonda a través de la interpretación de la “inserción a ciegas”. Una vez recogidos los resultados en diferentes hojas de registro, se realizará la RX de torax. Las diferentes hojas de registro se llevarán a la UNyE del HGUSL, donde un miembro del equipo investigador los pondrá en común en la hoja global de registro de datos (Anexo 1). La enfermera A y la enfermera B (experta) pertenecerán a la UNyE del HGUSL, la enfermera B (experta) tendrá al menos 1 año de experiencia en el servicio. La enfermera C (novel) y la técnico de cuidados auxiliares de enfermería pertenecerán a las unidades de hospitalización, la enfermera C (novel), deberá haber realizado en menos 3 ocasiones la técnica del SNG, también podrán ser seleccionados con el rol de “nóveles” estudiantes de enfermería que hayan realizado en menos de 3 ocasiones la técnica del SNG.

Técnica del sondaje con capnómetro colorimétrico y adaptación del protocolo de inserción a las recomendaciones y recursos del centro asistencial.

Según el protocolo de inserción de la SNG de Lavillegrand et al ²⁹, la SNG se inserta 30 cm desde el orificio nasal, y se comprueba que ésta no está enrollada en la orofaringe. Si no está enrollada y el paciente no presenta signos de ahogo, se retirará el cable guía y se comprobará que la SNG es permeable y que no hay secreciones o fluidos que puedan alterar la interpretación³⁹, para ello se conecta una jeringa a la luz auxiliar y mediante insuflación y exuflación se administran 50 ml de aire. Tras comprobar la permeabilidad de la SNG se conectará el fuelle y el capnómetro a la luz principal y se determinará si la SNG está en esófago (ausencia de CO₂ y color púrpura del capnómetro) o en tráquea (presencia de CO₂ y color amarillo o marrón en el capnómetro). En el caso de que el capnómetro indique que la sonda está en esófago (ausencia de CO₂) la SNG se insertará hasta una profundidad de 60-70 cm.

La determinación de la presencia de CO₂ se aconseja a los 30 cm de su inserción (cuando está en esófago o tráquea), en vez de tras su inserción total a 60-70 cm por varios motivos. Primero, el riesgo de neumotórax es menor cuando el tubo está en la tráquea o en bronquios principales (complicación que ocurre cuando el diámetro del tubo de alimentación es mayor que el del bronquio). En segundo lugar, en el estudio de Meyer et al.⁴¹, la inserción en el estómago condujo a siete falsos positivos. Se observó que el dispositivo cambió inmediatamente en amarillo cuando se puso en contacto con

un 37% de ácido clorhídrico, indicando que la reacción colorimétrica del papel pH en contacto con ácido, podía alterar la detección de CO₂. Éstos falsos positivos, no se han detectado cuando la determinación de la presencia de CO₂ se hace tras 30 cm de inserción ^{29,30}.

Es importante resaltar que según Lavillegrand et al ²⁹, una vez comprobado que la SNG está en esófago el cable guía debe ser introducido de nuevo para facilitar la introducción de la SNG²⁹. La inserción del cable guía (“fiador”) con la SNG dentro del cuerpo del paciente es una actuación desaconsejada por el riesgo de rotura de la SNG, por lo que el protocolo comentado se adaptará a las recomendaciones y recursos del centro. La principal modificación del protocolo propuesto por Lavillegrand está en la permanencia del cable guía hasta la total inserción de la SNG, lo que impedirá utilizar la luz principal para conectar el fuelle y el capnómetro, teniendo que utilizar la luz auxiliar. Esta luz además no está adaptada para el capnómetro, por lo que será necesario utilizar un conector (Imagen 2).



Imagen 2: Sonda nasogástrica, en la luz principal esté el fiador (cable guía), y en la luz secundaria un conector permite la adaptación del capnómetro y el fuelle a la sonda.

Tras la introducción total de la SNG, es recomendable realizar una auscultación en el epigastrio de aire insuflado a través de la SNG, con el objeto de asegurar definitivamente que la SNG no se ha quedado en esófago y que ha llegado al estómago (fuera del ámbito de esta investigación, al utilizar este protocolo en un escenario clínico real, si la auscultación es inconclusa, habría que realizar una RX de torax, necesidad que se presenta en un 10,1% de los casos) ²⁹.

La determinación de las características operativas del capnómetro colorimétrico en el nuevo protocolo adaptado es por lo tanto uno de los principales objetivos de este proyecto de investigación.

Control de sesgos

Control del *sesgo de revisión* en la que las pruebas no se realizan de forma ciega. Para evitar este sesgo un miembro del equipo investigador comprobará la colocación de la sonda sin la presencia de las enfermeras (experta y novel) que interpretan la “inserción a ciegas”, posteriormente éstas y de forma independiente auscultarán en el epigastrio, comprobarán si hay signos de tos y de ahogo y aspirarán contenido gástrico para determinar si a su juicio la sonda está bien colocada. Todos los profesionales de Enfermería (A, B y C) registrarán en hojas separadas los resultados obtenidos. Por último, se realizará una radiografía de torax al paciente para determinar la posición en la colocación de la sonda.

