



**Universidad  
de La Laguna**



## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

# **ECOGRAFÍA OCULAR FRENTE A CATÉTER INTRAPARENQUIMATOSO EN LA MONITORIZACIÓN DE LA PRESIÓN INTRACRANEANA. UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO DE CANARIAS**

Autor:

Alejandro Bautista Molina

Tutor:

Cristo Manuel Marrero González

TRABAJO FINAL DE GRADO

GRADO EN ENFERMERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

JUNIO 2022

## Resumen

El contenido craneano está formado por tejido nervioso, sangre y líquido cefalorraquídeo, dichos componentes conforman el volumen intracraneano, este volumen se rige por la ley de Monro-Kellie, debido a esta ley, la presión intracraneal se considera una constante y su equilibrio es fundamental para el correcto funcionamiento de las células nerviosas. La ecografía ocular es un método no invasivo, innovador y eficaz que permitirá a los enfermeros medir la presión intracraneal de una manera sencilla y rápida, pudiendo lograr una sensibilidad del 100%, una especificidad del 89.2% a la hora de detectar una PIC elevada, además de un valor predictivo positivo de hasta 83.3% y un valor predictivo negativo de 100%.

Por tanto, este proyecto plantea un nuevo estudio comparando el catéter intraparenquimatoso con la ecografía ocular, y así comprobar su potencial.

**Palabras clave:** Presión intracraneal; ecografía ocular; catéter intraparenquimatoso; enfermeros.

## Abstract

The cranial content is made up of nervous tissue, blood and cerebrospinal fluid, these components make up the intracranial volume, this volume is governed by the Monro-Kellie law, due to this law, intracranial pressure is considered a constant and its balance is fundamental for the proper functioning of nerve cells. Ocular ultrasound is a non-invasive, innovative and effective method that will allow nurses to measure intracranial pressure in a simple and fast way, being able to achieve a sensitivity of 100%, a specificity of 89.2% when detecting elevated ICP, in addition to a positive predictive value of up to 83.3% and a negative predictive value of 100%.

Therefore, this project proposes a new study comparing the intraparenchymal catheter with ocular ultrasound, and thus verify its effectiveness.

**Key words:** Intracranial pressure; ocular ultrasound; intraparenchymal catheter; nurses.

## **Agradecimientos**

Agradecer en primer lugar a mis padres por el esfuerzo a nivel económico, físico y sobre todo emocional que ha provocado que su único hijo se independizara forzosamente por ser población de alto riesgo en una situación de pandemia, lo que ha llevado realizar sacrificios a nivel emocional por ambas partes estos dos últimos años. Agradecer a mi pareja que me ha apoyado en todo momento, que ha sido mi pilar fundamental para poder seguir y no tirar la toalla, agradecer a mis amigos y familia que han estado ahí para escucharme y apoyarme incondicionalmente, y a mis 2 gatas, que me han dado el cariño y apoyo necesario para terminar, a todos ellos les dedico este trabajo, gracias.

# INDICE

1.- Introducción .....	1
2.- Marco teórico .....	2
2.1.- Presión intracraneal y Flujo sanguíneo cerebral.....	2
2.2.- Cuidados de Enfermería al paciente con monitorización de PIC. ....	4
2.3.- Diagnósticos del paciente neurocrítico. ....	7
2.4.- Utilidad de la monitorización de la presión intracraneal.....	11
2.5.- Métodos de monitorización directa de la presión intracraneal .....	11
2.6.- Métodos de monitorización indirecta de la presión intracraneal .....	12
2.6.1.- Escala de Coma de Glasgow .....	12
2.6.2.- Pupilas.....	13
2.6.3.- Medición ecográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO)...	14
2.7.- Uso de la ecografía por parte de enfermería.....	16
3.- Justificación.....	17
4.- Hipótesis .....	18
5- Objetivos .....	18
5.1.- Objetivo general.....	18
5.2.- Objetivos específicos .....	18
6.- Metodología.....	19
6.1.- Diseño de estudio .....	19
6.2.- Entorno, población y muestra de estudio .....	19
6.3.- Criterios de inclusión y exclusión .....	20
6.4.- Variables del estudio .....	20
6.5.- Métodos para la recogida de datos .....	22
6.6.- Análisis estadístico de los datos .....	25
6.7.- Recursos y presupuesto .....	25
7.- Cronograma de trabajo.....	26
8.- Resultados esperados.....	26
9.- Consideraciones éticas.....	27
10.- Bibliografía .....	29
11.- Anexos.....	35

<b>11.1.- Anexo 1. Consentimiento informado al paciente.....</b>	<b>35</b>
<b>11.2.- Anexo 2. Consentimiento informado al enfermero.....</b>	<b>37</b>
<b>11.3.- Anexo 3. Solicitud al Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm) de la Comunidad Autónoma de Canarias .....</b>	<b>39</b>
<b>11.4.- Anexo 4. Solicitud a la Supervisión de la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias. ....</b>	<b>40</b>

## 1.- Introducción

El contenido craneano está formado por tejido nervioso, sangre y líquido cefalorraquídeo, dichos componentes conforman el volumen intracraneano, este volumen se rige por la ley de Monro-Kellie, que establece que un cambio en algunas de las partes provoca una modificación en las restantes. Por ello, la presión intracraneal se considera una constante y su equilibrio es fundamental para el correcto funcionamiento de las células nerviosas. (1-6)

Una presión intracraneal elevada puede impedir el flujo sanguíneo en el cerebro y causar isquemia, además de evaluar que terapias necesita el paciente, evaluar la presión de perfusión cerebral, predecir lesiones intracraneales y saber el pronóstico del paciente, todo ello con un valor numérico. Debido a estos factores es de suma importancia saber cómo podemos cuantificar un valor numérico, para ello podemos utilizar diversos métodos invasivos y no invasivos. (1-6)

Dentro de los métodos invasivos podemos citar la monitorización intraventricular, subaracnoidea, subdural, epidural, lumbar y el método invasivo más usado es el catéter intraparenquimatoso, por su facilidad de implantación en la cabecera de la cama y debido a que aporta más datos aparte de la presión intracraneal. Un método que podemos encontrar en la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (CHUC), pero es un método con algunos riesgos, como el riesgo de infección inherente nada más empezar a realizar la técnica. (1-6)

Por otro lado, dentro de los métodos no invasivos nos encontramos ante la ecografía ocular, un método sencillo, rápido, eficaz, no doloroso y que no presenta un riesgo de infección ya que es no invasivo. Es un método relativamente nuevo pero innovador, un instrumento que nos ayuda a la hora de realizar técnicas, cómo la canalización de accesos vasculares o verificación de una correcta realización de una técnica, cómo la colocación de una sonda nasogástrica. Dentro del campo recogido en este proyecto, hablamos de la ecografía ocular como un instrumento para detectar cambios en el diámetro de la vaina del nervio óptico y, por consiguiente, detectar una elevación de la presión intracraneal. Es un método eficaz, donde podemos hablar que posee una sensibilidad de hasta el 100%, una especificidad del 89.2% a la hora de detectar una presión intracraneal (PIC)

elevada, además de un valor predictivo positivo de hasta 83.3% y un valor predictivo negativo de 100%. (1-6)

En conclusión, estamos ante un método no invasivo que debe de ser estudiado, y comparar su potencial de la ecografía ocular con respecto al catéter intraparenquimatoso para la medición de la presión intracraneal en la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias. (1-6)

## 2.- Marco teórico

### 2.1.- Presión intracraneal y Flujo sanguíneo cerebral

El contenido craneano está constituido por tejido nervioso, sangre y líquido cefalorraquídeo, por tanto, el volumen intracraneano se obtiene con la suma de dichos elementos,  $Vic = V_{cer} + V_{lcr}$ . Esta suma es la base de la ley de Monro-Kellie, que establece que un cambio en algunas de las partes provoca una modificación en una o varias de las restantes. Por ello, la presión intracraneal (PIC) se considera una constante y su equilibrio es fundamental para el correcto funcionamiento de las células nerviosas. (7,8)

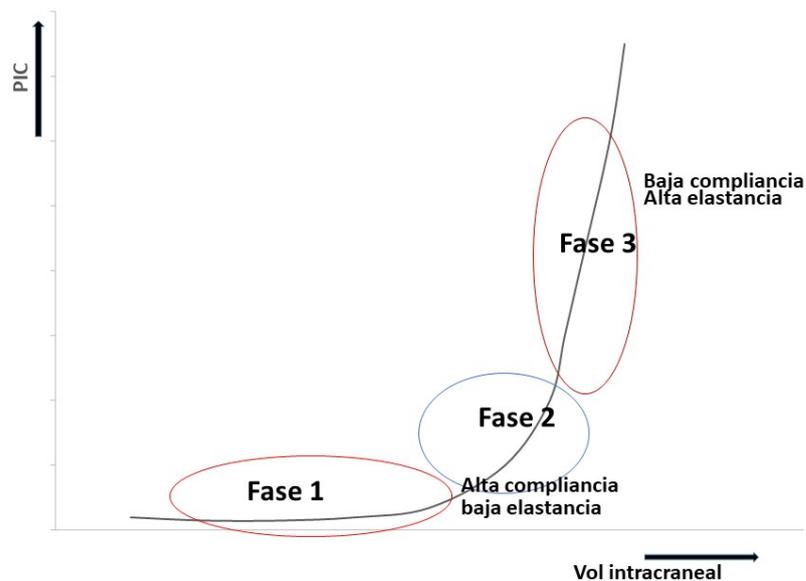
Si analizamos los tres elementos nos encontramos con:

