

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Relación de los parámetros ecográficos de la vena yugular interna y la insuficiencia cardíaca: estudio transversal en atención primaria.



Alumno: Sierra Peinado, Verónica

Tutor: Berenguer Pérez, Miriam

Cotutor: Quesada Rico, José Antonio

Máster Universitario de Investigación en Atención Primaria

Curso: 2025-2026

ANEXO COIR: Se debe poner el código QR que se te proporciona. Primera página y código QR TAL Y COMO APARECE EN LA GUÍA TFM

Una vez revisada su solicitud de evaluación ética le comunicamos que la misma ha sido **AUTORIZADA**:

Nombre del tutor/a:	Miriam Berenguer Pérez
Nombre del estudiante:	Verónica Sierra Peinado
Tipo de actividad:	2. Sin implicaciones ético-legales
Título	Relación de los parámetros ecográficos de la vena yugular interna y la insuficiencia cardíaca: estudio transversal en atención primaria.
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional:	260428081437
Código de autorización COIR	TFM.MPA.MBP.VSP.260428
Caducidad	2 años

Resumen

Introducción: La insuficiencia cardíaca (IC) es un reto para la salud pública, que afecta a más del 10% de las personas de 70 años en España. Históricamente, el diagnóstico y seguimiento de la congestión, crucial en las descompensaciones, se ha basado en la exploración física, la cual presenta una sensibilidad baja, la ecografía clínica a pie de cama se presenta como una herramienta objetiva, la que proporciona un acceso más rápido y sencillo, lo que favorece la valoración hemodinámica por parte de la enfermería en atención primaria.

Objetivos: Determinar si existen diferencias significativas en el diámetro de la vena yugular interna (VYI) y en la ratio de distensibilidad yugular entre tres grupos de población mayor de 65 años: personas sin IC, con IC estable y con IC descompensada. Además, se pretende establecer valores medios de dicha ratio en la población estudiada y evaluar la competencia de las enfermeras de atención primaria para realizar la técnica tras una formación específica.

Metodología: Se diseña un estudio observacional, transversal de tipo analítico y multicéntrico en centros de atención primaria de Barcelona. Se realizará un muestreo no probabilístico consecutivo, para reclutar a una muestra de 75 participantes (25 por grupo). El procedimiento consiste en medir el diámetro de la VYI izquierda mediante ecografía en reposo y durante la maniobra de Valsalva para calcular la ratio de distensibilidad. El análisis estadístico incluirá pruebas de ANOVA o Kruskal-Wallis para comparar los grupos y modelos de regresión logística para ajustar factores de confusión.

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca, Vena yugular interna, Ecografía, Validación psicométrica, Atención Primaria, Enfermería.

Abstract

Introduction: Heart failure (HF) represents a major public health challenge, affecting over 10% of individuals aged 70 and older in Spain. Historically, the diagnosis and monitoring of congestion—which is crucial during acute decompensation episodes—has relied on physical examination, a method that exhibits low sensitivity. Point-of-care ultrasound (POCUS) has emerged as an objective tool that provides quicker and easier access, thereby facilitating hemodynamic assessment by primary care nurses

Objectives: To determine whether significant differences exist in the internal jugular vein (IJV) diameter and the jugular distensibility ratio among three population groups aged over 65: individuals without HF, those with stable HF, and those with decompensated HF. Additionally, this study aims to establish mean values for this ratio within the studied population and to evaluate the competence of primary care nurses in performing the ultrasound technique following specific training.

Methodology: A multicenter, analytical, cross-sectional observational study has been designed and will be conducted across primary care centers in Barcelona. Consecutive non-probability sampling will be used to recruit a sample of 75 participants (25 per group). The procedure involves measuring the diameter of the left IJV using ultrasound both at rest and during the Valsalva maneuver to calculate the distensibility ratio. Statistical analysis will include ANOVA or Kruskal-Wallis tests for intergroup comparisons, alongside logistic regression models to adjust for confounding factors.

Keywords: Heart failure, Internal jugular vein, Point-of-care ultrasound (POCUS), Psychometric validation, Primary care, Nursing.

Índice

1. Pregunta de investigación.....	6
2. Pregunta de investigación, formato PTOM	6
3.1. Definición, fisiopatología y clasificación de la insuficiencia cardíaca. ..	6
3.2. Magnitud epidemiológica e impacto sanitario de la insuficiencia cardíaca.	8
3.3. Abordaje diagnóstico y terapéutico en la práctica clínica actual.	8
3.4. Descompensaciones: diagnóstico y monitorización.	10
4. Justificación del estudio	12
5. Hipótesis	12
6. Objetivos de la investigación	12
7. Material y métodos	13
7.1. Diseño del estudio.....	13
7.2. Población diana y población a estudio	13
7.3. Criterios de inclusión y exclusión	14
7.4. Cálculo del tamaño de la muestra.....	14
7.5. Método de muestreo	15
7.6. Método de recogida de datos.....	16
7.7. Variables: definición de las variables, categorías, unidades.	16
7.8. Descripción del procedimiento.	19
8. Estrategia de análisis estadístico: test, procedimientos y programa estadístico a utilizar.....	20
9. Aplicabilidad y utilidad de los resultados si se cumpliera la hipótesis	21
10. Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	22
11. Limitaciones y posibles sesgos, así como los procedimientos para minimizar los posibles riesgos.....	22
12. Aspectos éticos de la investigación	23
13. Calendario y cronograma previsto para el estudio	23
14. Personal que participará en el estudio y cuál es su responsabilidad....	24
15. Instalaciones e instrumentación, si fuera necesario	24
16. Presupuesto	24
17. Bibliografía.....	26
18. Anexos.....	28
Anexo 1: Clasificación Funcional NYHA (New York Heart Association) ...	28

Anexo 2: Score Clínico de Congestión EVEREST	29
Anexo 3: HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE	30
Anexo 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO	31
Anexo 5: Como realizar la ecografía de la Vena Yugular Interna.	32
Anexo 6: Test AUDIT (Alcohol Use Disorders Identification Test)	33
Anexo 7: Test de Morisky-Green	34
Anexo 8: Plan de formación	35
Anexo 9: Guía rápida de bolsillo.	38
Anexo 10: Cronograma	39
Anexo 11: Glosario de términos	40



1. Pregunta de investigación

¿Existen diferencias significativas entre los diámetros de la vena yugular interna y en la ratio de distensibilidad yugular en personas con insuficiencia cardíaca, insuficiencia cardíaca descompensada y personas sin insuficiencia cardíaca, en población mayor de 65 años atendida en el ámbito de la atención primaria del área del litoral de Barcelona?

2. Pregunta de investigación, formato PTOM

Este estudio se podría encuadrar entre los de tipo diagnóstico (descriptivos) según Cañon y Buitrago- Gómez, 2018 (1). En el que la misma se desglosa en P (población), T (técnica diagnóstica), O (patrón de referencia o desenlace) y M (características operativas):

- Población (P): Personas mayores de 65 años atendidas en los centros de atención primaria (CAP) y el centro de urgencias de atención primaria (CUAP) pertenecientes al Instituto Catalán de la Salud (ICS), del área litoral de Barcelona.
- Técnica diagnóstica (T): Medición del diámetro de la vena yugular interna (VYI) en reposo y Valsalva mediante ecografía y cálculo de la ratio de distensibilidad yugular (JVD ratio) (diámetro en Valsalva/ diámetro en reposo)
- Desenlace (O): Persona sin IC, con IC o IC descompensada.
- Características operativas (M): Diferencias en los parámetros ecográficos de la vena yugular interna en los tres grupos de población. Adicionalmente, se podría medir sensibilidad y especificidad de la prueba respecto al diagnóstico inicial.