Análisis de datos:

Para el análisis de datos se utilizará el programa SPSS v 21.

El análisis de los datos se basará en estadísticos básicos de centralización (media aritmética con su desviación estándar y distribución en cuartiles). Para describir las variables continuas y de dispersión valores máximos y mínimos y el recorrido. Para variables categóricas se utilizará la distribución de frecuencias relativas (prevalencia) con los intervalos de confianza al 95%.

Para el análisis de validez de las pruebas diagnósticas, se utilizarán cocientes de probabilidades y curvas ROC, en este caso comparando las áreas bajo las curvas de

cada una de las pruebas. En el análisis de fiabilidad, se utilizará el Índice Kappa, para datos discretos nominales, ya que estamos hablando de una prueba en la que el resultado obtenido es presencia de la sonda en pulmón SI/NO.

Para comparar las características operativas de la capnometría colorimétrica, de la interpretación de la enfermera experta y novel de la “inserción a ciegas” con el método radiológico se utilizarán como parámetros la especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y negativo y likelihood ratio (razón de probabilidad) positivo y negativo, con intervalos de confianza al 95%.

Dificultades y Limitaciones

Se ha propuesto un muestreo consecutivo de pacientes. Éste tipo de muestreo es no probabilístico y por lo tanto no interviene el azar en la selección de los sujetos. Se desconoce por tanto la probabilidad asociada a cada individuo para formar parte de la muestra y no se puede asegurar la representatividad de ésta.

Una de las principales dificultades y limitaciones del trabajo, está relacionada con la detección de CO₂ a través del capnómetro, lo que, a priori, nos indicaría que la SNG no está bien posicionada. En el caso de obtener este resultado y la detección de signos de ahogo, tos o cianosis en el paciente, la SNG sería retirada inmediatamente, si por el contrario la detección de CO₂ en el capnómetro no se acompaña por ninguno de éstos síntomas en el paciente, sería prioritario realizar a la mayor brevedad posible el resto de pruebas, interpretación de la “inserción a ciegas” y radiografía de torax, ya que aunque la inserción de la SNG a 30 cm reduce la posibilidad de neumotórax, la SNG debe retirarse lo antes posible si hay sospecha de que esté en el aparato respiratorio. Con el propósito de disminuir el tiempo de realización de la radiografía de torax, ésta será realizada con uno de los equipos portátiles de radiología del HGUSL y cursada como urgente. Este requisito aumentará los costes de la investigación.

PLAN DE TRABAJO

EJECUCIÓN	FECHA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
2017			
	ENERO – MARZO	Búsqueda bibliográfica y diseño del preproyecto de investigación y solicitud al Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Santa María del Rosell, Área II y Área VIII de Salud, del Servicio Murciano de Salud	Enfermeros UCFI del HGUSL
	MARZO	Obtención del permiso por parte del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Santa María del Rosell, Área II y Área VIII de Salud, del Servicio Murciano de Salud	Enfermeros UCFI del HGUSL
	ABRIL - JUNIO	Diseño definitivo del proyecto de investigación	Enfermeros UCFI del HGUSL
	JUNIO -JULIO	Solicitud de ayuda económica para la adquisición de material para la ejecución del proyecto	Enfermeros UCFI del HGUSL
	OCTUBRE - DICIEMBRE	Recogida de datos	Enfermeros UNyE del HGUSL
2018			
	ENERO-JUNIO	Recogida de datos	Enfermeros UNyE del HGUSL
	SEPTIEMBRE-OCTUBRE	Elaboración de la base de datos y análisis estadístico de los datos	Enfermeros UCFI del HGUSL
	NOVIEMBRE-DICIEMBRE	Elaboración de resultados y conclusiones	Todo el equipo de investigación
2019			
	ENERO-MARZO	Difusión de la investigación en actos y revistas científicas	Todo el equipo de investigación

El Equipo de investigación está compuesto por 6 miembros: 4 profesionales de Enfermería pertenecientes a la UNyE del HGUSL, y 2 profesionales de Enfermería pertenecientes a la Unidad de Calidad, Formación Continuada e Investigación (UCFI) del HGUSL .

ASPECTOS ÉTICOS

El Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Santa María del Rosell, Área II y Área VIII de Salud, del Servicio Murciano de Salud, aprobó con fecha 28 de marzo de 2017 la realización del proyecto de investigación. Anexo 3.

El paciente, o el representante legal en su caso, que forme parte de la muestra, deberán haber firmado previamente un consentimiento informado. En éste el paciente o representante acceden a que se realice un sondaje nasogástrico y a que los datos obtenidos sobre la posición de la sonda sean explotados en el marco de una investigación. Anexo 2.

APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

Aunque varios estudios han sugerido que las características operativas de la capnometría colorimétrica como técnica para determinar la correcta posición de la SNG son similares a la de la RX de torax³⁰, algunas de las instrucciones propuestas para el desarrollo del procedimiento, y la necesidad de adaptar los recursos materiales del centro asistencial al uso del capnómetro hacen necesario monitorizar la especificidad y sensibilidad de la prueba antes de su inclusión en los protocolos y procedimientos estandarizados del Área de Salud.