- **Líquido céfalo-raquídeo (LCR):** Su formación fundamentalmente en los plexos coroideos, su circulación a través de los ventrículos y espacios subaracnoideos y la reabsorción en las vellosidades aracnoideas, suponen transporte activo y gradientes de presión mínimos para poder funcionar. El promedio normal de presión del LCR, en decúbito lateral es de 150 mm aproximadamente de agua y en posición sentado de 400 mm de agua. Se estima que su volumen total es alrededor de 150 ml. (7,8)
- **Tejido cerebral:** La consistencia del tejido cerebral cambia con la edad y con ciertas enfermedades. A pesar de que el encéfalo esté limitado por tabiques rígidos (hoz del cerebro, tienda del cerebelo), puede sufrir desplazamientos o deformaciones con el fin de mantener el equilibrio intracraneano. (7,8)
- **Sistema vascular:** Existe una interrelación entre la presión y la hemodinámica intracraneal. Si aceptamos que la presión en las venas de drenaje cerebral es aproximadamente igual a

la PIC, la presión de perfusión cerebral va a estar dada por la diferencia entre la presión arterial sistémica y la PIC. Entonces, el flujo sanguíneo cerebral será igual a:  $FSC = \frac{PAS - PIC}{RVC}$ . Dónde: FSC = Flujo Sanguíneo Cerebral, PAS = Presión Arterial Sistémica y RVC = Resistencia vascular cerebral. (7,8)

Tras haber analizado estos elementos, podemos hablar de que existen ciertos mecanismos de compensación, por tanto, si se produjera una sobrecarga de volumen, la PIC debería elevarse en forma lineal, existiendo un aumento de presión proporcional al aumento de volumen. Pero esto no sucede, ya que la curva que nos encontramos es de tipo exponencial (7,8)

**Figura 1:** Relación entre la presión intracraneal y el volumen intracraneal.



**Fuente:** Rodríguez-Boto G, Rivero-Garvía M, Gutiérrez-González R, Márquez-Rivas J. Conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral y la monitorización de la presión intracraneal. (Imagen) Neurología, 2015.

Es decir, ante un incremento de volumen, al principio no sube la presión, pero tras superar cierto límite, dicha presión aumenta bruscamente. (8,9)

Dicha curva consta de 3 fases:

- **Fase inicial:** Correspondiente a la fase de alta compliancia y baja PIC, en la que a pesar del incremento del volumen, no hay prácticamente ningún incremento de la PIC, pues el LCR y el VSC absorben el aumento de volumen. (8,9)
- **Fase de transmisión:** De compliancia baja y PIC baja, en la que la PIC es aún baja pero progresivamente empieza a aumentar. (8,9)
- **Fase ascendente:** Fase de baja o nula compliancia o de descompensación y PIC alta, en la que los mecanismos compensatorios se han agotado y pequeños cambios de volumen condicionan grandes aumentos de presión. (8,9)

## 2.2.- Cuidados de Enfermería al paciente con monitorización de PIC.

El proceso de atención enfermera es un método que ayuda a los profesionales sanitarios a emplear sus conocimientos, resolución de problemas, desarrollo de creatividad, además de tener siempre presente el aspecto humano de su profesión. Por tanto, tienen como objetivo proporcionar cuidados individualizados y permitir una interacción con el paciente de manera holística, es decir, en las tres esferas; esfera biopsicosocial, cultural y social. (10-13)

Para poder aplicar el proceso de atención enfermera, nos podemos ayudar de la implementación de diversos modelos teóricos, como el modelo del déficit de autocuidado de Dorothea Orem o las necesidades básicas de Virginia Henderson. (10,14)

Los diferentes modelos que nos ofrecen las teóricas pueden ser aplicables en las unidades de cuidados intensivos. Existen diversos modelos aplicables, incluso se habla de la múltiple aplicación de varios modelos a la vez en un mismo paciente, por lo que estamos ante una atención sanitaria completa y compleja. (15)

Dorothea Orem hablaba de la teoría del déficit de autocuidado, donde dicho déficit se produce cuando el paciente requiere una serie de cuidados que él mismo no puede suplir, es decir,

existe un déficit en su autocuidado. Por ello, este modelo es aplicable en diversos ámbitos de la enfermería, desde el centro de salud hasta a nivel hospitalario, aplicándolo a pacientes con hipertensión arterial o enfermedad arterial coronaria, hasta pacientes en recuperación tras una cirugía de fractura de cadera, e incluso a pacientes neurocríticos con monitorización de la PIC. Dicho modelo nos ayudará a reconocer el nivel de dependencia del paciente a los cuidados enfermeros y poder realizar dichos cuidados pertinentes, además de fomentar su autocuidado en el proceso de recuperación. (10,14,16-18)

Por otro lado, nos encontramos con el modelo de las necesidades básicas de Virginia Henderson, el cual podemos aplicar en diversos ámbitos al igual que el modelo de Orem. En este caso, Henderson remarca la importancia de promover la independencia del paciente para que el ingreso hospitalario no se alargue innecesariamente, categorizó las actividades enfermeras en catorce componentes, basados en las necesidades humanas, haciendo que la enfermera realizará el papel de un sustitutivo, suplemento y complemento del paciente a la hora de su recuperación hospitalaria. Dichos componentes se dividían en nueve componentes fisiológicos, el décimo y decimocuarto son psicológicos, el undécimo es espiritual y moral, y el duodécimo y decimotercero orientados a la ocupación y recreación. Por tanto, este modelo es aplicable a los pacientes neurocríticos para poder reconocer la alteración de sus necesidades básicas y como corregir dicha alteración desde los cuidados de enfermería. (15,19,20)

Por consiguiente, teniendo en cuenta los diversos conceptos y teorías acerca de la atención y cuidados por parte de enfermería, se habla de cuidados específicos para los pacientes neurocríticos y los pacientes con monitorización de la PIC, entre los cuales encontramos: (11-14,21,22)

- Monitorización necesaria.
- Control de glucemias, glucemias elevadas afectan a nivel neurológico.
- Cabeza alineada con el cuerpo.
- Cabecero elevado hasta 45°.
- Control de catéter intraparenquimatoso. Además, del control de los drenajes de líquido cefalorraquídeo (LCR) en caso de tenerlo.
  - Evitar el acodamiento del catéter.

- Control y riesgo del valor de la PIC. Control del valor límite.
- Evitar movilizaciones innecesarias del paciente.
- Vigilar posible exudado del apósito.
- Cambio del apósito y cura según instrucciones del neurocirujano.
- Controlar y registrar el volumen y características del drenado.
- Control neurológico adecuado.

Por otro lado, podemos hablar de otro tipo de cuidados, denominados cuidados invisibles, donde se recogen aquellos cuidados que no se registran debido a que las enfermeras los tienen interiorizados de tal manera que no los consideran un cuidado como tal, entre ellos encontramos:  
(23)

- Actitud de escucha.
- Contención emocional.
- Contacto corporal,
- Espacio/distancia entre enfermera-paciente.
- Orientar/educar.
- Contacto visual.
- Reforzar capacidades.
- Acompañar.
- Cuidados/tratamientos alternativos.
- Empatía.

### 2.3.- Diagnósticos del paciente neurocrítico.

A la hora de realizar un plan de cuidados estandarizado a un paciente neurocrítico es muy complicado debido a la diversidad de afecciones y problemas que tiene cada paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos, pero se pueden recoger ciertos diagnósticos que estarán presentes en todos los pacientes neurocríticos y que pueden afectar a la PIC o estar relacionados con ella. (26)

**Diagnóstico NANDA:** [00004] Riesgo de infección relacionado con manejo de catéteres intraparenquimatoso, manifestado por posibles signos de infección. (24)

**NOC:** [0703] Severidad de la infección. (24)

Indicadores:

[70307] Fiebre. ESCALA 14 Grado de un estado o respuesta negativo o adverso.

[70335] Trastorno cognitivo inexplicado. ESCALA 14 Grado de un estado o respuesta negativo o adverso.

[70326] Aumento de leucocitos. ESCALA 14 Grado de un estado o respuesta negativo o adverso.

**NIC:** [6540] Control de infecciones. (24)

Actividades:

- Cambiar el equipo de cuidados del paciente según el protocolo del centro.
- Aislar a las personas expuestas a enfermedades transmisibles.
- Usar guantes estériles, según corresponda.
- Asegurar una técnica de cuidados de heridas adecuada.