3. Antecedentes y estado actual del tema

3.1. Definición, fisiopatología y clasificación de la insuficiencia cardíaca.

La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome clínico complejo que se origina a partir de cualquier alteración estructural o funcional del corazón que afecta a la capacidad del ventrículo para llenarse o expulsar sangre. (2) Es una enfermedad que se caracteriza por unos signos (crepitantes pulmonares, distensión venosa

yugular, edema) y síntomas típicos (disnea, fatiga, edema periférico) provocados por un trastorno estructural o funcional del corazón que conduce a la disminución del gasto cardíaco y/o presiones intracardiacas elevadas en reposo o durante situaciones de estrés. La fisiopatología de la IC incluye tanto mecanismos intrínsecos (miocárdicos) como extrínsecos (sistémicos). El daño inicial del miocardio provoca una serie de reacciones compensatorias, que abarcan la remodelación ventricular, la inflamación sistémica, la disfunción endotelial y la activación neurohormonal (sistema nervioso simpático y sistema renina-angiotensina-aldosterona). (3) De manera paradójica, estos mecanismos compensatorios que al principio son beneficiosos se vuelven desadaptativos con el paso del tiempo, manteniendo un ciclo vicioso que lleva a la progresión de la enfermedad.

De acuerdo con los criterios de la Sociedad Europea de Cardiología (SEC), se clasifica la IC fenotípicamente en función de la Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (FEVI) en tres fenotipos:

- IC con FEVI reducida (ICFEr): FEVI $\leq 40\%$
- IC con FEVI levemente reducida (ICFEIr): FEVI 41-49%
- IC con FEVI preservada (ICFEp): FEVI $\geq 50\%$

El diagnóstico de la ICEFp resulta más complejo, además de la FEVI $\geq 50\%$, se requieren:

- Niveles elevados de péptidos natriuréticos (BNP y NT-proBNP):
 - En ritmo sinusal BNP ≥ 35 pg/mL o NT-proBNP ≥ 125 pg/mL
 - En fibrilación auricular BNP > 105 pg/mL o NT-proBNP > 365 pg/mL
- Evidencia objetiva de anomalías estructurales o funcionales cardíacas: disfunción diastólica del ventrículo izquierdo (VI), aumento de la masa del VI, presiones de llenado del VI elevadas, dilatación de la aurícula izquierda, $E/e' > 13$ y e' medio septal y lateral < 9 cm/s

A modo complementario, la New York Heart Association (NYHA) categoriza la IC según la clase funcional, estratificando según las limitaciones en la actividad física referidas por el paciente (Anexo 1).

3.2. Magnitud epidemiológica e impacto sanitario de la insuficiencia cardíaca.

La IC se ha convertido en un reto primordial de salud pública tanto por su considerable magnitud epidemiológica como por la gran carga económica que supone para los sistemas sanitarios europeos y específicamente al español (4). La IC afecta aproximadamente al 1-2% de la población adulta, incrementándose considerablemente con la edad, siendo menos del 1% en menores de 55 años y mayor del 10% en personas de más de 70 años. En España la prevalencia es algo superior entre el 4,7% y el 7% de la población, siendo la edad promedio 65 años (3). La incidencia en Europa en la población general es de unos 3 por cada 1.000 personas-año y en adultos de 5 por cada 1.000 personas-año. La tasa de mortalidad sigue siendo desfavorable, según estudios observacionales realizados en cohortes estadounidenses y europeas, a los 5 años del diagnóstico la mortalidad llega al 67%. En España el 4% de las muertes anuales son por IC, siendo la tercera causa de muerte cardiovascular. Al año de diagnóstico la mortalidad es del 16% y a los 10 años asciende al 60% (5). En España la IC es la primera causa de ingreso hospitalario, representando el 5% del total de las hospitalizaciones del país, generando al año más de 100.000 ingresos. A nivel global se estima debido a la mayor supervivencia y al envejecimiento de la población que las hospitalizaciones por IC podrían llegar al 50% en los próximos 25 años (4).

3.3. Abordaje diagnóstico y terapéutico en la práctica clínica actual.

El manejo óptimo de la IC requiere implementar una estrategia bidireccional fundamentada en la prevención primaria y el diagnóstico precoz mediante el control estricto de factores de riesgo metabólicos, renales y cardiovasculares (obesidad, diabetes mellitus, hipertensión y nefropatía crónica).

Para la situación clínica establecida, las guías de práctica clínica internacionales establecen un algoritmo diagnóstico inicial que incluye sistemáticamente la anamnesis, la exploración física, la radiografía de tórax, el electrocardiograma (ECG), la determinación analítica de péptidos natriuréticos y la ecocardiografía transtorácica. El ECG tiene una elevada sensibilidad; si el trazado es estrictamente normal, es poco probable que se diagnostique IC. Por el contrario, alteraciones como la hipertrofia ventricular izquierda, las ondas Q patológicas o

la fibrilación auricular aumentan la sospecha clínica. La radiografía de tórax puede detectar signos explícitos de congestión venocapilar pulmonar y cardiomegalia (6). Los péptidos natriuréticos poseen un gran valor predictivo negativo, idóneo para descartar el síndrome. Los valores de corte establecidos por la SEC dependen del entorno clínico:

- En fase aguda (urgencias con disnea): Se descarta IC con BNP < 100 pg/ml y NT-proBNP < 300 pg/ml. Para confirmar el diagnóstico, diferenciaremos según la edad: <50 años: NT-proBNP >450 pg/mL, 50-75 años: NT-proBNP >900 pg/mL, 75 años: NT-proBNP >1800 pg/mL
- En fase crónica (sin síntomas agudos): Descartamos descompensación con BNP <35 pg/mL, NT-proBNP <125 pg/mL.

La interpretación del BNP y NT- proBNP exige considerar variables confusoras: disminuirán los niveles en personas obesas, necesitando puntos de corte un 50% más bajos, mientras que la edad avanzada, la Fibrilación auricular y la insuficiencia renal elevan sus concentraciones basales. Tras la sospecha clínica y bioquímica, la ecografía transtorácica es el instrumento definitivo para corroborar la disfunción miocárdica, examinar la función sistólica y diastólica, detallar la patología valvular y calcular la FEVI con el fin de orientar el tratamiento (6). En cuanto al tratamiento farmacológico la SEC se basa en el fenotipo del paciente. Para los pacientes con ICFEr recomienda una “terapia cuádruple” que debe iniciarse de forma rápida y simultánea (Indicación Clase I): un enzima de conversión de la angiotensina (IECA) o sacubitrilo-valsartán (INRA), un betabloqueante (BB), un antagonista del receptor de mineralocorticoides (ARM) y un inhibidor del contrantransportador sodio-glucosa tipo 2 (iSGLT2). Para la ICFEp, la estrategia se centra en el uso de iSGLT2 y el manejo de las comorbilidades. Es crucial tratar a las entidades relacionadas, como la diabetes tipo 2 y la enfermedad renal crónica (con finerenona e iSGLT2), el déficit de hierro (a través de la suplementación con derisomaltosa intravenosa o hierro carboximaltosa) y la fibrilación auricular (dando prioridad a los anticoagulantes orales de acción directa) (3). Esta perspectiva farmacológica tiene que complementarse con intervenciones no farmacológicas estructuradas en tres pilares fundamentales: atención multidisciplinar coordinada (Clase I, Nivel A), programas de rehabilitación y actividad física adecuados para la fragilidad (Clase

I/IIa), educación para el autocuidado (restricción hídrica, monitorización del peso, régimen flexible de diuréticos orales y vacunación estacional) (7).

3.4. Descompensaciones: diagnóstico y monitorización.

La descompensación de IC son episodios centinela, de aparición lenta o repentina, que normalmente requieren de tratamiento diurético endovenoso ambulatorio o hospitalización del paciente. Estos eventos representan un punto desfavorable en el desarrollo natural de la enfermedad y sugieren un mal pronóstico. Aunque la falta de adherencia farmacológica o la transgresión dietética suelen actuar como desencadenantes, es necesario descartar precozmente posibles causas urgentes y potencialmente mortales englobadas bajo el acrónimo CHAMPIT: Síndrome Coronario Agudo, Emergencia Hipertensiva, Arritmias, Causas Mecánicas agudas, Embolia Pulmonar, Infecciones (como miocarditis) y Taponamiento cardíaco (8).