En el caso de que los resultados indicasen que el capnómetro colorimétrico puede determinar la posición correcta de la SNG, con el mismo nivel de sensibilidad y precisión que la RX de torax, las ventajas de su uso estandarizado serían importantes.

En primer lugar el tiempo necesario para la inserción correcta de la SNG disminuiría, según una investigación el uso del capnómetro podría ahorrar en entornos como las Unidades de Cuidados Intensivos en torno a los $11,6 \pm 20,5$ minutos^{29,33}, y es presumible que en unidades de hospitalización en las que el acceso a equipos radiológicos es más costoso el ahorro de tiempo sea mayor. La posibilidad de poder desarrollar el procedimiento “de una sola vez”, evitando el retraso que supone la realización de la RX de torax aumenta la satisfacción de los profesionales de Enfermería en entornos asistenciales en los que la carga de trabajo es importante, ya que facilita la planificación y ejecución de los cuidados del paciente^{29,33}

El ahorro económico que supone el uso del capnómetro también es evidente, y ha sido calculado en varios trabajos^{29,40-42}. De media, una RX de torax tiene un coste aproximado de 27 euros⁴³, mientras que el coste aproximado del capnómetro es de 10 euros. En determinadas situaciones los costes económicos que supone la RX de torax son mucho mayores, ya que los pacientes que portan SNG en su domicilio han de trasladarse al hospital en cada cambio de SNG para comprobar que ésta está bien posicionada.

En relación al paciente, la capnometría contribuye a limitar la radiación del paciente, ésta ventaja puede ser especialmente relevante en ciertos pacientes como los pediátricos, ya que en los niños, según algunos autores, aumenta el riesgo de cáncer porque son más susceptibles a las radiaciones ionizantes, aunque éstas sean de baja intensidad⁴⁴.

Por último algunos autores afirman que el protocolo de inserción de la SNG utilizando el capnómetro disminuye el riesgo de neumotórax accidental, el neumotórax es una complicación poco frecuente pero potencialmente fatal, recordemos que la RX de torax realizada tras el procedimiento de inserción normal de la sonda no previene el neumotórax accidental (puesto que la sonda se intrduce en su totalidad). En el protocolo propuesto, al poder medir el CO₂ presente a los 30 cm tras la inserción de la sonda, y determinar la posición incorrecta en tráquea o bronquio principal, podemos evitar el trauma en la pleura.

En este proyecto de investigación también figura como uno de los objetivos secundarios determinar las características operativas de la interpretación de la “inserción a ciegas” por una enfermera novel y por una enfermera experta. Los datos resultantes nos aportarán información sobre el nivel de exactitud de esta forma de determinar la posición de la SNG. Si bien, como han demostrado algunas investigaciones este método es inexacto, su desarrollo por parte de una enfermera novel podría implicar que en profesionales con poca experiencia sus características operativas sean diferentes, presumiblemente menores, ya que es un procedimiento que no se basa en un dato objetivo sino en la interpretación del profesionales de Enfermería. El nivel de especificidad y sensibilidad de este procedimiento en profesionales de enfermería sin experiencia es un dato que no figura en la literatura y que ésta investigación podría obtener.



PRESUPUESTO

		COSTE
RECURSOS HUMANOS	El equipo de investigación está conformado en su totalidad por profesionales de Enfermería trabajadores del HGUSL.	0 Euros*
RECURSOS MATERIALES	160** SNG (sonda gastro-duodenal de poliuretano, radiopaca con mandril y un set de cinta adhesiva EnLock, Fresenius-Kabi®)	0 Euros*
	160 Jeringa 60 ml Fresenius-Kabi ®	0 Euros*
	160 Conectores	0 Euros*
	160 Capnómetros colorimétricos, Detector de dióxido de carbono con fuelle Kangaroo ®, Covidien ®	1600Euros
	160 RX de torax	0 Euros*

* Suministrado por el centro asistencial en el que se realiza la investigación

**Aunque el tamaño muestral se ha calculado para 147 pacientes, se prepararán 160 equipos de material de trabajo en caso de incidencias.

Solicitud de subvención económica

Para la realización del presente proyecto de investigación se ha solicitado una ayuda económica, Resolución de la Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia (FFIS17/CE/01) con el objeto de adquirir material y difundir los resultados de la investigación (Anexo 4).