**NIC:** [3900] Regulación de la temperatura. (24)

Actividades:

- Comprobar la temperatura al menos cada 2 horas, según corresponda.
- Controlar la presión arterial, el pulso y la respiración, según corresponda.
- Observar y registrar si hay signos y síntomas de hipotermia e hipertermia.
- Administrar medicamentos antipiréticos, si está indicado.

**Diagnóstico NANDA:** [00015] Riesgo de estreñimiento relacionado con aumento de la presión intrabdominal y posible aumento de la intracraneal manifestado por no realización de deposiciones. (24)

**NOC:** [0501] Eliminación intestinal. (24)

Indicadores:

[50101] Patrón de eliminación. ESCALA 01 Grado de deterioro de la salud o el bienestar.

[501012] Control de movimientos intestinales. ESCALA 01 Grado de deterioro de la salud o el bienestar.

[50104] Cantidad de heces en relación con la dieta. ESCALA 01 Grado de deterioro de la salud o el bienestar.

[50110] Estreñimiento. ESCALA 14 Grado de un estado o respuesta negativo o adverso.

**NIC:** [0430] Control intestinal. (24)

Actividades:

- Anotar la fecha de la última defecación.
- Monitorizar los sonidos intestinales.
- Evaluar la incontinencia fecal, si es el caso.
- Monitorizar las defecaciones, incluyendo la frecuencia, consistencia, forma, volumen y color, según corresponda.
- Monitorizar los signos y síntomas de diarrea, estreñimiento e impactación.

**NIC:** [2300] Administración de medicación. (24)

Actividades:

- Seguir las cinco reglas de la administración correcta de medicación.
- Verificar la receta o la orden de medicación antes de administrar el fármaco.
- Preparar los medicamentos utilizando el equipo y técnicas apropiados para la modalidad de administración de la medicación.
- Administrar la medicación con la técnica y vía adecuadas.

- Observar los efectos terapéuticos de la medicación en el paciente.

**Diagnóstico NANDA:** [00132] Dolor agudo relacionado con paciente encamado y con daño a nivel neurológico manifestado por signos de dolor a dichos niveles. (24)

**NOC:** [2102] Nivel del dolor. (24)

Indicadores:

[210206] Expresiones faciales de dolor. ESCALA 14 Grado de un estado o respuesta negativo o adverso

[210209] Tensión muscular. ESCALA 14 Grado de un estado o respuesta negativo o adverso

[210222] Agitación. ESCALA 14 Grado de un estado o respuesta negativo o adverso

[210226] Diaforesis. ESCALA 14 Grado de un estado o respuesta negativo o adverso

**NIC:** [2210] Administración de analgésicos. (24)

Actividades:

- Documentar todos los hallazgos de la observación del dolor.
- Comprobar las órdenes médicas en cuanto al medicamento, dosis y frecuencia del analgésico prescrito.
- Comprobar la respuesta previa del paciente a los analgésicos (p. ej., si la medicación no opiácea es tan eficaz como la opiácea).
- Comprobar las dosis anteriores y las vías de administración de analgésicos para evitar el tratamiento insuficiente o excesivo.
- Firmar el registro de narcóticos y otros medicamentos restringidos de acuerdo con el protocolo de la institución.
- Administrar los analgésicos a la hora adecuada para evitar picos y valles de la analgesia, especialmente con el dolor intenso, según corresponda.
- Documentar la respuesta al analgésico y cualquier efecto adverso.
- Evaluar y documentar el nivel de sedación de los pacientes que reciben opiáceos.
- Administrar analgésicos y/o fármacos complementarios cuando sea necesario para potenciar la analgesia.
- Administrar analgésicos antes de procedimientos o actividades que produzcan dolor.

- Controlar los signos vitales antes y después de la administración de los analgésicos narcóticos, con la primera dosis o si se observan signos inusuales.

**Diagnóstico NANDA:** [00102] Déficit de autocuidado en la alimentación relacionado con paciente encamado manifestado por nutrición enteral. (24)

**NOC:** [1008] Estado nutricional: ingestión alimentaria. (24)

Indicadores:

[100802] Ingestión alimentaria por sonda. ESCALA 06 Grado de suficiencia en cantidad o calidad para conseguir un estado deseado.

[100804] Administración de líquidos i.v. ESCALA 06 Grado de suficiencia en cantidad o calidad para conseguir un estado deseado.

**NIC:** [1056] Alimentación enteral por sonda. (24)

Actividades:

- Insertar una sonda nasogástrica, nasoduodenal o nasoyeyunal de acuerdo con el protocolo del centro.
- Aplicar sustancias de anclaje a la piel y fijar el tubo de alimentación con esparadrapo.
- Marcar el tubo en el punto de salida para mantener la colocación correcta.
- Observar si la colocación de la sonda es correcta inspeccionando la cavidad bucal, comprobando si hay residuos gástricos o escuchando durante la inyección y extracción del aire, según el protocolo del centro.
- Comprobar la existencia de residuos cada 4-6 horas durante las primeras 24 horas y después cada 8 horas durante la alimentación continuada.

**Diagnóstico NANDA:** [00108] Déficit de autocuidado en el baño relacionado con paciente encamado manifestado por paciente sedado incapaz de bañarse. (24)

**NOC:** [0301] Autocuidados: baño. (24)

Indicadores:

[30103] Obtiene agua para el baño. ESCALA 01 Grado de deterioro de la salud o el bienestar.

[30111] Seca el cuerpo. ESCALA 01 Grado de deterioro de la salud o el bienestar.

[30102] Obtiene los suministros para el baño. ESCALA 01 Grado de deterioro de la salud o el bienestar.

**NIC:** [1610] Baño. (24)

Actividades:

- Ayudar con la ducha en silla, bañera, baño con paciente encamado, ducha de pie o baño de asiento, según corresponda o se desee.
- Realizar el baño con el agua a una temperatura agradable.
- Aplicar ungüentos y crema hidratante en las zonas de piel seca.
- Inspeccionar el estado de la piel durante el baño.

## **2.4.- Utilidad de la monitorización de la presión intracraneal**

Al contrario que la mayoría de los órganos de nuestro organismo, el cerebro está protegido por el cráneo, por lo que, un aumento de la PIC puede impedir el flujo sanguíneo en el cerebro y causar isquemia. Además, podemos evaluar qué terapias necesita el paciente y no aplicar terapias innecesarias, evaluar la presión de perfusión cerebral (PPC), por calidad y seguridad a la hora de aplicar una terapia al paciente y poder saber si es efectiva. (20,25-29)

Por otro lado, podremos anticipar lesiones intracraneales debido a los aumentos de la PIC y poder saber qué pronóstico tiene el paciente en función de dicha monitorización, para poder tomar decisiones asertivas en función del estado del paciente y poder entregar una información realista a los familiares. (20,25-29)

## **2.5.- Métodos de monitorización directa de la presión intracraneal**

Existen distintos tipos de monitorización de la PIC, invasivos o no invasivos, empezaremos hablando de los métodos invasivos y su localización:

- **Intraventricular:** Dicha monitorización permite tratar la hipertensión intracraneal (HIC) y es el método más sencillo y económico. Se inserta a través de un trépano precoronal preferentemente en el hemisferio con más lesiones radiológicas, ya que puede existir un

gradiente de presiones interhemisférico. Su principal problema es el riesgo de infección, por lo que a la hora de la realización de la técnica se necesita una estricta asepsia. Además existen otros problemas como la hemorragia en el trayecto o la obstrucción del mismo. (8,9,30)

- **Intraparenquimatoso:** Esta técnica puede realizarse en la cabecera de la cama en la Unidad de Cuidados Críticos, a diferencia del resto de sistemas. Además estos dispositivos pueden ofrecer más datos de la PIC que el resto de técnicas. Su inserción es similar a la intraventricular pero tiene menos complicaciones, no permite drenar LCR y una vez implantado conviene recalibrarlo las menos veces posibles para evitar daños en su fibra óptica. (8,9,30)
- **Subaracnoideo:** Reduce el riesgo de sangrado al no penetrar en el parénquima pero presenta muchos artefactos en las lecturas que ofrece, por lo que actualmente se encuentra en desuso. (8,9,30)
- **Subdural:** Se coloca tras la evacuación quirúrgica de las lesiones con efecto masa. Tiende a infravalorar la PIC real. (8,9,30)
- **Epidural:** Es muy poco invasivo pero suele sobreestimar los valores absolutos de la PIC, por lo que puede llevarnos a tratar situaciones donde la HIC no es real. (2, 22, 25)
- **Lumbar:** Colocación sencilla a través de una punción lumbar. Debe emplearse dispositivos que eviten la pérdida asociada de LCR. En aquellas situaciones en las que el flujo de LCR se encuentra interrumpido entre los ventrículos laterales y la cisterna lumbar, no es fiable su registro. (8,9,30)