La semiología clásica ha sido la base para el diagnóstico y la monitorización convencionales de la descompensación: aumento de peso, edemas periféricos, ingurgitación yugular, estertores pulmonares, tercer ruido. Sin embargo, la evidencia científica actual indica que el examen físico posee una sensibilidad notablemente deficiente en la detección de congestión hemodinámica. Se estima que hasta el 42% de los pacientes con presión de llenado elevadas pueden no presentar signos físicos evidentes en la exploración. Esta disociación clinicofisiológica implica un diagnóstico tardío y un peligro clínico considerable: el alta hospitalaria de un porcentaje considerable de pacientes con congestión residual subclínica, lo que aumenta exponencialmente la probabilidad de reingreso temprano y de muerte en las semanas siguientes (9).

La ecografía clínica a pie de cama (Point-of-Care Ultrasound, POCUS), cuya implementación ha crecido de manera geométrica en el contexto de la atención primaria desde la pandemia del COVID-19, se postula como instrumento idóneo para medir y objetivar la congestión tisular e intravascular en los distintos compartimentos orgánicos, con el fin de superar esta limitación metodológica. La ecografía multiparamétrica, es altamente factible y fácil de realizar, permite cuantificar de forma objetiva la congestión integral del paciente en diferentes compartimentos (9):

- Compartimiento Extravascular / Pulmonar: Detecta el exceso de agua en los pulmones de forma precoz a través de la cuantificación de líneas B (artefactos verticales), mostrando ser más sensible que la radiografía de tórax convencional.
- Compartimento Venoso Sistémico Central: Mediante la valoración del diámetro y el índice de colapsabilidad de la Vena Cava Inferior (VCI), permite determinar que un diámetro >2 cm indica presión auricular derecha elevada, asociado a una colapsabilidad inspiratoria reducida ($<50\%$), evidenciando una correlación significativa con un aumento patológico de la presión auricular derecha.
- Compartimento Venoso Esplácnico Avanzado: A través del protocolo VExUS (*Venous Excess Ultrasound*), examina los patrones de flujo Doppler en las venas suprahepáticas, porta y renales con el fin de clasificar la gravedad de la congestión venosa orgánica.

A pesar de que la valoración pulmonar y de las VCI mediante POCUS tiene una sólida evidencia, el examen de la VVI emerge como una opción adicional con gran valor estratégico en la medicina de familia. La VVI ofrece una ventana acústica muy accesible y en comunicación directa con la circulación central, sin las interferencias anatómicas que frecuentemente obstaculizan el examen de la VCI en el ámbito de la atención primaria (como la imposibilidad de permanecer en decúbito supino, el meteorismo intestinal o la obesidad central) (10). La evaluación ecográfica de la VVI se basa en la medición de su diámetro tanto en reposo como durante la ejecución de una maniobra de Valsalva estandarizada. Esto permite calcular la ratio de distensibilidad yugular (diámetro en Valsalva / diámetro en reposo). En sujetos normovolémicos, la VVI es una estructura que colapsa en reposo y se dilata de manera importante en Valsalva debido al aumento de la presión intratorácica, lo que genera una ratio fisiológica <2.0 . Por el contrario, en situaciones de congestión intravascular avanzada, la VVI está distendida y pletórica desde el inicio. Su habilidad para expandirse se ve severamente limitada en Valsalva, lo que lleva a una ratio reducida (<2.0 o incluso $<1,6$ en fases avanzadas de sobrecarga hídrica) (6). Pese a su potencial clínico para dirigir el tratamiento diurético de manera dinámica y verificar la euvolemia real, la utilización generalizada de la ecografía de la VVI en las consultas de atención primaria se topa con obstáculos operativos esenciales: la

variabilidad interobservador propia del procedimiento, la ausencia de estándares sobre el tipo de transductor, la posición precisa del paciente y, lo más importante, la escasez de protocolos validados en el ámbito comunitario (10).

4. Justificación del estudio

Hasta la fecha, tenemos pocos estudios respecto a la aplicación de la ecografía de la VYI en pacientes con IC. Ninguno de ellos realizado específicamente en el ámbito de la AP, nivel asistencial donde se realiza el seguimiento longitudinal de estos pacientes. La ecografía de la VYI es más precisa que la inspección visual, visible en prácticamente todos los pacientes, reproducible, rápida, con una media de ejecución de 2 minutos por paciente, y puede realizarse por la enfermera tras una formación específica, lo que la convierte en una herramienta útil y en un cambio de paradigma en AP (11).

Por último, esta investigación también surge de una motivación personal. A lo largo de mi práctica clínica, he visitado de forma recurrente a personas con IC y sus episodios de descompensación lo que ha puesto en manifiesto la necesidad de implementar herramientas que nos ayuden a gestionar dicha patología. La experiencia acumulada refuerza el interés por fomentar una práctica enfermera basada en la evidencia, orientada a optimizar la calidad y la mejora continua de la atención a las personas.

5. Hipótesis

Existen diferencias en los parámetros ecográficos de la vena yugular interna entre personas con insuficiencia cardíaca estable, descompensada y sin insuficiencia cardíaca mayores de 65 años atendidas en los centros de atención primaria y de urgencias de atención primaria.

6. Objetivos de la investigación

- Objetivo principal:
 - Determinar si existen diferencias en el diámetro de la vena yugular interna y la ratio de distensibilidad yugular entre las personas con insuficiencia cardíaca estable, descompensada y sin insuficiencia cardíaca mayores de 65 años atendidas en los centros de atención primaria y el centro de urgencias de atención primaria

pertenecientes al Instituto Catalán de la Salud, del área litoral de Barcelona.

- Objetivos secundarios:
 - Determinar los valores medios de la ratio de distensibilidad yugular en los tres grupos.
 - Validar la aplicabilidad de la ecografía por enfermeras de atención primaria tras una formación específica mediante la concordancia Inter observador contra un experto.

7. Material y métodos

7.1. Diseño del estudio

Se realizará un estudio observacional de tipo transversal con componente analítico y multicéntrico en el ámbito de atención primaria, concretamente en los CAP y el CUAP pertenecientes al ICS, del área litoral de Barcelona.

7.2. Población diana y población a estudio

La población diana son las personas mayores de 65 años atendidas en los CAP y el CUAP pertenecientes al ICS, del área litoral de Barcelona. La población a estudio son personas mayores de 65 años divididos en tres grupos que nos permitan su comparación:

- Grupo 1 (sin IC): Personas asintomáticas sin diagnóstico de IC o infarto de miocardio en la historia clínica (HC) del programa de historia clínica informatizada de AP (eCAP)
- Grupo 2 (IC Estable): Personas con diagnóstico de IC en eCAP, visitados en un control rutinario que no han sufrido descompensaciones en los últimos 3 meses.
- Grupo 3 (IC Descompensada): Personas que acuden a visita con signos de descompensación (disnea, ortopnea, disnea, aumento de edemas...)

Con Score Clínico de congestión EVEREST ≥ 3 puntos

Este score nos ayuda a evaluar el grado de sobrecarga hídrica, es un sistema de puntuación clínico derivado del ensayo clínico homónimo (Efficacy of Vasopressin Antagonism in Heart Failure: Outcome Study With Tolvaptan). Evalúa 6 signos y síntomas de sobrecarga (Disnea, ortopnea, fatiga, distensión venosa yugular, crepitantes pulmonares y edemas) Cada ítem se gradúa en una

escala tipo Likert de 0 a 3 puntos. La puntuación total va del 0 al 18, asociando el score ≥ 3 como marcador de congestión significativa (Anexo 2).

7.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión generales:

Edad mayor o igual a 65 años.

Criterios de inclusión específicos para cada grupo:

- Grupo sin IC: Personas asintomáticas sin diagnóstico de IC (I.50 de la clasificación CIE10) o infarto de miocardio (121.9 de la clasificación CIE10) en eCAP.
- Grupo IC Estable: Diagnóstico de IC (I.50 de la clasificación CIE10) registrado en eCAP.
- Grupo IC Descompensada: Diagnóstico de IC (I.50 de la clasificación CIE10) registrado en eCAP, con Score Clínico de congestión Everest ≥ 3 puntos (Anexo2)

Criterios de exclusión:

- Personas de las que no se pueda obtener información o sean incapaces de cumplir instrucciones por barreras cognitivas, de habla o de entendimiento.
- Personas a las que no sea posible completar la anamnesis y/o exploración por cualquier motivo.
- Personas en situación de final de vida.