BIBLIOGRAFÍA

1. Botella Dorta, C. El sondaje nasogástrico. Técnicas en Atención Primaria. [Internet]. Fistera: Elsevier; 2014 [consultado 5 febrero 2017]. Disponible en: <https://www.fistera.com/material/tecnicas/sng/sng.pdf>
2. Hodin R, Bordeinau L. Nasogastric and nasoenteric tubes - UpToDate. [Internet]. 2015 [consultado 8 febrero 2017]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/nasogastric-and-nasoenteric-tubes?source=search_result&search=tube%20feeding&selectedTitle=5~150
3. Arnau A. Métodos para determinar la colocación correcta de una sonda nasogástrica tras su inserción en pacientes adultos. Enferm Clin [serie en Internet]. 2013 [consultado 8 de febrero de 2017]; 23(2): 81-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2013.03.002>
4. Longo D, Kasper DL, Larry J, Jameson A, Fauci, S, Hauser S, Loscalzo J. Harrison. Principios de Medicina Interna [Internet]. 9th Edition. Mc Graw Hill; 2016 [consultado 4 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://harrisonmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=865>
5. Bourgault A M, Heath J, Hooper V, Sole M L, Nesmith E G. Methods used by critical care nurses to verify feeding tube placement in clinical practice. Critical Care Nurse [serie en Internet]. 2015; 35(1), e1-e7. Disponible en: <https://doi.org/10.4037/ccn2015984>
6. Rollins H, Arnold-Jellis J, Taylor A. (2012). How accurate are X-rays to check NG tube positioning?, Nurs Times [serie en Internet]. 2012 [consultado 4 de marzo de 2017];108(42): 14-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23167060>
7. Sorokin R, Gottlieb J E. Enhancing patient safety during feeding-tube insertion: a review of more than 2,000 insertions. JPEN. J Parent Enteral Nutr[serie en

- internet]. 2006 [consultado 5 de marzo de 2017]; 30(5): 440-445. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16931614>
8. Gelabert M, Fernández JM. Penetración intracraneal de sonda nasogástrica. *Cirugía Española*. 1999; 66 (1): 82-83.
 9. Hanna AS, Grindle CR, Patel AA, Rosen MR, Evans JJ. Inadvertent insertion of nasogastric tube into the brain stem and spinal cord after endoscopic skull base surgery. *Am J Otolaryngol* [serie en Internet]. 2011 [consultado 4 de febrero de 2017]; 33(1):178–180. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196070911000755?via%3Dihub>
 10. Vahid B. Inadvertent placement of a feeding tube in brainstem and spinal cord. *Intern Med J*. [serie en Internet]. 2007 [consultado 4 de febrero de 2017];37(8):577–578.Disponible en: 10.1111/j.1445-5994.2007.01410.x
 11. Wanden-Berghe C, Matía L, Luengo C, Cuerda,R, Burgos J, Álvarez A et al. Nutrición enteral domiciliaria en España: registro NADYA del año 2011-12. *Nutr Hosp*. [serie en Internet]. 2014 [consultado 4 de julio de 2017]; 29(6):1339-44. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000600016
 12. López A, Díaz R, Segovia R. Actuación de enfermería en el manejo de la nutrición enteral por sonda nasogastrica. [Internet]. Servicio de Salud de Castilla la Mancha. Complejo Hospitalario de Albacete. 2009 [consultado 17 de julio de 2017]. Disponible en: http://www.chospab.es/enfermeria/protocolos/Protocolos_Definitivos/protocolo%20NE_octubre_2009.pdf
 13. Ballesta FJ, Blanes FV, Castells M, Domingo M, Fernández MA, Gómez FJ. Guía de Actuación de enfermería. Manual de procedimientos generales. Técnica de inserción de la sonda nasogástrica y nasointestinal. [Internet]. Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat. 2007 [consultado 17 de julio de 2017]. Disponible en: <http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/V.5277-2007.pdf>

14. Femora. Procedimiento de colocación de sonda nasogástrica [Internet]. Servicio Galego de Saude. [consultado 17 de julio de 2017]. Disponible en: <http://femora.sergas.gal/Coidados-das-vias-sondas-e-drenaxes/Procedemento-SNG>
15. Florez CI, Romero A. Sonda nasogastrica y gastrostomia: inserción, mantenimiento y retirada. Manual de protocolos y procedimientos de Enfermería. [Internet]. Hospital Reina Sofía de Córdoba. Junta de Andalucía. 2011. [consultado 17 de julio de 2017]. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user_upload/area_enfermeria/enfermeria/procedimientos/procedimientos_2012/h8_insercion_sondas_nasogastrica.pdf
16. Larrañaga N. Sondaje Nasogástrico. Revisión de Protocolos y Cuidados de Enfermería al paciente portador de sonda. Trabajo Fin de Grado. [Internet]. Escuela Universitaria de Enfermería. Universidad de la Rioja. 2016. [consultado 17 de julio de 2017]. Disponible en: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002075.pdf
17. Metheny N, McSweeney M, Wehrle MA, Wiersema L. Effectiveness of the auscultatory method in predicting feeding tube location. Nurs Res. [serie en Internet]. 1990 [consultado 4 de julio de 2017]; 39(5):262–267. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2119031>
18. Metheny N, Dettenmeier P, Hampton K, Wiersema L, Williams P. Detection of inadvertent respiratory placement of small-bore feeding tubes: a report of 10 cases. Heart Lung. 1990 [consultado 4 de julio de 2017]; 19(6):631–638. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2119031>
19. Kawati R, Rubertsson S. Malpositioning of fine bore feeding tube: a serious complication. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, [serie en Internet]. 2005 [consultado 17 de julio de 2017]; 49(1): 58-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2005.00508.x>