## 2.6.- Métodos de monitorización indirecta de la presión intracraneal

### 2.6.1.- Escala de Coma de Glasgow

La Escala de Coma de Glasgow (ECG) fue desarrollada en 1974 por Teasdale y Jennett como una escala de 14 puntos, que fue revisada y tres años más tarde se convirtió en la actual escala de 15 puntos. Se diseñó como una herramienta para evaluar la profundidad y duración de alteración de la conciencia y coma. Desde que se creó se ha utilizado en una variedad de entornos clínicos para la evaluación del nivel de conciencia. La ECG es una escala tanto popular como fiable a la hora de evaluar el nivel de conciencia y coma de los pacientes. (31-33)

Es una herramienta de sistema de puntuación fisiológica para evaluar cambios en estados y duración de la conciencia en adultos. Se evalúa la respuesta a estímulos externos en tres áreas: apertura de ojos, desempeño verbal y respuesta motora y, se categoriza como un sistema de puntuación, que va desde los 3 puntos hasta los 15 puntos. Cuando el valor es inferior a 8, estamos ante un estado de coma profundo, entre 12 y 9 un coma moderado y entre 13 y 15 un coma leve. (31-33)

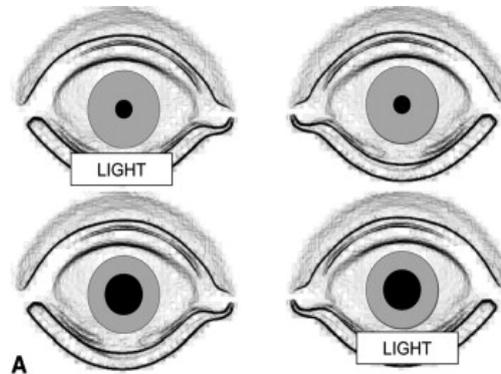
Por tanto, está claro que es una herramienta con un mérito significativo a la hora de su uso en la práctica, su familiaridad y generalización permite una comunicación eficaz entre profesionales, es verdad que la precisión de la herramienta depende de que el usuario lo use e interprete correctamente y otros factores como la experiencia del mismo, pero está claro que es una herramienta que por sí misma puede orientarnos a la hora de evaluar a un paciente a nivel neurológico y hacernos una idea de la PIC, aunque por sí sola no es suficiente como para tomar decisiones que influyan en el estado del paciente, por ello si esta herramienta se acompaña de una monitorización de la PIC puede ser de gran utilidad y complementar adecuadamente a dicha monitorización. (31-33)

### **2.6.2.- Pupilas**

La valoración de las pupilas por parte del equipo de Enfermería puede servirnos para determinar si existe daño neurológico, lo que puede ir asociado con un aumento de la PIC. Esta examinación se realiza de manera periódica apuntando con una luz a los dos ojos y observando si existe una reacción pupilar anormal y si presenta anisocoria entre las pupilas valoradas. (fig. 2). (31,32,34,35)

Con esta rápida y sencilla valoración determinaremos si existe daño neurológico o no, lo que nos puede orientar hacia qué diagnóstico y cuidados requiere el paciente. (31,32,34,35)

**Figura 2:** Comparación de pupilas reactivas y no reactivas.



**Fuente:** Wilhelm H. Disorders of the pupil. (Imagen). Handb Clin Neurol, 2011.

### **2.6.3.- Medición ecográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO)**

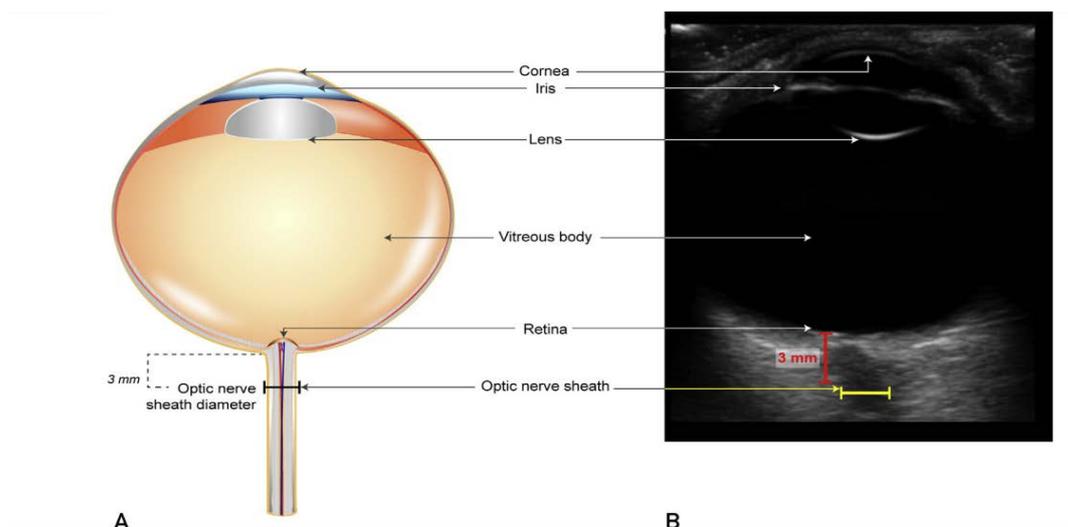
Por otra parte, encontramos un sistema de medición no invasivo para determinar la PIC, que se debe introducir como una herramienta más para la monitorización neurológica y que podría aplicarse en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos en el CHUC en Santa Cruz de Tenerife, hablamos de la ecografía ocular. El uso de la ecografía clínica o *Point-Of-Care-Ultrasound* (POCUS) es un campo relativamente nuevo pero en expansión, con diversas aplicaciones en la práctica clínica. De hecho es una técnica que se puede aplicar a los pacientes hipertensos y a aquellos que necesitan una monitorización de la PIC, gracias a la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO), por tanto, POCUS es una herramienta rápida, de cabecera, no invasiva y de fácil acceso que puede ayudar a la hora de diagnosticar, tratar y decidir el tratamiento de estos pacientes. (8,11,20,27-30,40-43,36-39)

El DVNO es un marcador sustituto de aumento de la PIC, los aumentos de la misma son transmitidos por el líquido cefalorraquídeo a través del espacio subaracnoideo perineural del nervio óptico, lo que provoca una expansión de la vaina nerviosa. A nivel de valores numéricos, sabemos que los niveles de la PIC en adultos están entre 5-15 mmHg y que por encima de 20 mmHg se consideran valores anormales. Conociendo esto se observa que el valor máximo del DVNO es de 4,9 mm, por tanto, si tenemos valores por encima de 5 mmHg cuando realizamos la ecografía ocular, nos indicaría una PIC mayor de 20 mmHg, con una sensibilidad de hasta un 100%, especificidad

de 89.2%, valor predictivo positivo de 83.3% y valor predictivo negativo 100%. (8,11,20,27-30,40-43,36-39)

La ecografía ocular se puede realizar sin problemas utilizando la mayoría de los sistemas de ultrasonido en color equipados con sondas lineales de alta frecuencia (7,5 MHz o superior). Para la medición de la DVNO, el profesional se coloca en la zona de la cabecera de la cama con el paciente en decúbito supino con la cabeza y la parte superior del cuerpo elevadas 20-30° para evitar cualquier presión sobre la superficie ocular. Antes de realizar la técnica se aplica una capa gruesa de gel en el párpado superior cerrado, el transductor debe colocarse en el lado temporal del ojo. El paciente debe de mantener la vista al frente para observar las estructuras adecuadamente, de esa manera observaremos la cámara anterior, cámara posterior, nervio óptico y vaina del nervio óptico (fig. 3). El nervio óptico que lo cubre es visible como una sombra lineal hipocóica tras el globo ocular. El DVNO se obtiene 3 mm por detrás del globo, donde encontramos una zona más laxa y sensible a los cambios de la PIC, además se observa la mayor diferencia de contraste, midiendo el diámetro de la sombra de lado a lado, siendo un ancho > 5mm indicativo de un aumento de la PIC. (8,11,20,27-30,40-43,36-39)

**Figura 3:** A. Estructuras esenciales del ojo humano vistas desde el ecógrafo ocular. B. Es una imagen obtenida de una ecografía ocular usando un ecógrafo a 7,5 mHz lineal, en un paciente en supino.