7.4. Cálculo del tamaño de la muestra

El tamaño muestral se estimó tomando como referencia los datos publicados por Pellicori et al. (2015) en un estudio sobre la distensibilidad ecográfica de la VYI en pacientes con IC. En dicho trabajo, el cociente entre el diámetro máximo de la vena yugular durante la maniobra de Valsalva y el diámetro en reposo, JVD ratio fue significativamente mayor en sujetos sin IC que en pacientes con IC: 6,3 (RIQ 4,9–7,6) frente a 4,5 (RIQ 2,9–6,1), respectivamente. Asimismo, dentro del grupo con IC, los pacientes con mayor grado de congestión presentaron valores más bajos de JVD ratio, con medianas aproximadas de 2,3 (RIQ 1,7–2,9) en el tercil de peor congestión. Partiendo de estos resultados, se planteó un diseño con tres grupos de estudio:

- Sujetos sin insuficiencia cardiaca.
- Pacientes con insuficiencia cardiaca compensada.
- Pacientes con insuficiencia cardiaca descompensada.

Como hipótesis de trabajo, se asumieron valores esperados de JVD ratio próximos a los descritos por Pellicori et al.:

- Sin IC: 6,3
- IC compensada: 4,5
- IC descompensada: 2,3

La estimación de la desviación estándar se realizó de forma aproximada a partir de los rangos intercuartílicos publicados, utilizando la relación $SD \approx IQR/1,35$ para distribuciones aproximadamente normales.

El cálculo del tamaño muestral se realizó mediante el programa G*Power versión 3.1 (Faul et al, 2007), para un análisis “a priori” del tamaño muestral, empleando la familia de pruebas F y un modelo ANOVA de una vía para comparación entre tres grupos independientes, considerando un error alfa bilateral de 0,05 y una potencia estadística del 80%. Dado que el contraste principal de interés clínico corresponde a la diferencia entre pacientes sin IC y pacientes con IC compensada (diferencia esperada $\approx 1,8$ unidades del JVD ratio), y considerando además la necesidad de comparaciones múltiples entre grupos, se estimó un tamaño mínimo de 16 pacientes por grupo. Con el objetivo de aumentar la robustez del estudio, compensar posibles pérdidas y reducir la incertidumbre derivada de la estimación indirecta de la variabilidad, se decidió incrementar el tamaño muestral previsto hasta un mínimo de 25 sujetos por grupo, lo que supone un tamaño total estimado de 75 participantes.

7.5. Método de muestreo

El método de muestreo utilizado en el proyecto será un muestreo no probabilístico consecutivo durante doce meses, incluyendo a todas las personas que acudan al CAP o al CUAP del ICS del área litoral de Barcelona, que cumplan los criterios de inclusión y exclusión. Es decir, según vayan llegando a las consultas. La muestra se distribuirá en los tres grupos de estudio en relación 1:1:1.

7.6. Método de recogida de datos

La recogida de datos la realizará el personal de enfermería en su consulta de AP. Primero informará al candidato sobre las características y objetivos del estudio tanto de forma verbal como por escrito entregando la “Hoja de información al paciente” (Anexo 3), garantizando el tiempo necesario para resolver cualquier pregunta o duda. Una vez aceptada la participación se solicitará la firma del consentimiento informado (Anexo 4).

Las variables se registrarán en un cuaderno de recogida de datos electrónico (CRDe) diseñado al efecto, procedentes de la exploración, anamnesis y registros en eCAP. Los datos no disponibles en eCAP se obtendrán *in situ*. Asimismo, se realizará la ecografía según lo definido en el (Anexo 5). Para garantizar la estandarización, solo las enfermeras que hayan superado la formación previa explicada en el apartado de 'Descripción del procedimiento' (apartado 7.8) podrán realizar las ecografías.

7.7. Variables: definición de las variables, categorías, unidades.

Variables independientes:

- Grupo de estudio al que pertenece: sin IC, con IC, descompensados

Sociodemográficas:

- Edad: Cuantitativa continua, en años.
- Sexo: Categórica (Hombre, Mujer)

Hábitos tóxicos:

- Consumo tabaco: Cualitativa nominal (Fumador, Ex-fumador, No fumador)
- Consumo alcohol: Cualitativa nominal (Bajo riesgo, consumo de riesgo, consumo perjudicial, probable dependencia) Se valorará mediante el test AUDIT (Anexo 6) Cuestionario diseñado por la OMS para detectar consumo de alcohol. Compuesto por 10 preguntas que evalúan cantidad y frecuencia de consumo, posibles síntomas de dependencia y consecuencias relacionadas. El cuestionario se debe contestar pensando en el último año. Cada pregunta se puntúa en una escala tipo Likert de 0 a 4 puntos. La puntuación total va del 0 al 40, donde una mayor puntuación indica un mayor nivel de riesgo.

Exploración física

- Frecuencia cardíaca: Cuantitativa continua (lpm). Pulso radial explorado de forma manual en el momento del estudio.
- Presión arterial sistólica y diastólica: Cuantitativa continua (mmHg) obtenida con la medición de la presión arterial con esfigmomanómetro, en el momento del estudio.
- Peso: Cuantitativa continua (kg) obtenido con una báscula electrónica, en el momento del estudio.
- Talla: Cuantitativa continua (m)
- IMC: Cuantitativa continua (kg/m²)
- Saturación de oxígeno: Cuantitativa continua (%) obtenida con un pulsioxímetro, en el momento del estudio.

Comorbilidades

- Diabetes: Cualitativa dicotómica (Si/No) Valoraremos con un Sí, si encontramos en eCAP un diagnóstico de Diabetes (CIE 10: E10-14)
- Dislipemia: Cualitativa dicotómica (Si/No) Valoraremos con un Sí, si encontramos en eCAP un diagnóstico de Dislipemia. CIE 10: E78)
- Hipertensión arterial: Cualitativa dicotómica (Si/No) Valoraremos con un Sí, si encontramos en eCAP un diagnóstico de Hipertensión arterial. (CIE 10: I10)
- Cardiopatía isquémica: Cualitativa dicotómica (Si/No) Valoraremos con un Sí, si encontramos en eCAP un diagnóstico de Cardiopatía isquémica. (CIE 10:120-125)
- Accidente cerebrovascular: Cualitativa dicotómica (Si/No) Valoraremos con un Sí, si encontramos en eCAP un diagnóstico de Accidente cerebrovascular. (CIE 10:163-165)
- Insuficiencia renal crónica (IRC): Cualitativa dicotómica (Si/No) Valoraremos con un Sí, si encontramos en eCAP un diagnóstico de IRC. (CIE 10: N18)
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC): Cualitativa dicotómica (Si/No) Valoraremos con un Sí, si encontramos en eCAP un diagnóstico de EPOC. (CIE 10: J43- J44)

- Obesidad: Cualitativa dicotómica (Si/No) Valoraremos con un Sí, si encontramos en eCAP un diagnóstico de Obesidad. (CIE 10: E66.9)

Tratamiento

- Antidiabéticos: Cualitativa dicotómica (Si/No)
- Estatinas: Cualitativa dicotómica (Si/No)
- Antiagregantes: Cualitativa dicotómica (Si/No)
- Anticoagulantes, medidos como: Cualitativa dicotómica (Si/No) Si es sí, entonces: Cualitativa dicotómica (Anti Vit K / NACOS)
- Betabloqueantes, medidos como: Cualitativa dicotómica (Si/No) Si es sí, Cuantitativa discreta (posología en mg/día)
- Bloqueadores del Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (SRAA) medidos como: Cualitativa dicotómica (Si/No) Si es sí, entonces: Cualitativa nominal (IECA/ ARAII, Antagonistas del receptor de mineralcorticoides (ARM), Inhibidores de la Neprilisina y del Receptor de Angiotensina (ARNI))
- Inhibidores del SGLT2 (ISGLT2): Cualitativa dicotómica (Si/No) Si es sí, entonces: Cualitativa dicotómica (Dapagliflocina/ Empagliflocina)
- Diuréticos: Cualitativa dicotómica (Si/No) Si es sí, entonces: Cualitativa dicotómica (ASA / Tiazida +)
- Adherencia al tratamiento (**Test de Morisky-Green**): **Cualitativa** dicotómica (Adherente/No adherente). Para evaluar la adherencia terapéutica utilizaremos el Test de Morisky-Green (Anexo 7). Cuestionario autoadministrado compuesto por 4 preguntas con respuesta (si/no) acerca de situaciones habituales de olvido o negligencia en el tratamiento.