20. Metheny NA, Stewart BJ, Mills AC. Blind insertion of feeding tubes in intensive care units: a national survey. *Am J Crit Care*. [serie en Internet]. 2012 [consultado el 17 de julio de 2017];21(5):352–360. Disponible en: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/21/5/352.long>
21. Fulbrook P, Bongers A, Albarran JW. A European survey of enteral nutrition practices and procedures in adult intensive care units. *J Clin Nurs*. [serie en internet]. 2007 [consultado el 17 de Julio de 2017] ;16(11):2132–2141. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2702.2006.01841.x/abstract>
22. Phillips NM, Endacott R. Medication administration via enteral tubes: a survey of nurses' practices. *J Adv Nurs*. [serie en Internet]. 2011 [consultado 4 de julio de 2017];67(12):2586–2592. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2011.05688.x/full>
23. Patient safety resources. Patient safety alert 05:Reducing the harm caused by misplaced nasogastric feeding tubes [Internet]. National Health Service. 2005 [consultado 21 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?entryid45=59794>
24. Sistema de Notificación y Aprendizaje para la Seguridad del Paciente. Análisis Causa Raíz de incidentes notificados al SiNASP. Error en la colocación de una sonda de alimentación enteral (nasogástrica) [Internet]. Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2011 [consultado 21 de agosto de 2017]. Disponible en: <https://www.sinasp.es/evento.php?id=29&tipo=2>
25. American Association of Critical-Care Nurses (AACN). Verification of Feeding Tube Placement Practice Alert. [Internet] 2009 [consultado 21 de agosto de 2017]. Disponible en: http://www.aacn.org/WD/Practice/Docs/Verification_of_Feeding_Tube_Placement_05-2005.pdf.
26. 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. [serie en Internet]. 2011 [consultado 23 de agosto de 2017];35(4):540-4. Disponible en:
<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0148607110383285>

27. Guerrero-Márquez G, Martínez-Serrano A, Míguez-Navarro C. Sondaje naso/orogástrico en el paciente pediátrico. Revisión de métodos de comprobación de la ubicación. Rol de Enf. [serie en Internet]. 2014 [consultado 23 de agosto de 2017];37(9):575-580. Disponible en: <https://medes.com/publication/93391>
28. Arnau A. Métodos para determinar la colocación correcta de una sonda nasogástrica tras su inserción en pacientes adultos. Enferm Clin [serie en Internet]. 2013 [consultado 8 de febrero de 2017]; 23(2): 81-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2013.03.002>
29. Lavillegrand J R, Offenstadt G, Maury E, Guidet B, Galbois A. (2015). Colorimetric Capnometry and Feeding Tube Placement. En R. Rajendram, V. R. Preedy, & V. B. Patel (Eds.), Diet and Nutrition in Critical Care (pp. 1247-1253). Springer, New York; 2016 [consultado 1 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.springer.com/us/book/9781461478379>
30. Ios V, Galbois A, Chalumeau-Lemoine L, Guidet B, Maury E, Hejblum, G. An integrated approach for prescribing fewer chest x-rays in the ICU. Annals of Intensive Care, [serie en Internet]. 2011 [consultado 5 de agosto de 2017] 1-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3159900/>
31. Hejblum G, Ios V, Vibert JF, Boelle PY, Chalumeau-Lemoine L, Chouaid C, et al. A web-based Delphi study on the indications of chest radiographs for patients in ICUs. Chest. [serie en Internet] 2008; [consultado 5 de agosto de 2017]; 133(5):1107–12. Disponible en: <https://doi.org/10.1378/chest.06-3014>
32. Lorente L, Malaga J, Martin M, Mora M. Retirada accidental de catéteres. Med Intensiva [serie en Internet] 2002 [consultado 5 de agosto de 2017];26(6):279-84. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/retirada-accidental-cateteres/articulo/13036163/>

33. Galbois A, Vitry P, Ait-Oufella H, Baudel J-L, Guidet B, Maury E, Offenstadt G. Colorimetric capnography, a new procedure to ensure correct feeding tube placement in the intensive care unit: an evaluation of a local protocol. *Journal of Critical Care* [serie en internet]. 2011 [consultado 5 de agosto de 2017]; 26(4): 411-414. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2010.08.007>
34. Erzincanli S, Zaybak A, Güler A. Investigation of the efficacy of colorimetric capnometry method used to verify the correct placement of the nasogastric tube. *Intensive and Crit Care Nurs* [serie en internet]. 2017 [consultado 15 de abril de 2017]; 38:46-52. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964339716300672?via%3Dihub>
35. Milsom SA, Sweeting JA, Sheahan H, Haemmerle E, Windsor JA. Naso-enteric Tube Placement: A Review of Methods to Confirm Tip Location, Global Applicability and Requirements. *World J Surg* [serie en internet]. 2015 [consultado 15 de abril de 2017]; 39(9):2243-52. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00268-015-3077-6>
36. Chau J, Lo SHS, Thompson D, Fernandez R, Griffiths R. Use of end-tidal carbon dioxide detection to determine correct placement of nasogastric tube: a meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*. [serie en internet]. 2011 [consultado 15 de abril de 2017]; 48(4): 513-521. Disponible en: <http://www.biblioteca-cochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2011491204&DocumentID=SYSREV-12011003550>
37. Bennetzen LV, Håkonsen SJ, Svenningsen H, Larsen P. Diagnostic accuracy of methods used to verify nasogastric tube position in mechanically ventilated adult patients: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep* [serie en internet]. 2015 [consultado 14 de abril de 2017]; 13:188. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26447016>
38. Pedraza RS, Raad JE. Aspectos sobre diseño y tamaño de muestra en estudios de pruebas diagnósticas. *Revista de la Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia*. 2001; 49(3):175–180.