**Fuente:** Jae SY, Kurl S, Kunutsor SK, Heffernan KS, Park JB, Laukkanen JA. Association between pulse pressure and the risk of sudden cardiac death in middle-aged men: A 26-year follow-up population-based study. (Imagen) Mayo Clin Proc, 2020

## 2.7.- Uso de la ecografía por parte de enfermería

El uso de la ecografía por parte de Enfermería a pie de cama puede utilizarse para la valoración del paciente en distintas situaciones, además de ser de utilidad para la realización de diferentes técnicas. (44)

Se sabe que este dispositivo puede utilizarse a nivel respiratorio para comprobar una correcta colocación del tubo orotraqueal, comprobar la colocación de una sonda nasogástrica, explorar la vejiga en busca de un posible globo vesical, además de comprobar la correcta colocación de un sondaje vesical. A nivel neurológico puede ser utilizado para determinar el diámetro de la vaina del nervio óptico y los reflejos y diámetro pupilar. En el nivel hemodinámico puede ser utilizado para medir el diámetro de la vena cava, la canalización de vías centrales de acceso periférico y en la comprobación de la posición de los catéteres canalizados. (44)

Todas estas aplicaciones pueden ser llevadas a cabo por el equipo de Enfermería y tienen diversas utilidades: (44)

- Intubación endotraqueal: (44)
  - Para observar si se ha intubado correctamente.
  - Para determinar si hay intubación esofágica.
  - Para determinar si hay intubación selectiva.
- Globo vesical: (44)
  - Valorar globo vesical y necesidad de sondaje (medición de contenido vesical).
  - Comprobar normoposicionamiento de la sonda vesical.
  - Situaciones de difícil exploración: obesidad, patología abdominal, pediatría, abdomen doloroso.
- Ecografía del nervio óptico: (44)
  - Medición del diámetro de la vaina del nervio óptico, lo que nos dirá la presión intracraneal no invasivamente.
  - Posible alternativa a la fundoscopia, debido a que no precisa dilatación pupilar y no interfiere la exploración neurológica.
  - Técnica de fácil aplicación, no invasiva, no dolorosa y muestra unos valores de la PIC adecuados a otros métodos invasivos.
- Reflejo pupilar: (44)

- Valoración pupilar en enfermos de difícil exploración.
- Cuando existe altos niveles de sedación y pupilas puntiformes.
- Cuando existe imposibilidad de apertura palpebral.
- Medida de la vena cava: (44)
  - Pacientes que a nivel hemodinámico son inestables, nos indicará si podría aplicarse una expansión de volumen.
- Canalización de accesos vasculares: (44)
  - Localizar y canalizar vías centrales de acceso periférico (PICC).
  - Comprobar la correcta colocación del PICC.
- Inserción de sonda nasogástrica: (44)
  - Confirmar si el sondaje ha sido exitoso o no.
  - Habitualmente, la inserción de la sonda es una inserción ciega, por tanto, se debe realizar la comprobación con Rx, o verificando la cantidad de restos gástricos con la sonda nasogástrica (SNG).
- Medición presión intracraneal perioperatoria para observar diferencias entre valores preoperatorios, perioperatorios, postoperatorios y según el tipo de anestesia que utilizamos.  
(45)

### 3.- Justificación

La monitorización de la PIC a través de la ecografía ocular es un método innovador, sencillo, rápido, no doloroso, económico y lo más importante, no es invasivo a diferencia del catéter intraparenquimatoso, el cual provoca que haya un riesgo de infección a la hora de la monitorización de la PIC. (1-6,11,20,27,46)

La ecografía ocular es un método que puede implementarse en la rutina de las Unidades de Cuidados Intensivos, ya que se hace a pie de cama y no provoca dolor, dando unos valores similares a los obtenidos por los métodos convencionales. En concreto, podemos hablar de hasta una sensibilidad del 100%, una especificidad del 89.2% a la hora de detectar una PIC elevada, además de un valor predictivo positivo de hasta 83.3% y un valor predictivo negativo de 100%. (1-6,11,20,27,46)

Por consiguiente, estamos ante un instrumento que no sólo ayuda a los enfermeros en este apartado, sino en otras técnicas de la enfermería, tales como, a la hora de canalizar un acceso periférico venoso central (PICC), verificar la correcta colocación de la sonda nasogástrica o la medición de la PIC intraoperatoria. Esta herramienta nos ayuda a verificar la correcta realización de diversas técnicas y poder detectar ciertos parámetros de una manera segura y sin mucho esfuerzo. (1-6,11,20,27,46)

En conclusión, estamos ante un instrumento de medición de la PIC que debe de tener un hueco como prueba diagnóstica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias. (1-6,11,20,27,46)

## 4.- Hipótesis

El método más usado actualmente para la monitorización de la PIC es el catéter intraparenquimatoso, un método invasivo, por tanto, hay riesgo de infección a nivel neurológico y sistémico.

Por consiguiente, se presenta un nuevo método no invasivo, la ecografía ocular, el cual no presenta ese riesgo de infección, por tanto, se espera obtener unos resultados favorables en el estudio en la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias y poder sustituir el método actual.

## 5- Objetivos

### 5.1.- Objetivo general

- Comparar la eficacia de la ecografía ocular con respecto catéter intraparenquimatoso para medir la presión intracraneal.

### 5.2.- Objetivos específicos

- Lograr una formación de calidad al equipo asistencial de Enfermería.

- Determinar la sensibilidad y especificidad de la técnica.
- Mostrar la facilidad de realización de la técnica frente al catéter intraparenquimatoso.
- Evaluar el tiempo de medición con respecto al catéter intraparenquimatoso.

## 6.- Metodología

### 6.1.- Diseño de estudio

Realizaremos un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo y comparativo, teniendo como Gold Standard la medición de la PIC mediante catéter intraparenquimatoso.

Es cuantitativo ya que se aplicarán instrumentos estructurados y uso de técnicas estadísticas, observacional ya que las enfermeras no van manipular ni realizar ninguna intervención. Es descriptivo ya que se describirá el diámetro de la vaina del nervio óptico, sus características, además de la medición de la PIC que marca el catéter intraparenquimatoso.

Es longitudinal ya que se realizará una continua toma de la PIC con los dos métodos que comparamos en los controles cada 2-3 horas según precise. Es prospectivo, debido a que se realizará de aquí en adelante, y es comparativo ya que enfrentamos la monitorización de la PIC con un método invasivo y un método no invasivo.

### 6.2.- Entorno, población y muestra de estudio

Los pacientes que servirán de muestra para el estudio serán los pacientes neurocríticos con un catéter intraparenquimatoso ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias. No se ha podido acceder a los datos de muestreo, por tanto, es un muestreo no probabilístico y se realizará a los pacientes que en el tiempo descrito en el cronograma estén ingresado con las características de inclusión descritas y que sus familiares firmen el consentimiento informado.

### 6.3.- Criterios de inclusión y exclusión

#### Términos de inclusión.

- Paciente con catéter intraparenquimatoso.
- Familiar o paciente que firme el consentimiento informado.

#### Términos de exclusión.

- Paciente que no tiene catéter intraparenquimatoso.
- Paciente con prótesis ocular.
- Familiar o paciente que no firme el consentimiento informado.
- Hipertensión intracraneal.
- Desprendimiento de retina.
- Puntuación de 3 o inferior en la escala de Glasgow.
- Enfermedad sistémica grave.

### 6.4.- Variables del estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS Y VALORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Sexo</b>	Característica anatómica, conductual, social desde el nacimiento	Cualitativa	Sexo legal en el DNI	Nominal	♀ = Femenino ♂ = Masculino	Historia clínica
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa	Edad según DNI	De razón	Edad (años)	Historia clínica
<b>Diagnóstico</b>	Identificación de la enfermedad, afección o lesión del paciente	Cualitativa	Diagnóstico descrito por el médico responsable	Nominal	Categoría diagnóstica médica	Historia clínica

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS Y VALORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Antecedentes personales de relevancia</b>	Historial clínico de relevancia	Cualitativa	Antecedentes recogidos en el SAP, PICIS o historial antiguo	Nominal	Categoría de antecedentes clínicos	Historia clínica
<b>Tipo de lesión</b>	Mecanismo de la lesión	Cualitativa	Mecanismo de lesión por tomografía cerebral sin contraste	Nominal	Fractura cráneo, hematoma cerebral, contusión, etc	Historia clínica
<b>Localización de la lesión</b>	Zona de la lesión	Cualitativa	Lugar de la lesión	Nominal	Frontal, parietal, temporal, occipital	Historia clínica
<b>Escala de Glasgow en el momento de la medición</b>	Evaluación del nivel de conciencia	Cuantitativa	Evaluación. Esfera ocular, verbal y motora, con puntuación entre 3 y 15	Ordinal	Grave < 8 puntos Moderado 9-12 puntos Leve 13-15 puntos	Realización de la escala de coma de Glasgow
<b>PIC con catéter intraparenquimatoso</b>	Valor numérico del monitor del catéter	Cuantitativa	Valor a la hora de realizar el control de enfermería	Intervalo	PIC normal 5-15 mm Hg PIC elevada > 20 mm Hg	Valor del monitor del catéter
<b>PIC con ecografía ocular</b>	Valor numérico del ecógrafo	Cuantitativa	Valor a la hora de realizar el control de enfermería	Intervalo	PIC normal hasta 4,9 mm PIC elevada > 5 mm	Valor del ecógrafo

### **6.5.- Métodos para la recogida de datos**

Desde el 1 de enero de 2023 hasta el 31 de diciembre de 2025, se evaluarán a todos los pacientes que se atiendan en la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias.

Tras evaluar los criterios de inclusión y exclusión, se informará a la familia acerca del estudio y se solicitará el consentimiento informado para la realización de la ecografía ocular.

La ecografía ocular se realizará con ecógrafos equipados con transductor lineal de 7,5 MHz o superior, uno por cada paciente con los criterios de inclusión cumplidos. La información se recogerá en la ficha de recolección de datos.