Variables dependientes:

- Diámetro Vena Yugular Interna en reposo: Cuantitativa continua (en mm)
- Diámetro Vena Yugular Interna en Valsalva: Cuantitativa continua (en mm)
- Ratio de distensibilidad yugular: Cualitativa ordinal (<1,6 congestión grave, 1,6 - 2 congestión leve/moderada, >2 normalidad / euvolemia)

La medición de la vena yugular interna, se realizará mediante ecografía, se realizará según parámetros estandarizados (Anexo 5), a saber:

- Posición del paciente: Decúbito supino, reclinado, con la cabeza y el cuello elevados a 45°
- Equipo: Sonda lineal de alta frecuencia (10 MHz)
- Localización y técnica: Colocaremos la sonda en el lado izquierdo del cuello, justo debajo del ángulo de la mandíbula, desplazaremos la sonda, inferiormente, en dirección al ángulo de Louis hasta identificar la vena yugular interna izquierda.
- Mediciones: Realizaremos las mediciones de forma continua, mediante Modo-M o en imágenes 2D en dos momentos diferentes:
 - En reposo: durante una espiración tranquila. Registraremos el diámetro antero-posterior.
 - En Valsalva: Registramos el diámetro máximo mientras pedimos a la persona que realice una espiración forzada contra la glotis cerrada (Maniobra de Valsalva)
- Cálculo de la ratio de distensibilidad yugular: Dividiremos el diámetro en Valsalva entre el diámetro en reposo.

7.8. Descripción del procedimiento.

- **Formación de los profesionales de enfermería:**

Con el fin de minimizar la variabilidad interobservador antes de empezar el estudio, las enfermeras participantes recibirán una formación práctica estandarizada en ecografía de la VYI (Anexo 8). Durante esta capacitación, se abordará el manejo del ecógrafo, los principios básicos de la ecografía POCUS y la realización de sesiones prácticas con voluntarios. Se hará especial hincapié en el protocolo operativo: colocación y presión de la sonda, posición del paciente y estandarización del esfuerzo en la maniobra de Valsalva.

La evaluación de los conocimientos descritos en el Anexo 8, se realizará con una prueba escrita tipo test y se estudiará la concordancia Inter observador, a partir del coeficiente de correlación intraclase (CCI), idóneo para variables cuantitativas como el diámetro de la VYI y la JVC ratio. Además, los profesionales tendrán una guía rápida de bolsillo (Anexo 9) para homogeneizar

la técnica exploratoria en la práctica diaria, garantizando la fiabilidad y uniformidad de la información recopilada.

- **Recogida de datos:**

Una vez obtenido el CI, la enfermera consultará el eCAP para obtener los datos disponibles. Los datos no disponibles se recopilarán *in situ* durante la visita. Siempre que la enfermera haya superado la formación previamente mencionada, se procederá a la realización de la ecografía según indicado en el Anexo 5.

8. Estrategia de análisis estadístico: test, procedimientos y programa estadístico a utilizar.

En primer lugar, se realizará un análisis descriptivo de la muestra, en el que las variables cuantitativas se presentarán como media, desviación típica, mínimo y máximo si siguen una distribución normal y como mediana y rango intercuartílico si no siguen dicha distribución. El supuesto de normalidad se analizará con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cualitativas con frecuencias y porcentajes.

Para estudiar las diferencias en el diámetro de la vena yugular en reposo y en Valsalva y la ratio de distensibilidad (variables cuantitativas) en los 3 grupos de estudio se utilizará el Análisis de la Varianza de un factor (ANOVA) si sigue una distribución paramétrica o la prueba de Kruskal-Wallis si la distribución no es paramétrica. En caso de que haya diferencias estadísticamente significativas, usando ANOVA, en las pruebas post-hoc se utilizará la prueba de Tukey si las varianzas son iguales o la prueba de Games-Howell si estas son diferentes. En el caso de Kruskal-Wallis, para las pruebas post-hoc, se utilizará comparaciones por pares de Dunn.

Además, se realizará un análisis bivalente entre los grupos de estudio y el resto de variables que se recogen en el estudio. Dependiendo del tipo de variable, si ambas son cualitativas se procederá al cálculo de la prueba de Chi-cuadrado, en el caso de variables cuantitativas (como en el caso de la variable principal) se utilizarán las mismas pruebas enunciadas en el párrafo anterior.

Para determinar si existen variables que pueden ser factores de confusión o que tienen un impacto en el resultado, se llevará a cabo un análisis multivariante de

regresión logística, incluyendo en el modelo aquellas que haya resultado significativas en el análisis bivalente.

Respecto a la concordancia inter observadores mencionada en el apartado de “descripción del procedimiento” que da respuesta al segundo objetivo secundario, se calculará el coeficiente de correlación intraclase (CCI) de dos maneras: entre las medidas obtenidas por las enfermeras durante la formación y entre ellas y, entre las medidas obtenidas por las enfermeras y un experto en ecografía. Si se obtiene un CCI > 0,8 se asumirá que existe una buena concordancia entre los observadores.

En todos los casos se asumirá que existen diferencias estadísticamente significativas si $p \leq 0,05$.

Para el tratamiento de los datos de este estudio se usará el programa IBM SPSS Statistics v25 si está disponible o JAMOV que es de libre distribución.

9. Aplicabilidad y utilidad de los resultados si se cumpliera la hipótesis

La realización de este estudio permitirá establecer valores de referencia de la ecografía de la vena yugular interna y de la ratio de distensibilidad yugular en personas mayores de 65 años sin insuficiencia cardíaca, con insuficiencia cardíaca estable y con insuficiencia cardíaca descompensada.

En caso de confirmarse las diferencias planteadas en la hipótesis, estos hallazgos podrían contribuir a mejorar la evaluación clínica de la congestión en pacientes con insuficiencia cardíaca en el ámbito de Atención Primaria, aportando una herramienta complementaria a la valoración clínica tradicional.

Asimismo, la ecografía de la vena yugular interna podría representar una técnica útil por su accesibilidad, rapidez y bajo coste, facilitando la valoración hemodinámica en un entorno extrahospitalario.

Desde la perspectiva enfermera, los resultados podrían apoyar el desarrollo de competencias avanzadas en ecografía clínica tras programas de formación específicos, reforzando el papel de la enfermería en el seguimiento y monitorización de pacientes con insuficiencia cardíaca.

Finalmente, los resultados obtenidos podrían servir como base para futuras investigaciones y para el diseño de estrategias formativas y organizativas orientadas a mejorar la continuidad asistencial entre Atención Primaria y Atención Hospitalaria en el manejo de la insuficiencia cardíaca.

10. Estrategia de búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica se ha realizado entre diciembre del 2025 y febrero del 2026 con el fin de establecer una base teórica para el estudio y validar que los parámetros ecográficos de la vena yugular interna son precisos y fiables en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con insuficiencia cardíaca. Se consultó en las bases de datos Medline (a través de Pubmed), COCHRANE, Web of Science (a través de FECYT), SCOPUS. Se emplearon como descriptores del Medical Subject Headings (Mesh) y descriptores de salud (DECS) para cada una de las bases de datos, utilizando sus propios tesauros, tales como "Heart Failure", "Acute Decompensated Heart Failure", "Internal Jugular Vein", "Point-of-care ultrasound" (POCUS), "Distensibility ratio", "Internal jugular vein diameter", "Congestion" con la utilización de los correspondientes operadores booleanos AND y OR y términos de truncamiento, para establecer relaciones entre los términos de la búsqueda. La búsqueda se ha realizado sin limitación temporal de los artículos seleccionados, priorizando el español e inglés. Para garantizar la adecuación con los estándares diagnósticos actuales, se revisaron las últimas guías de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la Heart Failure Association (HFA)

11. Limitaciones y posibles sesgos, así como los procedimientos para minimizar los posibles riesgos.

Este diseño observacional transversal analítico no permite establecer relaciones de causalidad directa entre la IC y las alteraciones ecográficas de la VVI, limitándose a describir asociaciones fisiopatológicas. En cuanto a los sesgos, se considera uno de selección que surge del muestreo no probabilístico consecutivo y de un posible sesgo del voluntario, lo que reduce la validez externa del estudio. Asimismo, encontramos riesgo de sesgo de medición debido a que la ecografía POCUS es intrínsecamente dependiente del operador (donde la presión de la sonda puede colapsar la VVI) y a la dificultad para mantener la posición a 45° o cooperar en la maniobra de Valsalva de la población de >65 años. A través de la capacitación práctica estandarizada previa con evaluación de la concordancia

interobservador y el uso de una guía clínica de bolsillo se reducirá este impacto. Finalmente, para minimizar el sesgo de confusión relacionado con las comorbilidades prevalentes que modifican la VYI (como la IRC o la EPOC), estas covariables se registrarán en el CRDe para ser ajustadas más tarde a través de un análisis estadístico multivariante.