39. Metheny NA, Titler MG. Assessing placement of feeding tubes. American Journal of Nursing. [serie en internet]. 2001 [consultado 23 de agosto de 2017]; 101(5): 36-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11355494>
40. Meyer P, Henry M, Maury E, Baudel JL., Guidet, B., & Offenstadt, G. Colorimetric capnography to ensure correct nasogastric tube position. J of Crit Care. [serie en internet]. 2009 [consultado 23 de agosto de 2017]; 24(2): 231-235. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2008.06.003>
41. Thomas BW, Falcone RE. Confirmation of nasogastric tube placement by colorimetric indicator detection of carbon dioxide: a preliminary report. J Am Coll Nutr. [serie en internet]. 1998 [consultado 23 de agosto de 2017];17(2):195-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9550464>
42. Howes DW, Shelley ES, Pickett W. Colorimetric carbon dioxide detector to determine accidental tracheal feeding tube placement. Can J Anaesth [serie en internet]. 2005 [consultado 23 de agosto de 2017];52(4):428-32. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF03016289>
43. Sánchez J. Análisis coste-beneficio de las radiografías innecesarias realizadas. Gest y Eval Cost Sanit [serie en internet]. 2013 [consultado 23 de agosto de 2017]; 14(3):549-62. Disponible en: http://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/18A_SANCHEZ_HERNANDEZ.pdf
44. Kleinerman RA. Cancer risks following diagnostic and therapeutic radiation exposure in children. Pediatr Radiol. [serie en internet]. 2006 [consultado 23 de agosto de 2017]; 36(Suppl 2):121-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2663653/>

ANEXOS

Anexo 1

Id.	NHC	Sexo H/M	Edad (años)	Diag. Principal	Motivo del sondaje (SNG)	Alteraciones conocidas en aparato respiratorio	Alteraciones conocidas en aparato digestivo	Resultado de comprobación con SNG (+) Detecta CO ₂ (-) No detecta CO ₂	Interpretación "triada a ciegas" Experto. (+) Fuera del estómago (-) En estómago	Interpretación "triada a ciegas" Novel. (+) Fuera del estómago (-) En estómago	Resultado posición SNG a través de RX (+) Fuera del estómago (-) En estómago	Nombre y Apellidos enfermera que pone SNG	Nº de intentos para poner la SNG
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													

Anexo 2



D^a LALY GÓMEZ SANNICOLÁS, Secretaria del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Sta. M^a del Rosell, Área II y Área VIII de Salud del Servicio Murciano de Salud,

CERTIFICA:

Que este Comité ha revisado la documentación referente al Trabajo de investigación: **"Nivel de especificidad y sensibilidad en el uso de la capnometría colorimétrica para determinar la correcta colocación del sondaje nasogástrico."** y **acepta** su realización por **D^a M^a Teresa Roldán Chicano** como investigadora principal.

Y para que conste se expide el presente certificado en Cartagena a 28 marzo de 2017.



Fdo. D^a Laly Gómez Sannicolás

Anexo 3



Región de Murcia
Consejería de Sanidad y Consumo



SERVICIO DE ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN:

Nº HISTORIA.....

NOMBRE Y APELLIDOS DEL PACIENTE.....

NÚM. S.S..... / Nº DE DNI.....

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR SONDAJE NASOGÁSTRICO y UTILIZACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS SOBRE COLOCACIÓN DE LA SONDA PARA LA REALIZACIÓN DE UNA INVESTIGACIÓN:

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE SU REPRESENTANTE (SI PROCEDE):

Nombre y apellidos del representante (si procede): Nº DNI.....

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA INFORMANTE:

Nombre y apellidos del PROFESIONAL DE ENFERMERÍA: Nº de Colegiado:

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

Consiste en la administración de la alimentación directamente al estómago a través de una sonda introducida por la nariz. Esta sonda atraviesa las fosas nasales, la faringe y el esófago hasta llegar al estómago.

-La sonda se introducirá por uno de los orificios nasales, dirigiéndola hacia abajo y hacia la oreja del mismo lado. Durante el avance realizaremos un ligero movimiento rotatorio. El paciente puede ayudar inclinando la cabeza hacia atrás o bien girando hacia el hombro del mismo lado que el orificio por el que introducimos la sonda, de esta forma hacemos que la punta de la sonda se desvíe a la línea media laríngea.

-Después de pasar la resistencia de los cornetes, estaremos en la orofaringe. Lo podemos comprobar pidiéndole que abra la boca. En este momento es cuando puede experimentar náuseas, le indicaremos que se relaje, que incline la cabeza hacia delante y de esta forma se cierra la vía aérea, y que trague, saliva o agua, o bien que respire por la boca.