**Ficha para recogida de datos si controles cada 2 horas**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ N° Historia: \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_ Fecha de alta o defunción: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Tipo de lesión: \_\_\_\_\_ Localización de la lesión: \_\_\_\_\_

<b>VARIABLES</b>	1° CONTROL	2° CONTROL	3° CONTROL	4° CONTROL	5° CONTROL	6° CONTROL
Escala de Glasgow						
PIC según catéter intraparenquimatoso						
PIC según ecografía ocular						

Observaciones:

**Ficha para recogida de datos si controles cada 3 horas**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ N° Historia: \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_ Fecha de alta o defunción: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Tipo de lesión: \_\_\_\_\_ Localización de la lesión: \_\_\_\_\_

<b>VARIABLES</b>	1° CONTROL	2° CONTROL	3° CONTROL	4° CONTROL
Escala de Glasgow				
PIC según catéter intraparenquimatoso				
PIC según ecografía ocular				

Observaciones:

### 6.6.- Análisis estadístico de los datos

Una vez finalizado el estudio se realizará un análisis estadístico de los datos empleando el programa estadístico SPSS, estudiando la correlación lo que nos permitirá obtener una comparación de los resultados.

### 6.7.- Recursos y presupuesto

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD ESTIMADA (EUROS)</b>
Soporte especializado	1=870. 5=4350
Fotocopias	50
Impresiones	100
Permisos	200
Bolígrafos	50
Formación	100
Logística	200
<b>TOTAL</b>	<b>5050</b>

## 7.- Cronograma de trabajo

El trabajo se dividirá en varias etapas, una primera etapa formación, una segunda etapa de entrenamiento del personal, una tercera etapa de inclusión de pacientes y realización del estudio, una etapa en la que se analizarán los resultados a los que se han llegado y, por último, una escritura y difusión de los resultados del estudio.

<b>ETAPAS</b>	<b>2022-2025</b>
Búsqueda bibliográfica y planteamiento del proyecto de investigación	01/01/2022 hasta 04/06/2022
Formación y entrenamiento del personal	01/10/2022 hasta 31/12/2022
Realización del proyecto y recogida de datos	01/01/2023 hasta 31/05/2025
Análisis de datos	01/06/2025 hasta 31/08/2025
Escritura y difusión de los resultados	01/09/2025 hasta 31/12/2025

## 8.- Resultados esperados

Se presenta un nuevo método no invasivo que no posee un riesgo de infección tal como el catéter intraparenquimatoso, por tanto, se espera una especificidad, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo favorables para la implantación de este nuevo método y poder sustituir al catéter intraparenquimatoso con seguridad a la hora de medir la PIC y obtener un valor real y fiable

## 9.- Consideraciones éticas

Para la realización del estudio se entregará una carta de presentación al Comité de Ética de la Investigación (CEIm) del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (Anexo 3) y a la Supervisión de la Unidad de Cuidados Intensivos (Anexo 4), tras su aprobación y puesta en marcha la investigación, se explicará y se entregará el consentimiento informado a los enfermeros (Anexo 2) que quieran participar en el estudio. Tras saber que enfermeros participarán, estos deberán de explicar y entregar un consentimiento informado a los familiares de los pacientes (Anexo 1), en caso de ser firmado, se empezará la investigación con dichos pacientes.

En primer lugar, se cumplirá el código deontológico enfermero donde se recoge la intimidad, respeto, igualdad y dignidad en los cuidados y a la hora de realizar el estudio, esto se recoge en el Capítulo II del código deontológico. (47)

Por otra parte, en todo momento el tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y a la aplicación de del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD), por lo que es importante que conozca la siguiente información: (48)

- Además de los derechos que ya conoce (acceso, modificación, oposición y cancelación de datos) ahora también puede limitar el tratamiento de datos que sean incorrectos, solicitar una copia o que se trasladen a un tercero (portabilidad) los datos que usted. ha facilitado para el estudio. Para ejercitar sus derechos, diríjase al investigador principal del estudio. Le recordamos que los datos no se pueden eliminar aunque deje de participar en el estudio para garantizar la validez de la investigación y cumplir con los deberes legales y los requisitos de autorización de medicamentos. Así mismo, tiene derecho a dirigirse a la Agencia de Protección de Datos si no quedara satisfecho. (48)
- Tanto el Centro como el Promotor y el Investigador son responsables respectivamente del tratamiento de sus datos y se comprometen a cumplir con la normativa de protección de datos en vigor. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código, de manera que no se incluya información que pueda identificarle, y sólo el facultativo del estudio/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a ninguna otra persona salvo a las autoridades

sanitarias, cuando así lo requieran o en casos de urgencia médica. Los Comités de Ética de la Investigación, los representantes de la Autoridad Sanitaria en materia de inspección y el personal autorizado por el Promotor, únicamente podrán acceder para comprobar los datos personales, los procedimientos del estudio clínico y el cumplimiento de las normas de buena práctica clínica (siempre manteniendo la confidencialidad de la información). (48)

El Investigador y el Promotor están obligados a conservar los datos recogidos para el estudio al menos hasta 5 años tras su finalización. Posteriormente, su información personal solo se conservará por el centro para el cuidado de su salud y por el promotor para otros fines de investigación científica si usted hubiera otorgado su consentimiento para ello, y si así lo permite la ley y requisitos éticos aplicables. (48)

## 10.- Bibliografía

1. Romero KSM, Cárdenas HAC, Barba CR, de Jesús Borbolla González A, Martínez CAG. Medición de la vaina del nervio óptico mediante tomografía computarizada como predictor de mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico grave al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Crit* [Internet]. 2022 [citado 18 de mayo de 2022];35(6):329-35. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=103719>
2. Humberto FMC. Asociación del diámetro de la vaina del nervio óptico en pacientes con tce severo con la mortalidad a 30 días ingresados al servicio de urgencias del hospital general de zona no 50. Instituto mexicano del seguro social, San Luis Potosí [Internet]. [México]: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2022 [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/7612/Tesis.E.FM.2022.Asociación.Martínez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Preliminares R. Precisión de la medición ecográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico para el diagnóstico de hipertensión intracraneal. 2022 [citado 18 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://villavicencio.org.ar/anuarios/wp-content/uploads/2022/04/Busti-Precision-ecografica.pdf>
4. Li J, Wan C. Non-invasive detection of intracranial pressure related to the optic nerve. *Quant Imaging Med Surg* [Internet]. 2021 [citado 18 de mayo de 2022];11(6):2823-36. Disponible en: <https://qims.amegroups.com/article/view/64981/html>
5. Qamar Akhtar M, Goud R, Mishra P, Reddy S, Argey S. Ocular Ultrasound to detect raised intracranial pressure in non-traumatic emergencies in Emergency Department. *J Emerg Med Trauma Acute Care* [Internet]. 2022;2022(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5339/jemtac.2022.11>
6. Oliveira BDD, Lima FO, Homem H do C, Figueirêdo AA, Freire VMB, Maia Carvalho FM. Optic nerve sheath diameter detects intracranial hypertension in acute malignant middle cerebral artery infarction. *J Stroke Cerebrovasc Dis* [Internet]. 2022;31(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106276>
7. Vista de Consideraciones sobre la presión intracraneana. En: *Arsmedica.cl* [Internet]. [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://arsmedica.cl/index.php/MED/article/view/813/709>
8. Del Saz Saucedo P. PRECISIÓN DIAGNÓSTICA DE LA MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL GROSOR DE LA VAINA DEL NERVIO ÓPTICO EN LA HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL

- IDIOPÁTICA [Internet]. [Castilla La Mancha, España]: Universidad de Castilla La Mancha; 2018 [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en:  
<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/18474/TESIS%20Saz%20Saucedo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Rodríguez-Boto G, Rivero-Garvía M, Gutiérrez-González R, Márquez-Rivas J. Conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral y la monitorización de la presión intracraneal. *Neurología* [Internet]. 2015 [citado 18 de mayo de 2022];30(1):16-22. Disponible en:  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0213485312002691?token=824CBD1A152CDD0C1DBC48C560EB621AC8BEF065FA581FE2186741A7F8997699196F9E5166C9D69978606D6FD6AFD48&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220518091656>
  10. Villegas Sánchez EA, Santiago García S. Proceso de Atención de Enfermería aplicado a una persona con trauma craneoencefálico. *enfermería* [Internet]. 2012 [citado 18 de mayo de 2022];11(1):25-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfneu/ene-2012/ene121e.pdf>
  11. Treggiari MM, Schutz N, Yanez ND, Romand J-A. Role of intracranial pressure values and patterns in predicting outcome in traumatic brain injury: a systematic review. *Neurocrit Care* [Internet]. 2007 [citado 18 de mayo de 2022];6(2):104-12. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17522793/>
  12. Martin NA, Patwardhan RV, Alexander MJ, Africk CZ, Lee JH, Shalmon E, et al. Characterization of cerebral hemodynamic phases following severe head trauma: hypoperfusion, hyperemia, and vasospasm. *J Neurosurg* [Internet]. 1997;87(1):9-19. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/210/210953001/210953001.pdf>
  13. Cacicano KRP da S, Saavedra J de LI, Monteiro EL, Volpáti NV, Amaral TLM, Sacramento DS, et al. Intervenções de enfermagem para pacientes neurocríticos. *Rev enferm UFPE on line* [Internet]. 2020 [citado 18 de mayo de 2022];[1-9]. Disponible en:  
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/fr/biblio-1096744>
  14. Iciar GS. Caso clínico: Plan de Cuidados al paciente con hemorragia subaracnoidea [Internet]. [Madrid, España]: Universidad Autónoma de Madrid; 2016 [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en:  
[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/675737/sanchez\\_galarraga\\_iciartfg.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/675737/sanchez_galarraga_iciartfg.pdf?sequence=1)
  15. Vieira JV, Deodato S, Mendes F. Conceptual models of nursing in critical care. *Crit Care Res Pract* [Internet]. 2021 [citado 18 de mayo de 2022];2021. Disponible en:  
<https://www.hindawi.com/journals/ccrp/2021/5583319/>