12. Aspectos éticos de la investigación.

El estudio se llevará a cabo bajo los principios éticos de la Declaración de Helsinki, cuenta con la autorización del comité de ética e integridad de en la investigación de la Universidad Miguel Hernández (COIR), obteniendo el código de investigación responsable.

Los pacientes serán informados del estudio a participar tanto verbalmente como por escrito a través de la hoja informativa (Anexo 3), en el que se les informará tanto de los objetivos como del procedimiento del estudio y se les solicitará que participen de forma voluntaria y sin que esto afecte a su procedimiento y práctica habitual, a través del consentimiento informado (Anexo 4).

Así mismo, se garantizará el cumplimiento del marco legal vigente, en particular lo establecido en la Ley 41/2002, del 14 de noviembre, que regula las bases de la autonomía del paciente y de los derechos y obligaciones con respecto a la información y documentación clínica.

El tratamiento de los datos personales y garantía de los derechos digitales se adecuará a la Ley Orgánica 3/2018 (LOPDGDD) y al Reglamento (UE) 2016/679. No se contemplan riesgos ni beneficios directos para los participantes, pero su participación contribuirá a mejorar el conocimiento y la atención de futuros pacientes.

13. Calendario y cronograma previsto para el estudio

Se encuentra en el Anexo 10

14. Personal que participará en el estudio y cuál es su responsabilidad.

La intervención será llevada a cabo por un equipo investigador formado por la Investigadora Principal (IP) y cuatro enfermeras colaboradoras de los CAP y del CUAP del ICS del área litoral de Barcelona. Si bien el perfil idóneo es el de enfermería especialista en Familia y Comunitaria, la convocatoria se abrirá a todas las enfermeras para asegurar la viabilidad del estudio ante la variabilidad en la disponibilidad de especialistas.

Los cinco miembros del equipo tendrán las mismas responsabilidades clínicas: captación activa de pacientes, completar el CI, realización de la ecografía de la VYI, registro de variables en el CDRé. La IP asumirá, además, las tareas de coordinación del estudio, resolución de incidencias y dudas que surjan durante el curso del mismo. Previo al inicio del estudio, todos los participantes completarán una formación práctica estandarizada en ecografía de la VYI. (Anexo 8)

15. Instalaciones e instrumentación, si fuera necesario

El estudio se llevará a cabo en las instalaciones convencionales de los centros de salud participantes, utilizando las consultas de enfermería como el espacio clínico principal para el desarrollo de la intervención y la exploración ecográfica garantizando la privacidad del paciente y las condiciones adecuadas para la realización de la técnica.

El equipamiento e instrumentación necesarios se desglosan en:

Material fungible: Guantes, gel conductor, servilletas de papel, papel de camilla y contenedores de residuos.

Mobiliario clínico y aparatología: Camilla, báscula, pulsioxímetro, tensiómetro.

Sistemas informáticos: Equipos informáticos locales y red del centro.

Equipamiento de imagen: la ecografía se realizará con el ecógrafo clínico disponible en el centro de salud, sin necesidad de adquirir otras tecnologías y sin coste alguno que podamos prever al inicio.

16. Presupuesto

Para poder llevar a cabo este proyecto la mayor parte del presupuesto se invierte en la capacitación de las enfermeras y la difusión de los resultados. Se dispone

de las infraestructuras necesarias en los distintos centros y los sanitarios que trabajan en los diferentes dispositivos han manifestado la voluntad de colaborar en el proyecto.

El presupuesto estimado es de 23.500€

Presupuesto económico	Subtotal
• Formación en ecografía: Curso teórico práctico para enfermería impartido por la CAMFIC. 2000€ • Material fungible: Gel ecográfico, guantes, papel, impresión de consentimientos y hojas informativas. 1000€ • Gestión y almacenamiento de datos: Diseño CRDe, soporte informático y almacenamiento seguro. 1000€ • Comité de ética. 1500	5500€
1 profesional estadístico 3 meses*	6000€
Difusión de resultados: • Gastos de publicación (2 artículos) • Inscripción en Congresos Nacionales e Internacionales • Gastos de desplazamiento y dietas	6000€ 4000€ 2000€
TOTAL	23.500 €

*El precio medio de un estadístico en España en 2023 según el INE es de 2273€

17. Bibliografía

1. Cañón, M., y Buitrago-Gómez, Q. 2018. La pregunta de investigación en la práctica clínica: guía para formularla. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 47(3), 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2016.06.004>
2. Metra M, Teerlink JR. Heart failure. *Lancet*. 2017 Oct 28;390(10106):1981-1995. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31071-1. Epub 2017 Apr 28. PMID: 28460827
3. Heidenreich, P, Bozkurt, B, Aguilar, D. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *JACC*. 2022 May, 79 (17) e263–e421. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.12.012>
4. Farré N, Vela E, Clèries M, et al. Medical resource use and expenditure in patients with chronic Heart Failure: a population-based analysis of 88,195 patients. *Eur J Heart Fail* 2016;18:1132 -1140.
5. Farré N, Vela E, Clèries M, et al. Real world Heart Failure epidemiology and outcome: A population-based analysis of 88,195 patients. *PLoS One*. 2017 Feb 24;12(2):e0172745.doi: 10.1371/journal.pone.0172745.
6. Ammirati, Enrico et al. “Estimation of Right Atrial Pressure by Ultrasound-Assessed Jugular Vein Distensibility in Patients With Heart Failure.” *Circulation: Heart Failure* 17 (2024): e010973.
7. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Bohm M, Burri H, Butler J, Celutkiene J, Chioncel O, et al; Authors/Task Force Members. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: developed by the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology (ESC) with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*. 2022;24:4–131. doi: 10.1002/ejhf.2333

8. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al., ESC Scientific Document Group. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2016;37:2129—200. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>.
9. Pellicori, Pierpaolo et al. "IVC diameter in patients with chronic heart failure: relationships and prognostic significance." *JACC. Cardiovascular imaging* 6 1 (2013): 16-28
10. Chaudhary, Rahul et al. "Role of Internal Jugular Venous Ultrasound in suspected or confirmed Heart Failure: A Systematic Review." *Journal of cardiac failure* (2021): n. pag.
11. Cendrós, Victoria et al. "Prognostic value of jugular, pulmonary and inferior vena cava ultrasound in decompensated heart failure in primary care." *International Journal of Cardiology. Cardiovascular Risk and Prevention* 28 (2026): n. Pag.

18. Anexos

Anexo 1: Clasificación Funcional NYHA (New York Heart Association)

Grados funcionales de la insuficiencia cardíaca.

- Clase funcional I: Actividad ordinaria sin síntomas. No hay limitación de la actividad física.
- Clase funcional II: El paciente tolera la actividad ordinaria, pero existe una ligera limitación de la actividad física, apareciendo disnea con esfuerzos intensos.
- Clase funcional III: La actividad física que el paciente puede realizar es inferior a la ordinaria, está notablemente limitado por la disnea.
- Clase funcional IV: El paciente tiene disnea al menor esfuerzo o en reposo, y es incapaz de realizar cualquier actividad física.