-Con la cabeza hacia delante, introduciremos girando la sonda a la vez que el paciente trague hasta llegar al punto que hemos medido al comienzo.

-Si se encuentra alguna resistencia, el paciente comienza con tos, se ahoga o pone cianótico, interrumpir la maniobra y retirar la sonda totalmente o hasta la faringe, esperar unos minutos y volver a intentarlo.

-Movilizar y rotar la sonda para evitar lesiones en mucosa gástrica y fosa nasal.

COMPROBACIÓN DEL LUGAR DE COLOCACIÓN DE LA SONDA NASOGÁSTRICA

Una vez introducida la sonda, para comprobar que esta se coloca en mucosa gástrica se utilizarán varios métodos:

-Determinación de la presencia de CO₂ en la luz de la sonda, para ello utilizaremos un capnómetro colorimétrico que nos dirá si hay presencia de CO₂, lo que nos podría indicar que la sonda está en pulmón.

-Interpretación por parte de la enfermera de signos que evidencien el lugar de colocación de la sonda: auscultación del epigastrio, aspiración del contenido gástrico y presencia de signos de tos y ahogo.

-Radiografía de torax, a través de esta prueba podemos ver directamente el lugar de colocación de la sonda.

Con los datos que nos aporte sobre colocación de la sonda, se creará un fichero de datos que únicamente podrá ser explotado en el marco de esta investigación por los titulares del fichero que pertenece a la Unidad de Calidad y el Servicio de Endocrinología y Nutrición del Área de Salud 2 de Salud del Servicio Murciano de Salud. Le informamos que siempre tendrá posibilidad de acceder, rectificar y cancelar la información que nos ha proporcionado poniéndose en contacto con el responsable de este estudio en (Teléfono: 968110769, correo electrónico: desarrolloenfermeria@gmail.com), así como revocar el consentimiento para participar en dicho estudio

Los datos obtenidos serán utilizados con fines de investigación, y se utilizarán con el propósito de mejorar el protocolo de sondaje



Región de Murcia
Consejería de Sanidad y Consumo



nasogástrico del Área II de Salud del Servicio Murciano de Salud.



FINALIDAD DEL PROCEDIMIENTO:

Principales indicaciones del sondaje nasogástrico:

- Administración de alimentación enteral.
- Administración de medicación.
- Realizar lavados gástricos.
- Aspirar el contenido gástrico

La indicación fundamental de la nutrición enteral es la imposibilidad de utilizar la ingesta oral como vía de aporte de alimentos para poder satisfacer las necesidades nutricionales a pesar de que el intestino aún continúe ofreciendo suficiente capacidad funcional y anatómica para garantizar la absorción correcta de nutrientes.

CONSECUENCIAS (relevantes o de importancia que deriven con seguridad de la realización del procedimiento):

Se trata de una técnica que puede resultar molesta para el paciente.

Se realiza más rápidamente y con menos resistencia si existe colaboración por parte del mismo, aunque en muchas ocasiones no es posible la colaboración, debido al estado del paciente.

EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:

El sondaje nasogástrico permitirá la realización de determinadas pruebas diagnósticas, procedimientos terapéuticos, o la alimentación parenteral en los casos en los que está impedida la deglución

CONSECUENCIAS PREVISIBLES DE SU NO REALIZACIÓN

En el caso de que la sonda se ponga para suministrar nutrición enteral, la no realización de este procedimiento provocará una situación de desnutrición con graves consecuencias en función de su intensidad, pudiendo poner en peligro la vida del paciente.

RIESGOS PROBABLES EN CONDICIONES NORMALES (RIESGOS TÍPICOS):

LOS MÁS FRECUENTES:

- Enrollamiento en boca o vía aérea superior
- Sangrado leve por la nariz.
- Tos al tocar con la sonda la entrada de las vías respiratorias
- Nauseas, vomito

•LOS MÁS GRAVES:

- Perforación esofágica.
- Complicaciones bronco pleurales relacionadas con la colocación de la sonda en bronquiopulmonar derecho.
- Perforación de la lamina del hueso de la nariz (etmoides)
- Aspiración.

•LOS DERIVADOS DE SUS PROBLEMAS DE SALUD:

- Factores de riesgo asociados a las complicaciones del sondaje son:
 - Disminución del nivel de conciencia, daño neurológico, sedación.
 - Reciente intubación endotraqueal.
 - Abolición de reflejo nauseoso.
 - Uso de bloqueantes neuromusculares.
 - Existencia de estrechez esofágica

•RIESGOS ASOCIADOS A LA RADIOGRAFÍA DE TORAX

Existe un muy pequeño aumento en la posibilidad de que desarrolle cáncer años o décadas después de recibir la radiación. El riesgo es proporcional a la cantidad de radiación recibida. La dosis de radiación recibida se mide en una unidad llamada milisievert (mSV). En comparación con otras pruebas que realizan rayos X, la dosis de radiación recibida en una radiografía de torax es mínima.

Todos estamos expuestos a radiaciones en nuestro entorno habitual. La exposición a la radiación en una radiografía de torax es equivalente a la que estamos expuestos en nuestro entorno natural durante unos 10 días.

RIESGOS PERSONALIZADOS:

- Balance Riesgo-beneficio para pacientes especialmente frágiles:

No se asumen más riesgos que comprometan la seguridad del paciente realizando el sondaje nasogástrico

CONTRAINDICACIONES:

Imposibilidad de utilizar el tracto

digestivo para alimentación.



2/4



SERVICIO DE ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN:

ALTERNATIVAS AL PROCEDIMIENTO:

La administración de alimentación mediante sonda naso-yeyunal, de gastrostomía, de gastro-yeyunostomía, de yeyunostomía o nutrición por vía parenteral. Si usted no desea ser alimentado por este procedimiento, puede ser simplemente hidratado por vía enteral, venosa o subcutánea o no ser alimentado ni hidratado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR SONDAJE NASOGÁSTRICO Y UTILIZAR LOS DATOS OBTENIDOS SOBRE POSICIÓN DE LA SONDA EN UNA INVESTIGACIÓN:

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA:

Declaraciones y firmas:

D./D^a: con DNI:
como paciente o representante de D./D^a....., en calidad de a causa
de en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente DECLARO:

- Que he sido informado por el profesional de enfermería del procedimiento (.....) que se me propone realizar, así como de sus riesgos y complicaciones.
- Que he leído y comprendido este escrito.
- Que estoy satisfecho con la información recibida, la cual he comprendido adecuadamente, he formulado todas las preguntas que he creído conveniente, y me han aclarado todas las dudas planteadas, y en consecuencia, DOY MI CONSENTIMIENTO para que se me realice el procedimiento propuesto.
- Que se me ha informado de la posibilidad de utilizar el procedimiento en un proyecto docente o de investigación, con observancia de las disposiciones legales en materia de protección de datos y resto de normas específicas.
- También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto, con sólo comunicarlo al equipo médico.
- Que se me ha entregado una copia de este documento de consentimiento informado.

En, a de de

Firma del Profesional de Enfermería que informa Dr./Dra.: Colegiado nº:.....	Firma del paciente D./D ^a :.....	Firma del representante (si procede) D./D ^a :.....
---	--	--



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA:

Revocación del consentimiento:

D./D^a: con DNI:

REVOCO el consentimiento anteriormente dado para la realización de este procedimiento por voluntad propia, y asumo las consecuencias derivadas de ello en la evolución de la enfermedad que padezco / que padece el paciente.


En, a de de

Firma del paciente


Firma del representante (si procede)




Anexo 4




Región de Murcia



UNIVERSIDAD DE MURCIA



Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia



Servicio Murciano de Salud

Nº Ref. Fundación FIS/11/CE/01/21

Fecha de entrada 10/07/2017

ANEXO II

SOLICITUD DE AYUDAS PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CUIDADOS DE ENFERMERÍA

Datos de los/las solicitantes:

Nombre del/de la solicitante:	H ^a TERESA ROLDÁN CHICANO	
E-mail:	mteresa.roldon@car.m.es	Teléfono del/de la solicitante: 606221026
Centro de trabajo:	HGU SANTA LUCIA - AREA SALUD 2 - Cartageno	
Nº de expediente y título del Proyecto de investigación:	NIVEL DE ESPECIFICIDAD Y SENSIBILIDAD EN EL USO DE LA CAPNOMETRÍA COLORIMÉTRICA PARA DETERMINAR LA CORRECTA COLOCACIÓN DEL SONDAGE NASOGÁSTRICO	

TIPO DE AYUDA SOLICITADA (marque con una X lo que corresponda, pueden marcarse varias opciones):


<input type="checkbox"/>	Contratación en centros del SMS de personal de enfermería para realizar parte de la actividad clínico-asistencial de estos profesionales que al mismo tiempo desarrollan actividades de investigación
<input checked="" type="checkbox"/>	Ayudas para material fungible o inventariable
<input checked="" type="checkbox"/>	Ayudas para la publicación de resultados

DOCUMENTACION PRESENTADA (marque con una X)

Anexo II: Solicitud de la ayuda (SIEMPRE EN PDF Y SIGUIENDO EL SIGUIENTE FORMATO DE NOMBRE PARA EL ARCHIVO: SOLICITUD_ENFERMERIA_APELLIDO1_APELLIDO2_NOMBRE)	<input checked="" type="checkbox"/>
Curriculum vitae del solicitante- preferiblemente en modelo normalizado FECYT (https://cyn.fecyt.es/editor/#HOME) (SIEMPRE EN PDF Y SIGUIENDO EL SIGUIENTE FORMATO DE NOMBRE PARA EL ARCHIVO: CV_APELLIDO1_APELLIDO2_NOMBRE)	<input checked="" type="checkbox"/>
Memoria del proyecto así como la justificación de la necesidad de la ayuda solicitada	<input checked="" type="checkbox"/>
Conformidad del Investigador principal, en caso de que proceda	<input type="checkbox"/>
Conformidad del centro de realización del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>

En Cartago a 3 de julio de 2017

Firma del/de la solicitante



SR. DIRECTOR DE LA FUNDACIÓN PARA LA FORMACIÓN E INVESTIGACIÓN SANITARIAS DE LA REGIÓN DE MURCIA