16. Khademian Z, Kazemi Ara F, Gholamzadeh S. The effect of self care education based on Orem's nursing theory on quality of life and self-efficacy in patients with hypertension: A quasi-experimental study. *Int J Community Based Nurs Midwifery* [Internet]. 2020 [citado 18 de mayo de 2022];8(2):140-9. Disponible en: [https://ijcbnm.sums.ac.ir/article\\_46272.html](https://ijcbnm.sums.ac.ir/article_46272.html)
17. Xu X, Han J, Li Y, Sun X, Lin P, Chen Y, et al. Effects of Orem's self-care model on the life quality of elderly patients with hip fractures. *Pain Res Manag* [Internet]. 2020 [citado 18 de mayo de 2022];2020. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/prm/2020/5602683/>
18. Tok Yildiz F, Kaşıkçı M. Impact of training based on Orem's theory on self-care agency and quality of life in patients with coronary artery disease. *J Nurs Res* [Internet]. 2020 [citado 18 de mayo de 2022];28(6). Disponible en: [https://journals.lww.com/jnr-twna/Fulltext/2020/12000/Impact\\_of\\_Training\\_Based\\_on\\_Orem\\_s\\_Theory\\_on.7.aspx](https://journals.lww.com/jnr-twna/Fulltext/2020/12000/Impact_of_Training_Based_on_Orem_s_Theory_on.7.aspx)
19. Robb YA. Have nursing models a place in intensive care units? *Intensive Crit Care Nurs* [Internet]. 1997;13(2):93-8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0964-3397\(97\)80203-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0964-3397(97)80203-0)
20. Vázquez Martínez JL, Hernández Villarroel AC, Tejado Castillo M, Sánchez Porras M. Hipertensión intracraneal: medición ecográfica de la vaina del nervio óptico. *An Pediatr (Engl Ed)* [Internet]. 2018 [citado 18 de mayo de 2022];89(5):318-9. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-hipertension-intracraneal-medicion-ecografica-vaina-articulo-S169540331830002X>
21. Leal ÓMC. Factores asociados a elevado diámetro de la vaina del nervio óptico en traumatismo encefalocraneano [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad de San Martín de Porres; 2020 [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6418/carrasco\\_lom.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6418/carrasco_lom.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
22. Carmona Simarro, J.V. , Gallego López, J. M. Llabata Carabal, P. Vista de EL PACIENTE NEUROCRITICO: ACTUACIÓN INTEGRAL DE ENFERMERÍA. 2005 [citado 18 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/502/499>
23. Franco GN. Vista de El cuidado invisible en pacientes críticos desde la perspectiva del equipo de enfermería [Internet]. 2021 [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/notasenf/article/view/35475/35598>
24. NNNConsult [Internet]. Nnnconsult.com. [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.nnnconsult.com>
25. Eide PK, Sorteberg W. Intracranial pressure levels and single wave amplitudes, Glasgow Coma Score and Glasgow Outcome Score after subarachnoid haemorrhage. *Acta*

- Neurochir (Wien) [Internet]. 2006;148(12):1267-76. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00701-006-0908-0>
26. Steiner LA, Andrews PJD. Monitoring the injured brain: ICP and CBF. *Br J Anaesth* [Internet]. 2006 [citado 18 de mayo de 2022];97(1):26-38. Disponible en:  
[https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(17\)35180-2/fulltext](https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(17)35180-2/fulltext)
27. Toscano M, Spadetta G, Pulitano P, Rocco M, Di Piero V, Mecarelli O, et al. Optic nerve sheath diameter ultrasound evaluation in intensive care unit: Possible role and clinical aspects in neurological critical patients' daily monitoring. *Biomed Res Int* [Internet]. 2017;2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2017/1621428>
28. Caballero AR. Valoración ecográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico, como técnica complementaria, en el diagnóstico de muerte encefálica [Internet]. [Madrid, España]: Universidad Autónoma de Madrid; 2020 [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en:  
[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/696302/robles\\_caballero\\_alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/696302/robles_caballero_alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
29. Soriano Navarro T. Atención de enfermería al paciente neurocrítico [Internet]. [Cantabria, España]: Universidad de Cantabria; 2012 [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en:  
<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/902/SorianoNavarroT.pdf>
30. Khademian Z, Kazemi Ara F, Gholamzadeh S. The effect of self care education based on Orem's nursing theory on quality of life and self-efficacy in patients with hypertension: A quasi-experimental study. *Int J Community Based Nurs Midwifery* [Internet]. 2020 [citado 18 de mayo de 2022];8(2):140-9. Disponible en: [https://ijcbnm.sums.ac.ir/article\\_46272.html](https://ijcbnm.sums.ac.ir/article_46272.html)
31. Xu W, Gerety P, Aleman T, Swanson J, Taylor J. Noninvasive methods of detecting increased intracranial pressure. *Childs Nerv Syst* [Internet]. 2016;32(8):1371-86. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00381-016-3143-x>
32. Sen A. Review: In critically ill adults, diagnostic accuracy of noninvasive tests for detecting elevated ICP varies. *Ann Intern Med* [Internet]. 2019;171(12). Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.7326/ACPJ201912170-068>
33. Braine ME, Cook N. The Glasgow Coma Scale and evidence-informed practice: a critical review of where we are and where we need to be. *J Clin Nurs* [Internet]. 2017;26(1-2):280-93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jocn.13390>
34. Toscano M, Spadetta G, Pulitano P, Rocco M, Di Piero V, Mecarelli O, et al. Optic nerve sheath diameter ultrasound evaluation in intensive care unit: Possible role and clinical aspects in neurological critical patients' daily monitoring. *Biomed Res Int* [Internet]. 2017;2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2017/1621428>



43. Grille P, Da Silva D, Verga F, Barbato M. Estimación no invasiva ultrasonográfica de la presión intracraneana en el paciente neurocrítico. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2021;21(3):221-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acci.2020.10.008>
44. Yanguas Gómez A, Porras S, Trigo MG, Barahona Muñoz E, Cárdenas López P, Luaces L, et al. Ecografía en Enfermería [Internet]. *Aeped.es*. 2021 [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/29\\_ecografia\\_enfermeria.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/29_ecografia_enfermeria.pdf)
45. Pérez Herrero MA, De Paz Fernández F, Muñoz Moreno MF, Martínez Martín A, Fernández-Caballero S. Medida indirecta de la presión intracraneal perioperatoria. Utilidad de ecografía ocular y orbitaria. *Neurology Perspectives* [Internet]. 2021;1(1):49-55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurop.2021.03.010>
46. Sosa Remón A, Jerez Álvarez AE, Remón Chávez CE. Ultrasonografía del diámetro de la vaina del nervio óptico en el monitoreo de la presión intracraneal. *Rev cuba anestesiología reanim* [Internet]. 2021 [citado 18 de mayo de 2022];20(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-67182021000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182021000300008)
47. CODEM. Ilustre Colegio Oficial de Enfermería de Madrid [Internet]. *Codem.es*. [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.codem.es/codigo-deontologico>
48. BOE.es - BOE-A-2018-16673 Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales [Internet]. *Boe.es*. [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>
49. DeCS - Descriptores en Ciencias de la Salud [Internet]. *Bvsalud.org*. [citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/E/homepagee.htm>

## 11.- Anexos

### 11.1.- Anexo 1. Consentimiento informado al paciente

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE

**TÍTULO DEL ESTUDIO: ECOGRAFÍA OCULAR FRENTE A CATÉTER INTRAPARENQUIMATOSO EN LA MONITORIZACIÓN DE LA PRESIÓN INTRACRANEANA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO DE CANARIAS.**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL** (*Enfermera del estudio, si excepcionalmente se trata de otro profesional se debe indicar*) (*Incluir Nombre, servicio, forma de localizarle*):

**CENTRO:** Complejo Hospitalario Universitario de Canarias.

#### **INTRODUCCIÓN**

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación correspondiente.