Anexo 2: Score Clínico de Congestión EVEREST

Tabla 1. Score clínico de congestión. Estudio EVEREST⁹

Síntomas/ Signos	0	1	2	3
Disnea	Ausente	Raramente	Frecuente	Continua
Ortopnea	Ausente	Raramente	Frecuente	Continua
Fatiga	Ausente	Raramente	Frecuente	Continua
DVY (cmH ₂ O)	< 6	6 - 9	10 - 15	≥ 15
Crepitos	Ausentes	En bases	< 50%	> 50%
Edema	Ausente/indicios	Ligero	Moderado	Marcado

DVY: distensión venosa yugular.



Anexo 3: HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Título del estudio: Relación de los parámetros ecográficos de la vena yugular interna y la insuficiencia cardíaca: estudio transversal en atención primaria.

Investigador Principal: Verónica Sierra Peinado

Centro: CUAP- ESIC Sant Martí

Introducción y objetivo

Le informamos del desarrollo de un estudio de investigación que pretende evaluar si existen diferencias de las medidas de la vena yugular (vena situada en el cuello), obtenidas mediante una ecografía sencilla.

El objetivo es comparar estos resultados en personas sanas y personas con insuficiencia cardíaca en diferentes momentos de la enfermedad.

El estudio se realizará en los centros de atención primaria (CAP) y el centro de urgencias de atención primaria (CUAP) que pertenecen al Instituto Catalán de la Salud (ICS), del área litoral de Barcelona y se llevará a cabo por el personal de enfermería.

En que consiste la participación

Su participación es voluntaria. Puede decidir no participar o retirarse del estudio cuando lo desee, sin dar explicaciones y sin que ello repercuta o conlleve cambios en su atención médica recibida. Si acepta participar, la enfermera, además de la visita habitual, le realizará una ecografía en el cuello, que durará entre 5 y 10 minutos.

Riesgos y beneficios

No se esperan riesgos. La ecografía es una prueba segura, no invasiva, que no provoca dolor. Puede notar una ligera molestia por el contacto del dispositivo o el gel frío, pero no produce dolor ni efectos secundarios.

Puede que no obtenga beneficio directo pero su participación contribuirá a mejorar el conocimiento y la atención de futuros pacientes.

Confidencialidad

Los datos recogidos serán tratados de forma estrictamente confidencial y anonimizada (mediante un código), cumpliendo con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). Solo los investigadores tendrán acceso a la relación entre el código y su identidad.

El estudio ha sido evaluado y aprobado por el Comité de Ética de investigación de ... garantizando su seguridad y confidencialidad.

Además, el hecho de que usted no decida participar en el estudio, esto no se verá afectado en su atención clínica.

Muchas gracias por haber leído este documento de información del estudio. Si decide formar parte del estudio, deberá firmar el formulario de consentimiento informado.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración o pregunta que desee realizar.

Anexo 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: Relación de los parámetros ecográficos de la vena yugular interna y la insuficiencia cardíaca: estudio transversal en atención primaria.

Investigador principal: Verónica Sierra Peinado

Yo, _____ (nombre y apellidos) con DNI: _____

He leído y comprendido la información proporcionada sobre el estudio.

He podido hacer preguntas y he recibido respuestas satisfactorias.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio: cuando lo desee, sin dar explicaciones y sin que ello repercuta o conlleve cambios en la atención médica recibida.

He sido informado/a sobre el tratamiento de mis datos personales y mis derechos conforme a la normativa vigente de protección de datos.

Doy mi consentimiento libre y voluntario para participar en este estudio.

Nombre y apellidos del participante y firma.

Fecha:

Nombre y apellidos del/ la investigador/a y firma.

Fecha:

Facilitamos el siguiente correo de contacto para posibles dudas relacionadas con la participación en el estudio: vsierrap.bcn.ics@gencat.cat.

Anexo 5: Como realizar la ecografía de la Vena Yugular Interna.

La ecografía de la Vena Yugular Interna se realizará según parámetros estandarizados:

- Posición del paciente: Decúbito supino, reclinado, con la cabeza y el cuello elevados a 45°
- Equipo: Sonda lineal de alta frecuencia (10 MHz)
- Localización y técnica: Colocaremos la sonda en el lado izquierdo del cuello, justo debajo del ángulo de la mandíbula, desplazaremos la sonda, inferiormente, en dirección al ángulo de Louis hasta identificar la vena yugular interna izquierda.
- Mediciones: Realizaremos las mediciones de forma continua, mediante Modo-M o en imágenes 2D en dos momentos diferentes:
 - En reposo: durante una espiración tranquila. Registraremos el diámetro antero-posterior.
 - En Valsalva: Registramos el diámetro máximo mientras pedimos a la persona que realice una espiración forzada contra la glotis cerrada (Maniobra de Valsalva)

Para el cálculo de la ratio de distensibilidad yugular: Dividiremos el diámetro en Valsalva entre el diámetro en reposo.

Anexo 6: Test AUDIT (Alcohol Use Disorders Identification Test)

Responde con honestidad basándote en tu consumo durante el último año.

TEST AUDIT	
1. ¿Con qué frecuencia consume alguna bebida alcohólica? (0) Nunca (1) 1 o menos veces al mes (2) 2 ó 4 veces al mes (3) 2 ó 3 veces a la semana (4) 4 ó más veces a la semana	7. ¿Con qué frecuencia en el curso del último año ha tenido remordimientos o sentimientos de culpa después de haber bebido? (0) Nunca (1) Menos de 1 vez al mes (2) Mensualmente (3) Semanalmente (4) A diario o casi a diario
2. ¿Cuántas consumiciones de bebidas alcohólicas suele realizar en un día de consumo normal? (0) 1 ó 2 (1) 3 ó 4 (2) 5 ó 6 (3) 7 a 9 (4) 10 o más	8. ¿Con qué frecuencia en el curso del último año no ha podido recordar lo que sucedió la noche anterior porque había estado bebiendo? (0) Nunca (1) Menos de 1 vez al mes (2) Mensualmente (3) Semanalmente (4) A diario o casi a diario
3. ¿Con qué frecuencia toma 6 o más bebidas alcohólicas en una sola ocasión de consumo? (0) Nunca (1) Menos de 1 vez al mes (2) Mensualmente (3) Semanalmente (4) A diario o casi a diario	9. ¿Usted o alguna otra persona han resultado heridos porque usted había bebido? (0) No (2) Sí, pero no en el curso del último año (4) Sí, en el último año.
4. ¿Con qué frecuencia en el curso del último año ha sido incapaz de parar de beber una vez había empezado? (0) Nunca (1) Menos de 1 vez al mes (2) Mensualmente (3) Semanalmente (4) A diario o casi a diario	10. ¿Algún familiar, amigo, médico o profesional sanitario han mostrado preocupación por su consumo de bebidas alcohólicas o le han indicado que deje de beber? (0) No (2) Sí, pero no en el curso del último año (4) Sí, en el último año.
5. ¿Con qué frecuencia en el curso del último año no pudo hacer lo que se esperaba de usted porque había bebido? (0) Nunca (1) Menos de 1 vez al mes (2) Mensualmente (3) Semanalmente (4) A diario o casi a diario	Puntuación: Se suman los resultados de cada respuesta que están entre paréntesis delante de la misma.
6. ¿Con qué frecuencia en el curso del último año ha necesitado beber en ayunas para recuperarse después de haber bebido mucho el día anterior? (0) Nunca (1) Menos de 1 vez al mes (2) Mensualmente (3) Semanalmente (4) A diario o casi a diario	Versión original: Saunders JB, Aasland OG, Babor TF, De la Fuente JR, Grant M. Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO collaborative project on early detection of persons with harmful alcohol consumption-II. Addiction 1993; 88: 791-804.

Interpretación de los resultados:

- 0 a 7 puntos: Consumo de bajo riesgo. ¡Sigue así!
- 8 a 15 puntos: Consumo de riesgo. Podrías estar empezando a tener problemas sociales o de salud.
- 16 a 19 puntos: Consumo perjudicial. Es muy probable que el alcohol ya te esté causando daños físicos o mentales.
- 20 a 40 puntos: Probable dependencia. En este rango, lo más sensato es buscar ayuda profesional para evaluar la situación a fondo.

Anexo 7: Test de Morisky-Green

Para que el resultado sea fiable, las preguntas deben responderse pensando en el tratamiento que está siguiendo actualmente:

1. ¿Olvida alguna vez tomar la medicación?	Sí	No
2. ¿Toma los medicamentos a las horas indicadas?	Sí	No
3. Cuando se encuentra bien, ¿deja de tomar la medicación?	Sí	No
4. Si alguna vez le sienta mal, ¿deja usted de tomarla?	Sí	No
5. Tomo la medicación solo cuando me encuentro mal.	Sí	No
6. No es natural para mi mente y cuerpo estar controlado por la medicación.	Sí	No
7. Mi pensamiento está más claro si tomo la medicación.	Sí	No
8. Tomando la medicación, prevengo ponerme enfermo.	Sí	No
9. Me noto raro, como un zombi, con la medicación.	Sí	No
10. La medicación hace que me note cansado y lento.	Sí	No

Interpretación de los resultados:

- Paciente Cumplidor: Es aquel que responde "NO" a las cuatro preguntas.
- Paciente No Cumplidor: Es aquel que responde "SÍ" a una o más preguntas.

Anexo 8: Plan de formación

Ecografía de la Vena Yugular Interna para Enfermería de Atención Primaria

1. Introducción al Curso

El uso de la ecografía clínica (POCUS) en la práctica enfermera es un avance hacia la autonomía del profesional y la excelencia asistencial. Este curso se ha creado específicamente para capacitar a las enfermeras en el uso del ecógrafo como herramienta complementaria a la exploración clínica y el seguimiento de la insuficiencia cardíaca.

2. Objetivos

Objetivo General

- Capacitar a las enfermeras a realizar la técnica de exploración de la vena yugular interna con parámetros correctos de manera práctica.

Objetivos Específicos

- Reconocer la anatomía ecográfica del cuello (paquete vasculo-nervioso), distinguiendo entre la arteria carótida y la VYI.
- Tener dominio de la técnica para medir el diámetro de la VYI tanto en reposo como durante la maniobra de Valsalva.
- Calcular e interpretar el índice de distensibilidad yugular para identificar congestión (punto de corte menor a 2.0).
- Estandarizar el registro de los datos para garantizar que la investigación sea de calidad.

3. Contenido y duración

El curso tendrá una duración de 12 horas lectivas, divididas en tres sesiones teórico-prácticas.

Sesión 1: Introducción a la Ecografía y Anatomía (4h)

- Conceptos básicos de la ecografía.
- Manejo del ecógrafo y selección de la sonda.
- Repaso anatómico y ecografía de cuello. la vena yugular interna.

Sesión 2: Exploración de la vena yugular interna (4h)

- Ecografía de la vena yugular interna.
- Protocolo de exploración: Posicionamiento del paciente, ergonomía, localización y técnica de realización.

- Optimización de la imagen
- Mediciones en reposo: Diámetro anteroposterior.
- Maniobra de Valsalva: Instrucción al paciente y captura del diámetro máximo.
- Cálculo de la Ratio: Ejercicios prácticos de medición y división de parámetros.
- Valoración clínica de la congestión (bases fisiopatológicas y correlación clínica)

Sesión 3: Casos Clínicos y Estandarización (4h)

Simulación con modelos reales: Práctica guiada con personas voluntarias (Diagnósticadas de IC).

Identificación de artefactos y errores comunes en la medición.

Evitar la Compresión: Una presión excesiva de la sonda infraestimaré el diámetro basal, falseando la ratio al alza.

Maniobra de Valsalva Estandarizada: Asegurarse que el paciente realmente realiza el esfuerzo abdominal (observando la tensión de los músculos del cuello).

Punto de Medición: Siempre se medirá en el nivel donde la VVI es más superficial y lateral a la carótida, habitualmente a la altura del cartílago cricoides.

4. Metodología

Cada bloque se estructurará en una primera parte teórica, basada en una exposición con soporte PowerPoint o material audiovisual, a cargo de un referente en la materia, seguida de una segunda parte práctica.

Para las prácticas, los alumnos se distribuirán en grupos de 4-5 personas por cada ecógrafo, garantizando que todos los participantes puedan hacer uso del equipo y desarrollar habilidades prácticas.

Cada grupo estará supervisado por un profesor experto en ecografía, que orientará y asesorará a los alumnos en todo momento. Se prevé un docente por cada 5 alumnos.

Se trata de un curso eminentemente práctico, orientado a la adquisición de habilidades, priorizando el trabajo en grupos reducidos para optimizar el tiempo de uso del ecógrafo.

5. Evaluación

Se establecerán dos niveles de evaluación: evaluación teórico-práctica del curso y evaluación intraobservador.

- Evaluación teórica de conocimientos mediante un test de 20 preguntas.
- Evaluación de Competencia Clínica: La enfermera será capaz de identificar las estructuras, realizar las mediciones y calcular la ratio de distensibilidad en un tiempo razonable.
- Fiabilidad Interobservador: Se llevará a cabo una doble medición (alumno y experto) en cinco individuos. Se considerará adecuado si el índice Kappa, o concordancia, es mayor que 0.80.



Anexo 9: Guía rápida de bolsillo.

Guía de Bolsillo:
Evaluación Ecográfica de la
Vena Yugular Interna (VYI)

Preparación y Localización



Posicionamiento del Paciente y Sonda:
 Paciente en decúbito supino a 30-45°; usar sonda lineal en eje transversal (tercio medio cuello).



Identificación Positiva de la VYI:
 El vaso debe ser fácilmente colapsable con mínima presión y presentar pulso no fásico.

Protocolo de Medida
 (Basal vs. Valsalva)




BASAL VALSALVA

Medir diámetro AP en reposo (espiración tranquila) y tras 5 segundos de espiración forzada.

Medición, Cálculo e Interpretación

Cálculo de la Ratio Yugular = $\frac{\text{Diámetro en Valsalva}}{\text{Diámetro Basal}}$



> 2.0 | Normalidad / Euvolemia
Sin sobrecarga



1.6 - 2.0 | Congestión Leve/Moderada
Presiones elevadas



< 1.6 | Congestión Grave
Vena pletórica

*Realizado con ayuda de la IA

Anexo 10: Cronograma

CRONOGRAMA																		
	AÑO 1												AÑO 2					
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
Revisión Bibliográfica y Redacción Protocolo final																		
Solicitud y aprobación Comité Bioética																		
Diseño CRDe y Preparación logística																		
Formación Ecografía Enfermería																		
Pilotaje y validación intra observador																		
Reclutamiento y recogida de datos																		
Depuración y análisis estadístico																		
Redacción resultados y discusión																		
Publicación y difusión de los resultados																		

Anexo 11: Glosario de términos

IC: Insuficiencia cardíaca
VYI: Vena yugular interna
POCUS: Ecografía clínica a pie de cama. (Point-of-care ultrasound)
CAP: Centro de atención primaria
CUAP: Centro de urgencias de atención primaria
ICS: Instituto Catalán de la Salud
JVC ratio: ratio de distensibilidad yugular
SEC: Sociedad Europea de Cardiología
FEVI: Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo
IC FEr: Insuficiencia Cardíaca con fracción de eyección reducida
IC FEIv: Insuficiencia Cardíaca con fracción de eyección levemente reducida
IC FEp: Insuficiencia Cardíaca con fracción de eyección preservada
BNP – NtproBnp: péptidos natriuréticos
VI: Ventrículo Izquierdo
NYHA: New York Heart Association
ECG: Electrocardiograma
IECA: Inhibidor de la Enzima Convertidora de Angiotensina
INRA: Inhibidores de la Neprilisina y del Receptor de Angiotensina
BB: Betabloqueantes
ARM: Antagonistas de los Receptores de Mineralocorticoides
iSGLT2: Inhibidores del Cotransportador de Sodio-Glucosa tipo 2
VCI: Vena Cava Inferior
VExUS: VYI: Vena yugular interna
HC: Historia clínica
eCAP: Programa de historia clínica informatizada
CRDe: Cuaderno de recogida de datos electrónico
CCI: Coeficiente de correlación intraclase
ANOVA: Análisis de la Varianza
IP: Investigador principal