Nuestra intención es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

#### **PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA**

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

#### **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:**

Estamos ante un estudio no invasivo que compara directamente dicho método para la medición de la PIC con un método invasivo, en concreto, el catéter intraparenquimatoso frente a la ecografía ocular. Nuestro objetivo es comprobar la eficacia y efectividad de la ecografía ocular y así poder sustituir al catéter

intraparenquimatoso, eliminando el riesgo de infección que supone una técnica invasiva. Dicha técnica no incumbe ningún riesgo aparente para el paciente al ser no invasivo.

## CONFIDENCIALIDAD

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y a la aplicación de del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD), por lo que es importante que conozca la siguiente información:

- Además de los derechos que ya conoce (acceso, modificación, oposición y cancelación de datos) ahora también puede limitar el tratamiento de datos que sean incorrectos, solicitar una copia o que se trasladen a un tercero (portabilidad) los datos que usted. ha facilitado para el estudio. Para ejercitar sus derechos, diríjase al investigador principal del estudio. Le recordamos que los datos no se pueden eliminar aunque deje de participar en el estudio para garantizar la validez de la investigación y cumplir con los deberes legales y los requisitos de autorización de medicamentos. Así mismo, tiene derecho a dirigirse a la Agencia de Protección de Datos si no quedara satisfecho.
- Tanto el Centro como el Promotor y el Investigador son responsables respectivamente del tratamiento de sus datos y se comprometen a cumplir con la normativa de protección de datos en vigor. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código, de manera que no se incluya información que pueda identificarle, y sólo el facultativo del estudio/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a ninguna otra persona salvo a las autoridades sanitarias, cuando así lo requieran o en casos de urgencia médica. Los Comités de Ética de la Investigación, los representantes de la Autoridad Sanitaria en materia de inspección y el personal autorizado por el Promotor, únicamente podrán acceder para comprobar los datos personales, los procedimientos del estudio clínico y el cumplimiento de las normas de buena práctica clínica (siempre manteniendo la confidencialidad de la información).

El Investigador y el Promotor están obligados a conservar los datos recogidos para el estudio al menos hasta 5 años tras su finalización. Posteriormente, su información personal solo se conservará por el centro para el cuidado de su salud y por el promotor para otros fines de investigación científica si usted hubiera otorgado su consentimiento para ello, y si así lo permite la ley y requisitos éticos aplicables.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Tal y como exige la ley, para participar deberá firmar y fechar el documento de consentimiento informado.

El investigador principal de este estudio en este centro es el Enfermero.....

Si durante la realización de este estudio le surge alguna cuestión relacionada con él puede consultar con el Enfermero.....del Servicio de..... del hospital.....

## **11.2.- Anexo 2. Consentimiento informado al enfermero**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ENFERMERO**

**TÍTULO DEL ESTUDIO: ECOGRAFÍA OCULAR FRENTE A CATÉTER INTRAPAREQUIMATOSO EN LA MONITORIZACIÓN DE LA PRESIÓN INTRACRANEANA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO DE CANARIAS.**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL** (*Enfermera del estudio, si excepcionalmente se trata de otro profesional se debe indicar*) (*Incluir Nombre, servicio, forma de localizarle*):

**CENTRO:** Complejo Hospitalario Universitario de Canarias.

### **INTRODUCCIÓN**

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar como enfermera responsable de la realización de la técnica aplicada en este estudio de la manera más profesional posible. El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación correspondiente.

Nuestra intención es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

### **PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA**

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, esto no afectará a su relación con el resto del equipo multidisciplinar ni con el equipo de investigación.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:**

Estamos ante un estudio no invasivo que compara directamente dicho método para la medición de la PIC con un método invasivo, en concreto, el catéter intraparenquimatoso frente a la ecografía ocular. Nuestro objetivo es comprobar la eficacia y efectividad de la ecografía ocular y así poder sustituir al catéter intraparenquimatoso, eliminando el riesgo de infección que supone una técnica invasiva. Dicha técnica no incumbe ningún riesgo aparente para el paciente al ser no invasivo.

## **CONFIDENCIALIDAD**

Usted como enfermera participante del estudio deberá de cumplir la confidencialidad descrita en los siguientes párrafos.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y a la aplicación de del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD), por lo que es importante que conozca la siguiente información:

- Además de los derechos que ya conoce (acceso, modificación, oposición y cancelación de datos) ahora también puede limitar el tratamiento de datos que sean incorrectos, solicitar una copia o que se trasladen a un tercero (portabilidad) los datos que usted. ha facilitado para el estudio. Para ejercitar sus derechos, diríjase al investigador principal del estudio. Le recordamos que los datos no se pueden eliminar aunque deje de participar en el estudio para garantizar la validez de la investigación y cumplir con los deberes legales y los requisitos de autorización de medicamentos. Así mismo, tiene derecho a dirigirse a la Agencia de Protección de Datos si no quedara satisfecho.
- Tanto el Centro como el Promotor y el Investigador son responsables respectivamente del tratamiento de sus datos y se comprometen a cumplir con la normativa de protección de datos en vigor. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código, de manera que no se incluya información que pueda identificarle, y sólo el facultativo del estudio/colaboradores podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a ninguna otra persona salvo a las autoridades sanitarias, cuando así lo requieran o en casos de urgencia médica. Los Comités de Ética de la Investigación, los representantes de la Autoridad Sanitaria en materia de inspección y el personal autorizado por el Promotor, únicamente podrán acceder para comprobar los datos personales, los procedimientos del estudio clínico y el cumplimiento de las normas de buena práctica clínica (siempre manteniendo la confidencialidad de la información).

El Investigador y el Promotor están obligados a conservar los datos recogidos para el estudio al menos hasta 5 años tras su finalización. Posteriormente, su información personal solo se conservará por el centro para el cuidado de su salud y por el promotor para otros fines de investigación científica si usted hubiera otorgado su consentimiento para ello, y si así lo permite la ley y requisitos éticos aplicables.

## **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Tal y como exige la ley, para participar deberá firmar y fechar el documento de consentimiento informado.

El investigador principal de este estudio en este centro es el Enfermero.....

Si durante la realización de este estudio le surge alguna cuestión relacionada con el puede consultar con el Enfermero.....del Servicio de..... del hospital.....

### **11.3.- Anexo 3. Solicitud al Comité de Ética de la Investigación con medicamentos (CEIm) de la Comunidad Autónoma de Canarias**

#### **COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

**Complejo Hospitalario Universitario de Canarias**

**(Provincia de S/C de Tenerife)**

### **SOLICITUD DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIO POR EL CEIm**

Código del estudio:

Investigador Principal:

Título: Ecografía ocular frente a catéter intraparenquimatoso en la monitorización de la presión intracraneana en la unidad de cuidados intensivos del complejo hospitalario universitario de canarias.

En este estudio participaran como investigadores colaboradores:

Información introductoria acerca del estudio a realizar:

Estamos ante un estudio no invasivo que compara directamente dicho método para la medición de la PIC con un método invasivo, en concreto, el catéter intraparenquimatoso frente a la ecografía ocular. Nuestro objetivo es comprobar la eficacia y efectividad de la ecografía ocular y así poder sustituir al catéter intraparenquimatoso, eliminando el riesgo de infección que supone una técnica invasiva. Dicha técnica no incumbe ningún riesgo aparente para el paciente al ser no invasivo.

Se adjunta protocolo para su evaluación.

FINALIDAD DEL PROYECTO (márquese los que procedan):

- Presentación a congreso.
- Publicación.
- Solicitud de financiación.
- Tesis.
- Otros (TFG, Máster, etc).....

En ....., a ..... de ..... de 2022

### **Investigador principal**

Nombre:

DNI:

**11.4.- Anexo 4. Solicitud a la Supervisión de la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias.**

**SUPERVISIÓN DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**

**Complejo Hospitalario Universitario de Canarias**

**(Provincia de S/C de Tenerife)**

### **SOLICITUD DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIO POR LA SUPERVISIÓN DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**

Código del estudio:

Investigador Principal:

Título: Ecografía ocular frente a catéter intraparenquimatoso en la monitorización de la presión intracraneana en la unidad de cuidados intensivos del complejo hospitalario universitario de canarias.

En este estudio participaran como investigadores colaboradores:

Información introductoria acerca del estudio a realizar:

Estamos ante un estudio no invasivo que compara directamente dicho método para la medición de la PIC con un método invasivo, en concreto, el catéter intraparenquimatoso frente a la ecografía ocular. Nuestro objetivo es comprobar la eficacia y efectividad de la ecografía ocular y así poder sustituir al catéter intraparenquimatoso, eliminando el riesgo de infección que supone una técnica invasiva. Dicha técnica no incumbe ningún riesgo aparente para el paciente al ser no invasivo.

Se adjunta protocolo para su evaluación.

FINALIDAD DEL PROYECTO (márquese los que procedan):

- Presentación a congreso.
- Publicación.
- Solicitud de financiación.
- Tesis.
- Otros (TFG, Máster, etc).....

En ....., a ..... de ..... de 2022

### **Investigador principal**

Nombre:

DNI: