



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid

UVa

Curso 2022-2023

Trabajo de Fin de Grado

Revisión sistemática y protocolo de
enfermería para la detección de
accidentes cerebrovasculares en
pacientes con asistencias
ventriculares izquierdas

Marta Guerrero Fernández

Tutora: Irene Alcoceba Herrero

Cotutor: José María Jiménez Pérez

AGRADECIMIENTOS

A Irene Alcoceba, guía para mí en estos meses de trabajo. Gracias por la paciencia, el tiempo y la disposición a ayudarme en cada momento. Por tu valiosa e inestimable orientación y enseñanza, sin las cuales hubiera sido muy difícil la realización de este proyecto.

A mi familia, por el apoyo constante y la confianza en mí.

A mis amigas, especialmente a Sofía y María. Gracias por darme la fuerza que necesitaba cuando no veía el final del camino.

Y sobre todo, gracias a todas las enfermeras por cuidar. En particular a las que prestan su atención en unidades de cuidados críticos; y, concretamente a aquellas que me enseñaron a manejar a pacientes con asistencias ventriculares en la Unidad de Cuidados Agudos Cardiológicos del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

RESUMEN

Introducción: la insuficiencia cardiaca avanzada tiene una elevada prevalencia, y, en ocasiones el único tratamiento son los dispositivos de asistencia ventricular; herramientas invasivas que generan una serie de complicaciones, destacan los accidentes cerebrovasculares, los cuales afectan al 10% de los pacientes en el primer año, y son la primera causa de mortalidad en los 6 – 24 meses iniciales. El objetivo principal del estudio es realizar el primer protocolo de enfermería para la identificación de factores de riesgo y la detección precoz de complicaciones cerebrovasculares en estos pacientes.

Material y métodos: se ha realizado entre enero y mayo una revisión bibliográfica en varias bases de datos (Pubmed y Web of Science), abordando prevención y detección de accidentes cerebrovasculares en pacientes portadores de una asistencia ventricular. Se aplicó una serie de criterios de inclusión y exclusión a un total de 780 artículos, seleccionando finalmente para la revisión 58 estudios.

Resultados: la formación de la enfermera es imprescindible para obtener mejores resultados clínicos en la detección de accidentes cerebrovasculares ($p < 0,05$). Los principales factores de riesgo de accidentes cerebrovasculares en esta población, son la incorrecta pauta de anticoagulación, hipertensión arterial, estado cognitivo previo o los signos de infección. El protocolo realizado prioriza la detección mediante la oximetría cerebral, la valoración pupilar con pupilometría o manual, la extracción sanguínea y las escalas de valoración adaptadas al grado de sedación del paciente.

Conclusiones: el protocolo de enfermería pretender servir como herramienta base en la detección e identificación de accidentes cerebrovasculares en pacientes con asistencias ventriculares izquierdas, todo ello con el fin de actuar precozmente y evitar complicaciones mayores.

Palabras clave: dispositivo de asistencia ventricular, accidente cerebrovascular, diagnóstico precoz, prevención secundaria, enfermería

ABSTRACT

Introduction: advanced heart failure is highly prevalent, and sometimes the only treatment is ventricular assist devices; invasive tools that generate a series of complications, especially cerebrovascular accidents, which affect 10% of patients in the first year, and are the leading cause of mortality in the first 6-24 months. The main objective of the study is to carry out the first nursing protocol for the identification of risk factors and early detection of cerebrovascular complications in these patients.

Material and methods: between January and May, a literature review was carried out in several databases (Pubmed and Web of Science), addressing prevention and detection of cerebrovascular accidents in patients with ventricular assist devices. A series of inclusion and exclusion criteria were applied to a total of 780 articles, finally selecting 58 studies for the review.

Results: nurse training is essential to obtain better clinical results in stroke detection ($p < 0.05$). The main risk factors for stroke in this population are incorrect anticoagulation regimen, arterial hypertension, previous cognitive status or signs of infection. The protocol prioritizes detection by means of cerebral oximetry, pupillometric or manual pupillometric assessment, blood extraction and assessment scales adapted to the patient's degree of sedation.

Conclusions: the nursing protocol is intended to serve as a basic tool in the detection and identification of cerebrovascular accidents in patients with left ventricular assist devices, with the aim of acting early and avoiding major complications.

Key words: ventricular – assist device, stroke, early diagnosis, secondary prevention, nursing.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. JUSTIFICACIÓN	8
2. OBJETIVOS	9
3. MATERIAL Y MÉTODOS	9
3.1. DISEÑO	9
3.2. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	10
3.3. PROCESO DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS Y HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE LA EVIDENCIA	12
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
4.1. PREVALENCIA DE COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS EN LAS ASISTENCIAS VENTRICULARES	14
4.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE ACV EN PACIENTES CON DAV	17
4.3. ABORDAJE DE LA DETECCIÓN DE ACV	19
4.4. PAPEL PRIMORDIAL DE ENFERMERÍA EN MANEJO DE COMPLICACIONES CEREBRO VASCULARES EN PACIENTES CON DAV.....	25
4.5. PROPUESTA DE PROTOCOLO DE DETECCIÓN PRECOZ DE ACV DESDE ENFERMERÍA EN PACIENTES CON DAV INGRESADOS EN UNA UCI.....	26
4.6. LIMITACIONES Y FORTALEZAS	29
4.7. APLICACIÓN A LA PRÁCTICA CLÍNICA	29
5. CONCLUSIONES	30
6. BIBLIOGRAFÍA	31
7. ANEXOS	35
7.1. ANEXO I. COMPLICACIONES MAYORES Y MENORES MÁS PREVALENTES.....	35
7.2. ANEXO II. NIVELES DE EVIDENCIA SEGÚN JBI.....	36
7.3. ANEXO III. DESCRIPCIÓN DE DATOS REFERENTES A LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS	37
7.4. ANEXO IV. ESCALA CINCINNATI	40
7.5. ANEXO V. ESCALA ROSIER	40
7.6. ANEXO VI. ESCALA FAST.....	41

7.7. ANEXO VII. ESCALA NIHSS	41
7.8. ANEXO VIII. ESCALA MNIHSS	43
7.9. ANEXO IX. ESCALA DE AGITACIÓN Y SEDACIÓN DE RICHMOND (RASS).....	45
7.10. ANEXO X. ESCALA DE COMA DE GLASGOW	46
7.11. ANEXO XI. ESCALA FOUR.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Distintas clasificaciones IC.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabla 2. Tipos de asistencias ventriculares.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabla 3. Esquema PICO.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 4. Descriptores de búsqueda</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión de artículos</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 6. Relación días - aparición ACV.....</i>	<i>16</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para las revisiones sistemáticas.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2. Protocolo de actuación para detección precoz de ACV en pacientes con DAV</i>	<i>28</i>

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- ACV: Accidente cerebrovascular
- AV: Asistencia ventricular
- CO₂: Dióxido de carbono
- DAV: Dispositivos de asistencia ventricular
- DAVI: Dispositivo de asistencia ventricular izquierda
- DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud
- ECMO: *Extracorporeal membrane oxygenation*
- ESC: *European Society of Cardiology*
- FAST: *Face Arm Speech Time*
- GCS: *Glasgow Coma Scale*
- IAM: Infarto agudo de miocardio
- IC: Insuficiencia cardiaca
- IC: Intervalo de confianza
- MeSH: *Medical Subject Headings*
- mNIHSS: *Modified National Institutes of Health Stroke Scale*
- NIHSS: *National Institutes of Health Stroke Scale*
- NIRS: *Near-infrared spectroscopy*
- NPi: *Neurological pupil index*
- OR: *Odds ratio*
- PCR: Parada cardiorrespiratoria
- PIA: Pupilometría infrarroja automatizada
- ROSIER: *Recognition of Stroke in the Emergency Room*
- SEC: Sociedad Española de Cardiología
- TFG: Tasa de filtración glomerular
- UCI: Unidad de cuidados intensivos
- VA – ECMO: ECMO venoarterial

1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad Europea de Cardiología (*European Society of Cardiology, ESC*) define la Insuficiencia Cardíaca (IC) como la alteración de la capacidad de los ventrículos para eyectar la sangre adecuadamente al organismo, con el objetivo de satisfacer las necesidades metabólicas, y oxigenar la misma mediante el sistema pulmonar. La identificación precoz de la causa de la disfunción cardíaca subyacente es fundamental para un tratamiento precoz. Destacan como factores causantes: una disfunción miocárdica, anomalías de válvulas, pericardio, endocardio, ritmo cardíaco o conducción¹.

La tasa de incidencia de la IC está en continuo incremento, algunos autores coinciden en denominarla como la “epidemia del siglo XXI”, afectando a más del 10% de la población de los países desarrollados². En la actualidad, se ha incrementado el diagnóstico en la más joven, aunque cabe destacar que en menor medida, ya que afecta principalmente a la población senil. La prevalencia se incrementa con la edad, en Europa aproximadamente cursan con IC el 1% de los menores de 55 años y más del 10% de las personas mayores de 70³. La Revista Española de Cardiología expone, que un 2% de los españoles adultos, mayores de 18 años, padece IC^{1,3}. Es esencial tener en consideración a este tipo de pacientes con edades avanzadas, concretamente a los crónicos, pues recientes estudios internacionales encuadran la mortalidad en torno al 67% a los 5 años después del diagnóstico⁴. Vinculado al concepto, es de gran importancia resaltar el gran número de recursos que consumen: humanos, todos aquellos relacionados con la asistencia sanitaria; físicos, referentes a la infraestructura de hospitales y centros de salud; y tecnológicos¹. Un estudio implantado en Reino Unido recientemente, muestra que las tasas de primeras hospitalizaciones ajustadas por edad aumentaron un 28% en pacientes diagnosticados recientemente de IC⁵. Es relevante mencionar que en los próximos 25 años, por el envejecimiento de la población y el aumento de la prevalencia de las comorbilidades, se incrementen las hospitalizaciones por IC alrededor de un 50%^{6,7}.

Abordando la patología, existen distintas clasificaciones de IC, representadas en la *Tabla 1*. Es necesario conocer las tipologías de la IC para adaptar los tratamientos que mejor se ajusten a cada una de ellas. Esa relación se aprecia por ejemplo si cursa con una insuficiencia cardíaca sistólica donde el ventrículo no contrae lo suficiente como debiera, por lo tanto, la sangre eyectada no será la idónea, dando lugar a su vez a IC de bajo gasto cardíaco^{8,9}.

Tabla 1. Distintas clasificaciones IC

TIPOS DE INSUFICIENCIA CARDIACA		
Según el curso de la enfermedad	Aguda	Instauración brusca, relacionada con el infarto agudo de miocardio (IAM)
	Crónica	Disfunción miocárdica progresiva
Según el ventrículo afectado	Izquierda	Origen en el ventrículo izquierdo
	Derecha	Origen en el ventrículo derecho
Según la afectación del ventrículo	Sistólica	El ventrículo no se contrae adecuadamente
	Diastólica	El ventrículo no se expande adecuadamente
Según el gasto cardiaco	Bajo gasto	Bajo volumen de sangre eyectado desde el corazón cada minuto
	Alto gasto	Alto volumen de sangre eyectado desde el corazón cada minuto pero insuficiente para las necesidades del organismo
Según la eyección de sangre	Anterógrada	La sangre no es bien transportada y no perfunde adecuadamente con la consiguiente hipoperfusión
	Retrógrada o congestiva	La sangre retrocede por la incapacidad del ventrículo para eyectar sangre con el consiguiente aumento de presiones y volúmenes

Fuente: elaboración propia

Este síndrome comúnmente presenta síntomas tales como, falta de aire, fatiga ya sea con la actividad o en reposo; retención de líquidos, que se manifiesta como congestión pulmonar o edema en tobillos; y alguna alteración cardiaca en reposo, de tipo estructural o funcional^{3,10}. La IC puede evolucionar a etapas avanzadas que se caracterizan por síntomas persistentes a pesar de la administración del tratamiento máximo disponible. La prevalencia de la IC avanzada está principalmente incrementándose por el aumento de número de pacientes con IC, la población envejecida y los avances de los tratamientos que aumentan la supervivencia. A pesar de los mejores cuidados, el pronóstico sigue siendo desfavorable, con una mortalidad a un año que oscila entre el 25% y el 75%¹.

Como se comenta anteriormente, los tratamientos de la IC son cada vez son más punteros y precisos; la tecnología no se estanca y muestra una gran adaptación a las situaciones a fin de brindar una mejor calidad de vida a los pacientes y reducir las posibles morbimortalidades; así como resolver eventos agudos que requieran apoyo mecánico. En las últimas décadas, han ido ganando importancia los dispositivos de asistencia ventricular (DAV) como soporte fundamental en pacientes con un estadio avanzado de enfermedad, en IC establecidas a causa de un IAM o en procesos agudos como una parada cardiorrespiratoria (PCR) que desemboca en disfunción de ambos ventrículos. Se

describen los DAV como diversos dispositivos capaces de generar flujo circulatorio para sustituir parcial o totalmente las funciones del corazón en situaciones severas de fallo agudo o crónico que no tienen respuesta a otros tratamientos¹¹. Son empleados con diferentes objetivos en base a la situación clínica del enfermo; ya sea, como puente hasta conseguir un corazón de donante que pueda trasplantarse, como puente de decisión o de recuperación, o por otro lado, como terapia definitiva al no ser candidatos a un trasplante¹². Según la Sociedad Española de Cardiología (SEC), en el año 2020 en nuestro país se trasplantaron un total de 278 corazones y se implantaron unas 36 asistencias ventriculares de larga duración¹³. Datos que revelan la importancia que están ganando estos dispositivos a lo largo de los años.

Actualmente, conocemos una variedad de DAV clasificadas según ciertos criterios; los más relevantes y más utilizados en España vienen reflejados en la *Tabla 2*⁹. Cabe destacar, que existe un dispositivo oxigenador por membrana extracorpórea (*Extracorporeal membrane oxygenation*, ECMO) que además de dotar de soporte circulatorio, proporciona soporte respiratorio.

Tabla 2. Tipos de asistencias ventriculares

Nombre	Duración de la asistencia	Tipo de flujo	Cámara asistida	Localización de la bomba	Inserción del dispositivo
Balón de contrapulsación	corta	pulsátil	ventricular izquierda	intracorpórea	periférica (percutánea)
Levitronix	corta	continuo centrífugo	ventricular izquierda, derecha o biventricular	extracorpórea	central (esternotomía)
ECMO (<i>Extracorporeal membrane oxygenation</i>)	corta	continuo centrífugo	ventricular izquierda, derecha o biventricular	extracorpórea	periférica (percutánea) o central
Impella	corta	continuo axial	ventricular izquierda o derecha	paracorpórea (Impella 2.5)	periférica (percutánea) o central
HeartMate II	larga	continuo axial	ventricular izquierda	intracorpórea	central (esternotomía)
HeartMate III	larga	continuo centrífugo	ventricular izquierda	intracorpórea	central (esternotomía)
HeartWare	larga	continuo centrífugo	ventricular izquierda	intracorpórea	central (esternotomía / toracotomía)

Fuente: elaboración propia

Las asistencias pueden ser localizadas a nivel izquierdo, derecho o en ambos lados del corazón. Concretamente, los DAV implantados a nivel de ventrículo izquierdo, suplen la tarea del corazón de bombear la sangre desde el ventrículo izquierdo hacia la aorta, presentando una baja mortalidad, menos eventos adversos y un mejor envejecimiento del sistema tecnológico. Asimismo, la SEC refleja una supervivencia con el implante de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda (DAVI) de alrededor del 80% en un año y 70% en dos⁹.

La inmensa mayoría de los DAV actuales son de flujo continuo (> 80%)⁹, y constan de una serie de componentes: la cánula de retorno (aorta) y la de drenaje (ventrículo izquierdo), la bomba, el *driveline*, la consola y las baterías; a mayores, las ECMO disponen de un oxigenador^{9,14,15}. El flujo de sangre que recorre por la asistencia, es proporcional al consumo de la batería del motor, por lo tanto, se puede deducir el flujo en función del consumo de energía¹⁴.

Si es cierto que los DAV han supuesto un avance para los pacientes portadores, no obstante, no deja de ser un cuerpo extraño introducido de forma invasiva en el organismo, por lo que es entendible que tenga una serie de complicaciones asociadas, estas son dispares si se trata de DAV de corta o larga duración, estos últimos cuentan con las siguientes complicaciones con mayor prevalencia: infecciones (40%)⁹, insuficiencias cardíacas derechas (9 – 44%)⁹, sangrados gastrointestinales, trombosis (8.4%)⁹ y accidentes cerebrovasculares (ACV) (7 – 15%)¹⁶. Por todas estas complicaciones, dichos pacientes tienen una elevada tasa de re-hospitalización, el 10% en el primer mes después del implante y el 80% en el primer año¹⁴. Sin embargo, las asistencias de corta duración tipo Levitronix presentan como complicaciones: infecciones (24%), sangrado (23%), insuficiencia renal (22%), complicaciones neurológicas (6%), trombosis (4%) y hemólisis (3%)⁹.

No todos los eventos adversos conllevan la misma importancia, los ACV afectan a un 10% de los pacientes en el primer año, concretamente entre los primeros 6 y 24 meses son la primera causa de muerte¹⁷. Estudios anteriores encuadran estas complicaciones en dos momentos precisos: alrededor del momento de inserción y al año del mismo. Cierto es, que estas tasas varían en base a la tecnología utilizada, el refinamiento en la fabricación de los DAV baja notablemente el promedio de los ACV, sin embargo muchas de las afectaciones pueden desencadenar en ACV¹⁸. Teniendo todo lo anterior en consideración, la complicación aguda más frecuente es el ACV isquémico con una prevalencia del 6 – 19%, y cuyo factor de riesgo principal es la trombosis¹⁹.

Sobre la base de las ideas expuestas, el papel de las enfermeras tiene notoria relevancia, ya que el cuidado de estos pacientes es esencial, pues se trata de una población que se encuentran en estados de vulnerabilidad extremos, donde la exposición con el medio es enorme y la homeostasis está alterada. Por todo ello, es muy importante que la enfermera tenga conocimientos sobre estos dispositivos, su tecnología y las complicaciones que puedan generar, con el fin de realizar acciones que favorezcan la detección precoz de las complicaciones y así, poder administrar un tratamiento temprano disminuyendo la repercusión de la complicación del paciente tanto a corto como largo plazo^{15,20}. No se debe olvidar que la enfermera es la responsable de cuidar a estos pacientes, críticos a la vez que complejos, veinticuatro horas al día en una unidad de cuidados intensivos (UCI) durante el post operatorio, con el objetivo de que estén monitorizados y se tenga un control exhaustivo de su evolución²¹. Asimismo, se debe tener en cuenta que la implantación de los DAV requiere asegurar la permeabilidad de la vía aérea por lo que las primeras horas y necesitará estar sometido a ventilación mecánica invasiva y, por tanto, en ocasiones precisar de sedación, dificultando a la hora de detectar complicaciones como ACV^{9,21}.

Las actividades de enfermería como la inserción, control y retirada del dispositivo, monitorización del paciente, registro de constantes vitales, evaluación neurológica continua, y la capacidad de anticipación resultan primordiales para la identificación de complicaciones de forma precoz. A su vez, la implantación de protocolos estandarizados posibilita una planificación adecuada de los cuidados de enfermería, una mayor efectividad, seguridad y excelencia^{21,22}. Asimismo, permite reducir el tiempo de iniciación del tratamiento en caso de complicaciones, lo que resulta en un mejor pronóstico del paciente a corto y largo plazo^{19,20}.

1.1. Justificación

En resumen, es fundamental que el equipo de enfermería esté adecuadamente actualizado y formado en el manejo de los nuevos dispositivos. La detección precoz de las complicaciones podría evitar daños irreversibles en los pacientes, para ello se están empezando a publicar protocolos o planes de cuidados de enfermería individualizados en referencia a los diferentes tipos de asistencias ventriculares; no obstante, al ser escasos los dispositivos que se implantan y se han visto más desarrollados en los últimos años todavía son limitadas las publicaciones de enfermería que abordan los cuidados específicos de las asistencias ventriculares.

Como ya se comentó anteriormente, el aumento de casos de ACV en el post – operatorio inmediato es notable, dato que concuerda con el estado de hipercoagulabilidad tras una cirugía, sumado a la inflamación y elevado riesgo de infección. Dentro de ese marco, realizar un correcto manejo de los factores de riesgo es vital a la hora de prevenir las complicaciones potenciales, evidenciándose la relevancia que adquiere el conocimiento de los mismos.

La presente investigación pretende aportar una serie de beneficios para los pacientes portadores de DAV; todo ello, mediante la realización de un protocolo que aborde tanto la identificación de los factores de riesgo como la detección precoz de los ACV por parte de las enfermeras que atienden a los pacientes en las UCI.

2. OBJETIVOS

Objetivo principal

- Estudiar la evidencia científica en el ámbito de la detección de complicaciones cerebrovasculares producidas por la implantación de los DAV para elaborar una propuesta de protocolo específico de detección de los ACV en esta población.

Objetivos específicos

- Conocer la prevalencia de los ACV en los pacientes con DAV.
- Identificar factores de riesgo desencadenantes de un ACV dentro del ámbito de actuación.
- Exponer las intervenciones para la detección de ACV en pacientes con asistencias.
- Indicar la importancia de la actuación enfermera como líder en la realización de intervenciones dentro del protocolo.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Diseño

El presente trabajo fin de grado (TFG) muestra una revisión sistemática en la que se han incluido diversos estudios científicos como: meta – análisis, revisiones sistemáticas, estudios cualitativos y ensayos clínicos, con el objetivo de analizar los pacientes portadores de DAV, su relación con los ACV y la relevancia de la implicación enfermera para la detección precoz de los mismos. Se ha realizado un trabajo mixto que incluye por una parte, una revisión sistemática y, por otra, una propuesta de protocolo para la detección de ACV en pacientes con DAV.

En primer lugar, para la consecución de este trabajo se parte de un problema como es la alta prevalencia de los ACV en pacientes portadores de DAV. Tras analizar dicha dificultad se realiza una pregunta de investigación ¿Qué actividades se pueden aplicar en los pacientes con DAV para detectar los ACV?. La estructura PICO empleada viene expuesta en la *Tabla 3*.

Tabla 3. Esquema PICO

P (paciente / problema)	Pacientes con DAV ingresados en UVI tras implantación
I (intervención)	Manejo de las actividades de prevención y detección precoz de los ACV
C (comparación)	No procede
O (resultados esperados "outcomes")	Beneficios en la detección de ACV en pacientes con DAV

Fuente: elaboración propia

3.2. Búsqueda de información

Con el fin de asegurar la calidad de los documentos se realizó una búsqueda sistemática en dos bases de datos online: PubMed y Web of Science; dicha información se ha compaginado con la encontrada en la web de la SEC, pues dota de referencias actualizadas y específicas de la materia.

Para recoger los datos fueron utilizados una serie de descriptores en ciencias de la salud, *Medical Subject Headings* (MeSH), expuestos en la *Tabla 4* con sus correspondientes Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), imprescindibles en el proceso, puesto que unifican artículos científicos. A su vez, para relacionar las búsquedas se unieron con el operador booleano AND. Por último, se empleó el truncador *, en nurs* con el fin de incrementar los resultados respectivos a la raíz de la palabra.

Tabla 4. Descriptores de búsqueda

MeSH	DeCS
Strokes	Accidentes cerebro vasculares
LVAD (left ventricular assist device)	Dispositivo de asistencia ventricular izquierda
Early	Temprano
Prevention	Prevención
Cerebrovascular diseases	Enfermedades cerebrovasculares
Nurs*	Enfermer*
Nursing care	Cuidados de enfermería
Detection	Detección

Recognition	Reconocimiento
Sedation	Sedación
Neurologic exploration	Exploración neurológica
Daily sedation interruption	Interrupción de sedación diaria
Epidemiology	Epidemiología
Spain	España
Immediate post-operative period	Periodo post-operativo inmediato
Acute complications	Complicaciones agudas
Neurocritical	Neurocrítico
Critical patient	Paciente crítico
ICU	UCI
Screening scales	Escalas de cribado
Cincinnati	Cincinnati
Neurological assessment	Valoración neurológica
Pupil	Pupilas
Pupillometry	Pupilometría
GCS (<i>Glasgow Coma Scale</i>)	Escala de Coma de Glasgow
Intubated	Intubado
mNIHSS	mNIHSS

Fuente: elaboración propia

Para el hallazgo de estudios, las ecuaciones de búsqueda se elaboraron de la siguiente manera:

- “nurs* AND prevention AND strokes AND ventricular assistance”
- “nursing care AND LVAD AND stroke”
- “nursing care AND stroke AND heart – assist device”
- “left ventricular assist device AND stroke AND prevention AND nurs*”
- “ventricular assist device AND cerebrovascular diseases”
- “nursing prevention AND strokes AND heart assistance”
- “recognition AND stroke AND nurs*”
- “detection / recognition AND stroke AND sedation AND nurs*”
- “neurologic exploration AND nurs*”
- “daily sedation interruption AND detection AND stroke”
- “heart failure AND epidemiology AND Spain”

- “immediate post – operative period AND LVAD”
- “acute complications AND LVAD AND neurocritical”
- “critical patient AND LVAD AND ICU”
- “neurological assessment AND pupil AND stroke”
- “stroke AND screening scales AND Cincinnati”
- “stroke AND detection AND pupillometry”
- “GCS AND intubated AND stroke”
- “mNIHSS”

3.3. Proceso de selección de artículos y herramientas de evaluación de la evidencia

Tras las numerosas búsquedas realizadas y el gran número de artículos, estudios y documentos alcanzados, fueron seleccionados todos aquellos que cumplían los criterios de inclusión propuestos en la *Tabla 5*, por ende, los criterios de exclusión ayudaron a descartar los no válidos.

Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión de artículos

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Referentes a población adulta	Referentes a población pediátrica
Publicados hasta 5 años atrás	Publicados más de 5 años atrás
Redactados en inglés o español	No redactados en inglés o español
Poseedores de información útil para lograr los objetivos	Exentos de evidencia científica
	Artículos duplicados

Fuente: elaboración propia

Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión establecidos, se llevó a cabo la selección de los artículos pertinentes para la presente revisión sistemática, a través de la lectura minuciosa de los títulos y resúmenes, seguida de una evaluación crítica individual de cada artículo. Cabe destacar la selección de 13 artículos anteriores a 2018 por su relevancia para la revisión y por la escasez de artículos publicados que aborden específicamente esta temática.

En el presente trabajo fin de grado, se han aplicado las normas PRISMA para así ajustar la revisión actual a las normas de calidad de las revisiones sistemáticas. Como resumen, la *Figura 1*, representa las bases de datos utilizadas, estrategias de búsqueda y selección de artículos en base a los criterios de inclusión y exclusión expuestos anteriormente.

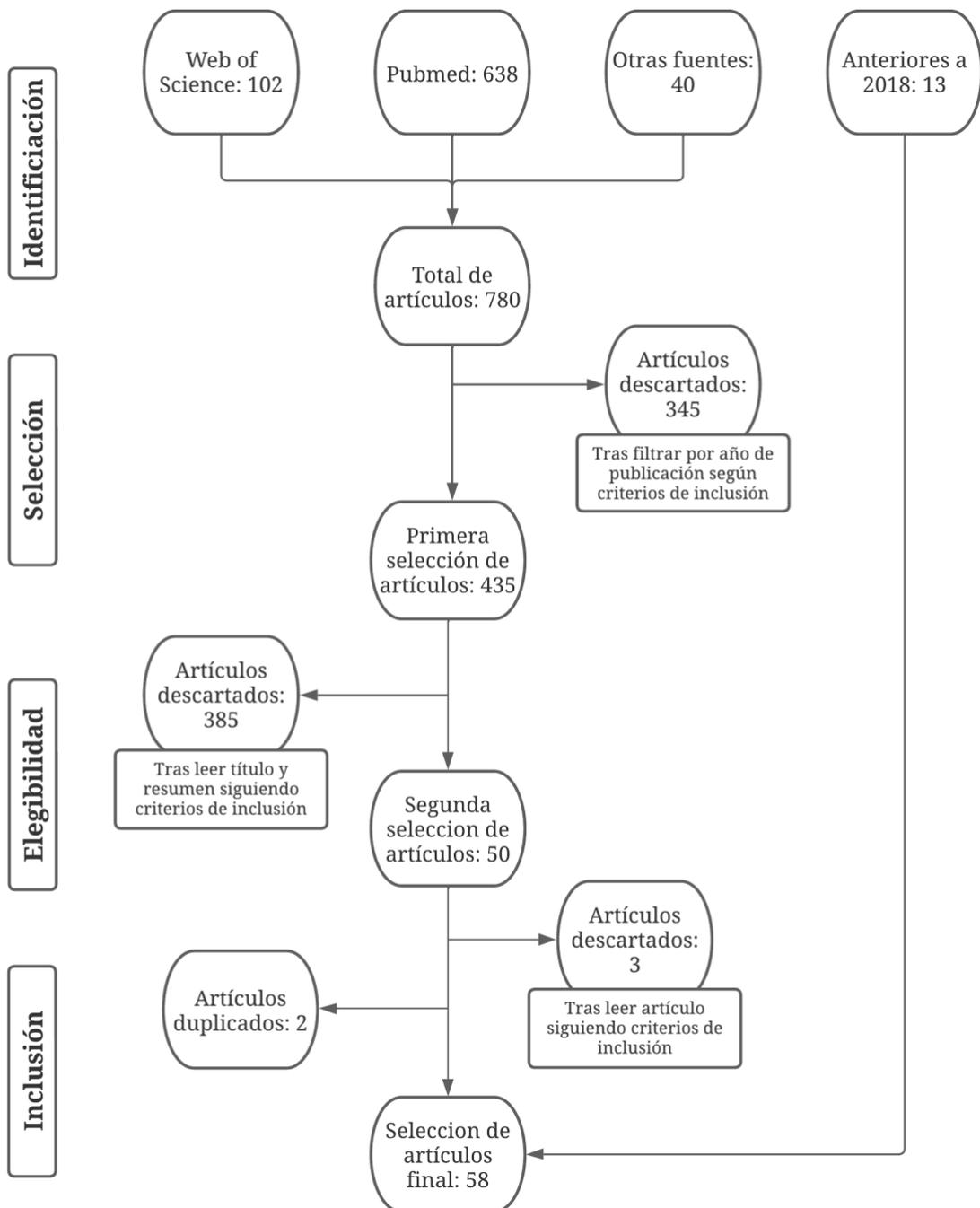


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para las revisiones sistemáticas

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se identifican diecinueve artículos que abordan el tema de los ACV en pacientes con asistencias ventriculares, de los cuales, la mayoría son análisis estadísticos retrospectivos (trece); uno de ellos, una guía clínica; dos casos clínicos; y, otros tres corresponden a revisiones, dos sistemáticas y otra bibliográfica. Dentro de los principales temas desarrollados se encuentra la prevalencia de las complicaciones, la identificación de factores de riesgo cerebrovascular en pacientes con DAV y la detección precoz de ACV. Se escogieron otros veintiún artículos relevantes por su relación directa con dicha temática en alguno de sus aspectos.

4.1. Prevalencia de complicaciones neurológicas en las asistencias ventriculares

La bibliografía reciente publicada que aborda las complicaciones coincide que, los accidentes cerebrovasculares son uno de los eventos que más predominan en los pacientes post – implantación^{16,23-32}.

El estudio descrito por *Selene Pozzebon et al.*²³, donde se analizan datos de pacientes en tratamiento con ECMO de asistencia veno – arterial (VA – ECMO), expone que dentro de su muestra (n = 56), los eventos cerebrales agudos (n = 18) representan un 32% de las complicaciones (p valor < 0,05). El 14,2% (n = 8) padece un ictus, dentro de este porcentaje, el 12,4% es producido por un ACV isquémico (n = 7) y el 1,8% por un ACV hemorrágico (n = 1). Por otro lado, el otro 14,2% dentro de los eventos cerebrales agudos representa los pacientes con muerte cerebral (n = 8); y, finalmente el 3,5% restante de la población (n = 2) sufre varias complicaciones cerebrales, ACV isquémico y muerte cerebral. Otro de los estudios seleccionados, realizado por *Marykay A Pavol et al.*²⁴, también detalla como una de las grandes complicaciones de los pacientes con DAV (mayoritariamente de flujo continuo como HeartMate II) el ACV; el 29% de los pacientes (n = 59) cursan con la mencionada patología. Asimismo, otros autores coinciden con la alta prevalencia de los ACV como complicación y destacan como eventos reiterados las hemorragias quirúrgicas y gastrointestinales^{25,26}. Concretamente, en el estudio de *Barry H. Trachtenberg et al.*²⁶ se describe que el 32% de la población con HeartMate II afectada por una bacteriemia persistente (n = 28) se ve perjudicada por un ACV (18% hemorrágico y 14% isquémico) siendo dichos resultados estadísticamente significativos (p valor < 0,05). A mayores, describe una elevada relación entre los fallos del dispositivo, los ACV y las infecciones.

Relacionado con lo anterior, un estudio realizado en Japón²⁷, concluye con un llamativo porcentaje de ACV en su muestra, 48,3% (n = 118); la mayoría asistencias tipo Toyobo©, dispositivos antiguos con drenaje auricular izquierdo. Otro de los estudios que nombra distintas complicaciones es el llevado a cabo por *Ashim Aggarwal et al.*²⁸, mencionando tromboembolismo, infección, fallo del dispositivo y sangrados como importantes factores de riesgo. Cataloga a su vez los ACV, tanto isquémicos como hemorrágicos, con una incidencia del 8,8% al 43,3% de los casos (n = 87) dependiendo de si padecen de infección sistémica o no (p valor < 0,05); eso sí todos ellos portadores de una HeartMate II.

Para seguir dentro de este marco, numerosos estudios desglosan los ACV, diferenciando si son isquémicos o hemorrágicos^{16,29-31}. *Jeffrey J. Teuteberg et al.*¹⁶ en su estudio sobre la asistencia HeartWare, muestran los porcentajes de ACV dentro de su población (n = 382), siendo el 6,8% isquémicos y el 8,4% hemorrágicos. De igual manera, otros tres estudios con características análogas describen esta distribución. Uno de ellos llevado a cabo en Washington (n = 372) reseña que dentro del 19% de complicaciones cerebrovasculares, un 49% de ACV son isquémicos y un 37% son hemorrágicos²⁹. Este estudio, contempla un par de asistencias (HeartMate II y HeartWare), concluyendo que los datos anteriormente expuestos son mayoritariamente referidos a la HeartMate II. Asimismo en el estudio implantado por *Athanasios Tsiouris et al.*³⁰ (n = 200), con un 13% total de ACV (n = 26) predominantes en aquellos pacientes con HeartMate II respecto a los portadores de HeartWare (13,5% vs 9%) , aunque sin ser decisiva la asociación por la reducida muestra con la que se cuenta (p valor = 0,5), concluye en un porcentaje igualitario, 50% isquémicos y 50% hemorrágicos³⁰. Este último, remarca la importancia de otras complicaciones comunes como es la hemorragia gastrointestinal. Por último, el tercer artículo mencionado, (n = 604), refleja un 29,5% de ACV con el dispositivo HeartWare, desglosando específicamente el 19,2% en etiología isquémica y el 7,3% en hemorrágica³¹.

Finalmente, otro de los estudios referente a la relación entre los ACV y las infecciones es el propuesto por *Casper F. Zijderhand et al.*³², donde se cuantifica un 38,5% de la muestra (n = 3282) con infección (n = 1262), registrando dentro de ese grupo ACV en 457 pacientes, con una incidencia acumulada de 14,8% en tres años. Queda demostrada la relación directa de estos eventos, tanto isquémicos como hemorrágicos, con el momento tras la infección (p valor < 0,05); categoriza la infección como relacionada

específicamente con el dispositivo, concretamente la HeartWare (p valor < 0,05). Como complemento, analiza el evento de trombosis de bomba en los pacientes con y sin infección, no encontrando asociación directa con estas variables por no ser estadísticamente significativo el resultado (p valor > 0,05).

En el *Anexo I*, se representan las complicaciones más habituales de las asistencias ventriculares según *Manuel Gómez-Bueno et al.*³³; dentro de cada grupo viene especificada una complicación menor, la cual resultó dominante en número de eventos causados. Se observa que los eventos neurológicos presentan un 29% de las complicaciones mayores y los ACV isquémicos un 12% de las complicaciones menores.

Al analizar el tema en la aparición de los ACV, no todos los autores encuentran una concordancia en el momento de su aparición. Cuatro estudios ya mencionados, tienen como resultado un plazo menor a 200 días para el desarrollo del ACV^{16,24,27,28}. Por otro lado, dos revisiones coinciden, siendo dicho plazo mayor a 200 días^{30,32}. A mayores, *Pouya Tahsili-Fahadan et al.*²⁹ y *Sung-Min Cho et al.*³¹ hablan respectivamente, de la incidencia de la patología dentro de su muestra con una aparición precoz, en los primeros 30 días o de forma perioperatoria. A continuación, se expone la *Tabla 6*, resumen de la relación de días según los autores para la aparición de ACV.

Tabla 6. Relación días - aparición ACV

ESTUDIO PUBLICADO POR	MEDIA DE DÍAS PARA APARICIÓN DE ACV
<i>Marykay A Pavol et al.</i> ²⁴	125 días
<i>Barry H. Trachtenberg et al.</i> ²⁶	295 días
<i>Ikutaro Nakajima et al.</i> ²⁷	133,5 ± 184,7 días
<i>Ashim Aggarwal et al.</i> ²⁸	12 días (hemorrágico) / 49 días (isquémico) * tras detección de bacteriemia
<i>Pouya Tahsili-Fahadan et al.</i> ²⁹	30 días
<i>Athanasios Tsiouris et al.</i> ³⁰	257,4 días
<i>Sung-Min Cho et al.</i> ³¹	perioperatorio

Fuente: elaboración propia

Bien es cierto, que todos los artículos revisados, referentes a los ACV, afirman la alta mortalidad que suponen estas complicaciones, siendo una de las causas más significantes de morbimortalidad^{16,23-32}. Un dato significativo es el proporcionado por *Barry H. Trachtenberg et al.*²⁶ en su artículo, afirma que el 100% de las muertes tras padecer un ACV hemorrágico se producen en los primeros 19 días desde la implantación.

4.2. Identificación de factores de riesgo de ACV en pacientes con DAV

Tras la revisión de estudios, se observan una serie de estrategias preventivas que han demostrado ser de utilidad. En 2020, un estudio dirigido por *Marykay A Pavol et al.*²⁴ remarca la importancia de la realización de una evaluación cognitiva previa en aquellos pacientes candidatos a implantación de DAV. El estado cognitivo de la persona es un factor predictor directo del riesgo de desarrollar un ACV de forma estadísticamente significativa (p valor $\leq 0,05$), al igual que lo es cuando se habla del fallecimiento del paciente (p valor $< 0,05$). En el examen mental se desarrollan test como, la prueba de aprendizaje verbal Hopkins revisada o el test breve de memoria visuoespacial revisado, entre otros.

Otra forma de contribuir en la prevención es el control de la tensión arterial, cuatro estudios de los seleccionados relacionan la hipertensión arterial con la aparición de esta complicación^{16,25,29,34}. Sin embargo, un estudio llevado a cabo en Texas no relaciona dicha afectación con la población que desarrolla ACV, cabe destacar que acuña este hecho al control exhaustivo de la presión sanguínea durante el ensayo²⁶. Concretamente, la investigación realizada por *Matthew Broderick et al.*³⁴, concluye que la hipertensión se relaciona directamente con las hemorragias intracerebrales (36,5%). A este factor de riesgo, *Marianne Piffard et al.*²⁵ añade la trombocitopenia e hipoalbuminemia como factores predictivos de pronta mortalidad en los pacientes con DAV. Otro de los estudios mencionados, específicamente el de *Jeffrey Teuteberg et al.*¹⁶, concluye en una relación estrecha de ACV hemorrágicos con valores de tensión arterial media > 90 mmHg en los siete días previos al evento (p valor $< 0,05$). Este ensayo clínico, demuestra una reducción en la prevalencia de dichas complicaciones hemorrágicas con la implantación de un protocolo de gestión mejorada de la presión arterial respecto a los pacientes sin protocolo (1,8% [2 de 114] vs. 10,8% [29 de 268] / p valor $< 0,05$), justificando también, la menor fiabilidad que supone el desarrollo del protocolo en los ACV isquémicos por no adquirir datos estadísticamente significativos (5,3% [6 de 114] vs. 5,2% [14 de 268] / p valor = 0,99). Cabe destacar, la relación de la tensión arterial media también descrita por un ensayo clínico implantado en el 2020, donde se asocia este dato clínico, en los siete días previos, con los ACV pero esta vez isquémicos (p valor $< 0,05$)³¹. Mostrando afinidad con estas afirmaciones de relacionar mayoritariamente los ACV hemorrágicos con la hipertensión, se ubica el publicado por *Pouya Tahsili-Fahadan et al.*²⁹, el cual reporta más casos de ACV isquémico pero refleja un mayor porcentaje en los eventos

hemorrágicos (42,9% vs. 57,7%). Es de resaltar, que estos autores, tras comparar, proponen como factor de riesgo significativo para los ACV hemorrágicos, la diabetes mellitus (69,2 % / p valor < 0,05) y, para los eventos isquémicos, el sexo femenino (34,3% / p valor < 0,05) y la historia previa de afectación coronaria (71,4% / p valor < 0,05).

Por otra parte, siete estudios publicados recientemente apoyan la relación de los ACV ya sean isquémicos o hemorrágicos con las infecciones persistentes, con resultados estadísticamente significativos (p valor < 0,05)^{25-28,30,32,35}. El publicado en Texas²⁶ determina una mayor incidencia en los ACV hemorrágicos en pacientes con infecciones, señalando como principal causante la *Pseudomona aeruginosa* (p valor < 0,05). Incidencia coincidente con los resultados de *Sung-Min Cho et al.*³¹ (29% de la muestra padece una infección aguda en el mes anterior al ACV hemorrágico), a pesar de no haber podido asociar claramente la relación de las infecciones con los ictus en su ensayo, los hallazgos coinciden con estudios previos. No obstante, en general la etiología de la relación no es del todo clara, se estipula que la infección puede causar anomalías en la coagulación y en las funciones debido al estado inflamatorio que supone³⁰. Por el contrario, siendo una minoría, dos publicaciones no están de acuerdo en la conexión: infección – ACV^{24,29}.

Siguiendo en esta línea, varias publicaciones tratan el tema de los beneficios de establecer un protocolo de anticoagulación a la hora de evitar la aparición de ictus^{30,36}; uno de ellos, particularmente el escrito por *Zubair Shah et al.*³⁶, habla de un mayor número de ACV con las heparinas no fraccionadas frente a las de bajo peso molecular (5,3% vs 2,3%). Además, a los pacientes que se les administra heparinas de bajo peso molecular presentan un periodo de hospitalización más corto que los de las no fraccionadas. (p valor < 0,05).

Por último, un estudio publicado en Chicago demostró en su ensayo que, la determinación previa de la tasa de filtración glomerular (TFG) con resultado por debajo de sesenta conforma otro de los factores de riesgo de ACV tras la implantación del DAV (p valor < 0,05) y por tanto, predictor de morbimortalidad. Aquellos pacientes con una $TFG \geq 60\text{mL}/\text{min}/1,73\text{ m}^2$ son menos susceptibles de sufrir un evento de este tipo (6% vs. 18% / p valor < 0,05). En relación con estas implicaciones, concluyen a su vez, que aun entrando en quirófano con una $TFG < 60\text{mL}/\text{min}/1,73\text{ m}^2$ y saliendo con un valor $\geq 60\text{mL}/\text{min}/1,73\text{ m}^2$, los pacientes presentan igual morbimortalidad que aquellos que no incrementan dicha tasa tras la implantación³⁷.

4.3. Abordaje de la detección de ACV

Además de ahondar en la prevención se considera relevante hacer hincapié en la detección de estas complicaciones neurológicas con el fin de reducir el tiempo hasta tratarlas, para así disminuir las repercusiones en la salud de los pacientes a corto y largo plazo. Dentro de este apartado, se creó una tabla de extracción de datos que incluyó información relevante sobre el título, diseño del estudio, muestra, y de manera resumida, las intervenciones y resultados de cada estudio seleccionado sobre la detección de los ACV; además se valoró el nivel de evidencia según Instituto Johanna Briggs (*Anexo II*). La tabla del *Anexo III* muestra esta información detallada.

Para comenzar, *Selene Pozzebon et al.*²³ exponen que, una monitorización con espectroscopia de infrarrojo cercano (*near-infrared spectroscopy*, NIRS) ayuda a reconocer la saturación de oxígeno de una región cerebral concreta, viéndose comprometida el área neurológica en aquellos pacientes afectados por un ACV. La oximetría cerebral es un tipo de monitorización no invasiva que a diferencia de la pulsioximetría tradicional, la cual mide el porcentaje de hemoglobina en sangre arterial, analiza esta proteína pero en sangre arterial, venosa y capilar del tejido cerebral³⁸. El monitor NIRS registra este parámetro de forma continua y a tiempo real. Este dispositivo consta de dos parches adhesivos los cuales se disponen dos o tres centímetros por encima de las órbitas oculares, siempre tras haber limpiado la zona y evitando cicatrices y hematomas. El primer estudio mencionado anteriormente, establece límites de normalidad $> 60\%$ y de desaturación cerebral $< 60\%$ en más del 5% del periodo total de monitorización. Asimismo, otro identificador alarmante es una diferencia máxima de desaturación entre ambas regiones $> 5\%$ ²³. Este estudio, reportó casos de diferencias de saturación cerebral entre el lado derecho e izquierdo $> 10\%$ durante dos minutos consecutivos, siendo más probable la aparición de ACV en estos pacientes (p valor $< 0,05$), y concordando en un 70% de la muestra con estas afirmaciones. En lo que concierne a la mortalidad hospitalaria, este artículo expone una alta tasa en pacientes con desaturaciones cerebrales respecto a los que no las tienen (74% vs. 31% / p valor $< 0,05$).

Por otro lado, *Matthew Broderick et al.*³⁴ describe como segunda causa etiológica de las hemorragias intracraneales las alteraciones estructurales (28,6%), las cuales son detectables mediante angiografía cerebral por cateterismo, método con elevado coste, invasivo y susceptible de cursar con complicaciones. Para observar estas deformidades, una herramienta igualmente efectiva, es la tomografía axial computarizada (TAC), siendo

un método fiable, seguro y rentable para el diagnóstico en pacientes con DAV³⁹. Ahora bien, resulta difícil su ejecución debido al alto valor económico y a la inestabilidad presentada por estos pacientes en los traslados hasta el lugar de realización.

Según un estudio experimental llevado a cabo por Sociedad Americana de Neuroterapia Experimental, otro procedimiento para la detección es la venopunción con extracción de muestra sanguínea. Resulta de utilidad para discernir los ictus hemorrágicos e isquémicos de los imitadores de ictus. En ella se analizan unos péptidos pseudoformados por 20 aminoácidos exceptuando la treonina, la metionina, la isoleucina y la cisteína; tras una serie de procesos se observa la aglutinación de anticuerpos a esos péptidos; como ejemplo la cadena: NVAVAQDENLAG es estadísticamente significativa (p valor $< 0,05$); muestra intensidades de unión más bajas en ACV isquémicos respecto a ACV hemorrágicos e imitadores de ictus. Este método, cuenta con un 91,7% de sensibilidad y 90% de especificidad; en su investigación demuestran que el conjunto de anticuerpos circundantes está alterado en los ACV (p valor $< 0,05$), incrementándose una vez pasados varios días desde la complicación, debido a que está relacionado con el tiempo necesario por el sistema inmunitario adaptativo para generar la respuesta. Describen a su vez, la importancia de la actuación temprana en estos pacientes, acuñando lo esencial que resultan las escalas de valoración de ACV, y remarcando que la fiabilidad y exactitud de un resultado óptimo en estas escalas incrementa si se realiza en el ámbito hospitalario, con una precisión reportada entre el 58 y 85%, dependiendo del profesional que las lleve a cabo y su experiencia. Por el contrario, las evaluaciones efectuadas en el ámbito pre – hospitalario reducen su exactitud, estando por debajo de 51%³⁵.

Entre todos los campos de actuación, también encontramos la formación a enfermeras de hospitalización sobre el reconocimiento de los ictus, intervención descrita por *Sarah Jane Yang et al.*⁴⁰ en su estudio, donde afirman que la detección de los accidentes aumentó en un 23% tras impartir un programa educacional a los profesionales (p valor $< 0,05$). Atendiendo a estas consideraciones, existen distintas escalas de valoración neurológica las cuales, facilitan el diagnóstico precoz de ACV. El artículo publicado por *Zhelev Z et al.*⁴¹ concluye que las escalas más relevantes son: Escala de Cincinnati, Escala de ROSIER (*Recognition of Stroke in the Emergency Room*) y Escala FAST (*Face Arm Speech Time*). Por otro lado, diferentes estudios hablan de la Escala NIHSS (*National Institutes of Health Stroke Scale*) con especial importancia para pacientes con características análogas^{35,42}. A continuación, se van a desarrollar dichas escalas,

trascendentales para la evaluación neurológica.

Escala de **Cincinnati** es una escala validada para detectar la probabilidad de padecer ACV, está incluida en el *Anexo IV*. Presenta alta sensibilidad, pero baja especificidad respecto a otros test según *Zhelev Z et al.*⁴¹, dato coincidente con la revisión de *Shayan Alijanpour et al.*⁴³. Consta de tres parámetros principales y, con que uno de los tres ítems de la escala aparezca, la probabilidad de padecer ACV aumenta. Un estudio concreto de esta escala, expone la fiabilidad de la misma con respecto al diagnóstico final de ACV isquémico, habiendo sido catalogado el 42,2% de la muestra con un resultado de 3 puntos; 26,2% con 2 puntos; 17,6% con 1 punto y 13,9% con 0 puntos. Se trata de una herramienta diagnóstica de ACV rápida, efectiva, fácil de realizar y con alto nivel de predicción⁴⁴.

Por su parte, la escala **ROSIER** también está validada. Su uso se ha extendido debido a la necesidad de discernir precozmente entre ACV e imitador de ACV, todo ello impulsado por el gran avance en el uso de terapia trombolítica. Cuenta con un 92% de sensibilidad y un 86% de especificidad. Se evalúan siete ítems, con respuestas de SI o NO, las cuales tienen asociada una puntuación, el resultado final puede variar desde -2 a +5 siendo muy poco probable el ACV ≤ 0 , y probable > 0 . Puede realizarla tanto el equipo médico como el de enfermería, unido a esto, se trata de una escala corta y fácil de utilizar en los servicios de emergencias^{41, 42} (*Anexo V*).

Una de las escalas más conocidas dentro del medio extrahospitalario es la escala validada de **FAST**. Utilizada para valorar síntomas precoces y significativos de una posible afectación cerebrovascular. Se trata de un test rápido con 4 ítems valorables (cara, brazo, discurso y tiempo). La sensibilidad y especificidad es dispar en diferentes artículos⁴¹. Es insensible a las alteraciones sensoriales o visuales aisladas con relación al ictus, a los vértigos y trastornos de la marcha⁴³. El *Anexo VI* es el referente a esta herramienta.

Por último, la escala **NIHSS** es una escala validada y útil en la evaluación de la severidad del ACV. Al igual que la escala ROSIER, ayuda a discernir entre ACV e imitador de ACV y también, pueden realizarla el equipo médico como el enfermero. La puntuación máxima es de 42 puntos; < 4 puntos indica gravedad leve, < 16 moderada, < 25 grave y > 25 muy grave. Pacientes con puntuaciones entre 5 y 25 son candidatos de plantear un tratamiento trombolítico^{41,42,45}. Uno de los estudios revisados, relaciona la puntuación de la escala NIHSS, con su ensayo clínico: escogen pacientes ($n = 20$) con sospecha de ACV (NIHSS media de 14 puntos) y comprueban como aumenta el flujo

medio de la arteria cerebral a medida que se disminuye los grados del cabecero del paciente, siendo la posición óptima a 0°; con ello, observan una mejora en el 15% de las puntuaciones de la escala NIHSS. Aunque el tiempo estimado de realización es menor a 10 minutos, sigue siendo algo extenso para la actuación rápida⁴⁶. En el *Anexo VII*, se puede encontrar esta la escala. Como complemento a esta herramienta, se desarrolló la **NIHSS modificada** (mNIHSS), la cual se validó con el objetivo de resultar más fácil su administración^{47,48}. Ciertos autores defienden su utilización para medir la severidad del ACV⁴⁹. Tiene una estructura similar a la escala NIHSS; la diferencia principal se encuentra en la supresión de ciertos ítems, la cual es consensuada tras investigaciones que analizan la fiabilidad y validez de los parámetros. Consta de 11 elementos, puntuados de diversa manera yendo la evaluación desde 0 a 4 (orientación, comprensión, visión, debilidad, sensibilidad y lenguaje y comunicación)⁴⁷. Destacar que, en las características motoras, existe una variable por si no fuesen valorables⁴⁸. (*Anexo VIII*)

En contraposición, las escalas anteriormente mencionadas no pueden aplicarse a pacientes intubados, por ello existen diversas herramientas para valorar al paciente intubado con o sin sedación; este parámetro se mide mediante la escala RASS mostrada en el *Anexo IX*. En lo referente a la interrupción de ciertas perfusiones en aquellos pacientes sedoanalgesiados, *Raimund Helbok et al.*⁵⁰ demuestran que dicha acción no está asociada ni a la minimización de tiempo de ventilación mecánica, ni a la disminución de la estancia ni mortalidad en unidades de cuidados intensivos, todo ello con la limitación de haber realizado solo un ensayo debido a la necesidad de preservar la seguridad de los pacientes. Aunque no mejora la morbimortalidad sí es una práctica segura y vital para realizar una valoración neurológica correctamente en pacientes de alto riesgo. Los autores en este ensayo, utilizan la Escala de Coma de Glasgow (*Glasgow Coma Scale*, GCS) y la Escala FOUR, más específica de pacientes neurocríticos (p valor < 0,05).

Una de las escalas más utilizadas para valorar estos pacientes sin sedación es la GCS, no obstante, en pacientes intubados como puede ser el caso de los portadores de DAV en el post – operatorio temprano, la valoración de la respuesta verbal queda limitada; por ello las mediciones utilizadas incluyen: escalas simuladas, las cuales puntúan con 0 o 1 el parámetro no valorable; los registros de cualidades, como asignar la letra T para indicar intubación; y, los modelos estadísticos que permiten valorar el ítem verbal a partir de los dos restantes, ocular y motor. Adicionalmente, algunos expertos proponen la GCS modificada; esta elimina la subescala verbal y utiliza únicamente 8 niveles (del 3 al 10)⁵¹.

Un estudio realizado en Beijín (China) concluye que el uso de una escala motora simplificada, es suficiente para predecir el pronóstico tras un evento cerebrovascular agudo (2 = obedece órdenes; 1= localiza el dolor; 0 = retira al dolor), con datos estadísticamente significativos ($p < 0.05$)⁵². La GCS queda reflejada en el *Anexo X*.

En relación con lo anteriormente expuesto, se ha validado una nueva escala de coma llamada: escala FOUR, utilizada en pacientes no sedoanalgesiadados (*Anexo XI*). Se compone de cuatro ítems (ocular, motora, tronco encefálico y respiración) con un máximo de 4 puntos cada uno. Según *Eelco F. M. Wijdicks et al.*⁵³ este test, proporciona información más valiosa neurológicamente hablando. La escala FOUR tiene una sensibilidad del 75% y una especificidad del 76% en comparación con la de GCS que es 80% en ambos parámetros. Por cada punto que aumenta el resultado total en la escala FOUR, se reduce en un 20% la odds ratio (OR) sobre la mortalidad dentro del hospital (OR 0,80 / Intervalo de confianza (IC) 95%: 0,72– 0,88).

Asimismo, otro parámetro importante para la detección de ACV es la evaluación de las pupilas, varias escalas incluyen este ítem. Diversos estudios profundizan en estas respuestas, centrando su análisis en la reacción pupilar⁵⁴⁻⁵⁷. Una persona sana, ante un estímulo luminoso en ambas pupilas, las contraerá de forma simétrica. Algunos autores hablan de un índice pupilar neurológico (*neurological pupil index*, NPi), que analiza la presencia de constricción (reflejo pupilar a la luz) a través de un conjunto de variables (tamaño, latencia, velocidad de constricción y dilatación) con una escala Likert de 0 a 5 puntos siendo normal aquella puntuación ≥ 3 ^{55,56}. La pupilometría infrarroja automatizada (PIA) integra el NPi. Es un método no invasivo, accesible, económico y fiable que cuantifica de forma precisa, ayuda en la monitorización y observación de los reflejos pupilares ante la luz⁵⁴⁻⁵⁶; además surge por la necesidad de obtener resultados más precisos que los adquiridos a día de hoy con métodos tradicionales como un estímulo lumínico en la región ocular⁵⁶. Ha sido demostrado, que la PIA es útil como predictor de una lesión cerebral inminente e irreversible, por ello es un estándar de la práctica clínica en pacientes de unidades críticas, ya sean neurológicas o cardiológicas^{23,58}. Una de las afectaciones medibles mediante PIA es la anisocoria, la cual se refiere a la asimetría en el tamaño de las pupilas y puede ser fisiológica o patológica; esta última hace intuir la gravedad de la situación. Un ensayo llevado a cabo por *Daniel Nyancho et al.*⁵⁴, confirma este signo como gran indicador de daño cerebral, siendo más sólido el resultado con una estimulación lumínica que a luz ambiente (p valor $< 0,05$). Remarcan a su vez la

importancia de valorar la anisocoria antes y después de aplicar el estímulo. En resumen, el NPi está relacionado con el diagnóstico de ACV, siendo alertador cuando la diferencia entre ambos ojos es $\geq 0,7$; por consiguiente, un valor superior a este dato presagia un mejor desenlace (p valor $< 0,05$)⁵⁵. El estudio publicado por el departamento de neurología de Texas⁵⁵, tras evaluar la muestra que presenta diferencias en el NPi, concluye que casi la mitad de ella, un 45,11%, sufre ACV.

El estudio de *Danielle Uehara de Lima et al.*⁵⁷, da importancia a los resultados enfermeros (NOC) en la buena práctica del plan de cuidados, por ello concretamente estudian en el resultado “Estado neurológico”, donde revisan sus 22 indicadores, entre los que se encuentra: “tamaño de la pupila, reactividad de la pupila, patrón de movimiento ocular”. Tras su ensayo llegan al acuerdo, con un índice de kappa modificado de 0,85, de que tanto la reactividad como el tamaño de la pupila son indicadores para la diferenciación de ACV, al estar ligados directamente con el daño cerebral. De igual forma, especifican en el texto que en los ACV isquémicos las pupilas tienden a ser anisocóricas mientras que si la afección es un ACV hemorrágico, se observan midriáticas.

*Claudio M. Privitera et al.*⁵⁵ y *Mauro Oddo et al.*⁵⁶ coinciden en que los agentes sedantes y la hipotermia no influyen en la práctica de valoración neurológica mediante pupilometría, por ello sería el método de detección ideal para pacientes intubados con sedación. El segundo de los estudios, asume una mortalidad a los 6 meses del 53% de los pacientes de la muestra con una o dos pupilas no reactivas y, del 29% con ambas pupilas reactivas.

Por último, otro método de detección de ACV que podría ser útil en pacientes con asistencias, es el Doppler transcraneal, herramienta de monitorización neurológica no invasiva; *Hassan Aboul-Nour et al.*³⁹ defienden esta monitorización y el papel primordial que ocupan tanto el dióxido de carbono (CO₂) como el pH en la regulación del flujo sanguíneo cerebral. Su estudio respalda la disminución del CO₂ en la implantación de una ECMO con las consiguientes complicaciones, como hemorragias intracraneales. Sin embargo, a pesar de esto, no todos los hospitales tienen acceso a esta herramienta y requiere de una experiencia adquirida para poder hacer uso de ello e interpretarlo.

Se realizó un análisis de fiabilidad de los métodos de detección, el coste – resultados y el grado de invasividad relacionado con las complicaciones. Según la bibliografía científica publicada, los mejores sistemas para la detección son; la oximetría cerebral con

NIRS, la analítica sanguínea y la valoración pupilar. Asimismo, la literatura muestra un análisis de las escalas sobre la efectividad, el tiempo y la aplicabilidad a un pacientes con DAV, diferenciándose en el grado de sedación. Se evidencia que para pacientes intubados con un nivel de sedación bajo se pueden utilizar la GCS y la escala FOUR. En aquellos intubados con sedación alta, se tendrá que recurrir a la valoración pupilar. Y, en los pacientes extubados, la más adecuada es la mNIHSS por ser la más completa y breve.

4.4. Papel primordial de enfermería en manejo de complicaciones cerebro vasculares en pacientes con DAV

Como se ha comentado anteriormente, el papel de la enfermera tanto en la detección como en el manejo de las complicaciones cerebrovasculares en estos pacientes es de vital importancia⁴². Uno de los estudios revisados, apuesta por la especialización de las enfermeras en los particularmente denominados “*FAS symptoms*”, que incluyen: debilidad en los músculos faciales, manos y piernas y cambios en el discurso. Las profesionales una vez confirmaran estos signos, están capacitadas para solicitar tomografías computarizadas cerebrales sin contraste y angiografías coronarias por tomografía computarizada y gestionar el traslado del paciente para su realización, también de contactar directamente con el neurólogo y de sacar una analítica. Todo esto, con el fin de reducir el tiempo de actuación, el cual quedó demostrado que disminuyó en un 54,4%⁴⁰. El artículo previamente mencionado de la revista *Nursing Reports*⁵⁷ es otro ejemplo de que en situaciones de emergencia relacionadas con pacientes que han sufrido un ictus, las escalas que miden rápidamente su estado clínico pueden ser herramientas muy valiosas para el personal de enfermería. Estas escalas permiten realizar un seguimiento constante de los resultados deseados y facilitan la identificación de las intervenciones más eficaces para mejorar el estado clínico del paciente^{41,45}. La rapidez con la que se toman estas decisiones puede ser crucial para mejorar la salud del paciente y prevenir posibles complicaciones o situaciones de riesgo inminente de muerte⁴⁶.

Por todo lo anteriormente mencionado, se toma en consideración la importancia de la especialización de las enfermeras en los ámbitos de cuidados críticos, concretamente en el empleo de los DAV y la detección de complicaciones secundarias al implante, como son los ACV, evento muy prevalente en estos pacientes.

4.5. Propuesta de protocolo de detección precoz de ACV desde enfermería en pacientes con DAV ingresados en una UCI

Definición: la insuficiencia cardiaca es un patología que está incrementando con el paso del tiempo debido a diferentes razones, por ello se hace cada vez más necesario el uso de asistencias ventriculares para controlar los pacientes en estados críticos de esta afectación, durante su espera hasta un trasplante cardiaco o como terapia de destino. Estos aparatos generan una serie de complicaciones por su carácter invasivo, entre las que se encuadran los ACV, con elevada prevalencia en estos pacientes. El desarrollo y la investigación en esta temática se ha visto incrementada en los últimos años, por ello, se ha llevado a cabo una revisión sistemática para establecer un conjunto estandarizado de intervenciones de enfermería con el fin de prevenir, identificar factores de riesgo y detectar ACV en estos pacientes.

Objetivo del protocolo: el objetivo principal de esta propuesta de protocolo es establecer un conjunto estandarizado de cuidados de enfermería dirigido a la detección precoz de ACV en pacientes con DAV. En otras palabras, se busca implementar un protocolo uniforme de atención de enfermería para asegurar una atención rigurosa y de alta calidad que pueda prevenir dichas complicaciones. Unido a esto, se presentan una serie de objetivos específicos:

- Identificar los factores de riesgo de ACV en los que se puede incidir en pacientes con DAV.
- Disminuir la prevalencia de estas complicaciones a través del control de los factores de riesgo.
- Exponer las herramientas de detección precoz de ACV en esta población con el fin de asegurar un tratamiento temprano y minucioso.

Ámbito de aplicación: unidades de cuidados intensivos.

Población diana: pacientes con un DAV implantado, desde el ingreso en una unidad de cuidados críticos cardiológicos hasta su alta a planta de hospitalización.

Personal sanitario que interviene: enfermeras de UCI.

Protocolo de actuación: recoge los factores de riesgo desencadenantes de ACV, así como los recursos costo – rentables disponibles para realizar una detección precoz, valorando aspectos relevantes como el uso de técnicas poco invasivas y con escasas complicaciones.

Secuencia de acciones: El protocolo, plasmado en la *Figura 2*, está específicamente dirigido a la actuación precoz. Al ingreso del paciente se tendrá en cuenta los factores de riesgo nombrados; al igual que se le podrá realizar un examen cognitivo con escalas específicas para ello, las cuales deberán ser valoradas en conjunto con un neuropsicólogo²⁴. Se hará hincapié en los factores modificables como el control de la tensión arterial o los signos de infección, entre otros. Por otro lado, se tendrán en cuenta los recursos disponibles con el fin de detectar precozmente los ACV:

- Se colocará la oximetría cerebral mediante NIRS, atendiendo siempre a los valores establecidos. Manteniendo el porcentaje por encima de 60%, pues de lo contrario, cabría la posibilidad de que el paciente sufra un ACV.
- Se evaluarán las pupilas, mediante pupilometría, siempre que se pueda y por medición manual. Valorando todos los rasgos relevantes como es el tamaño, simetría y velocidad de contracción. Siempre se ha de valorar la presencia de anisocoria, realizando dicha evaluación sin estímulo lumínico y tras el mismo. Es importante conocer que los estudios recientes revelan la relación de la anisocoria con los ACV isquémicos y la midriasis (dilatación pupilar sin reacción a la luz) con los ACV hemorrágicos.
- Se extraerá una muestra de sangre en un tubo vacutainer K2EDTA (morado). Se analizará en laboratorio para encontrar aglutinación de anticuerpos una vez al día.
- Se hará una valoración neurológica mediante escalas.
 - Paciente intubado con un nivel de sedación bajo (RASS > 0), se llevará a cabo la escala de coma de FOUR pudiendo obtener una puntuación máxima de 16; siendo este un nivel de conciencia normal. Cuando la puntuación ya es menor de 8, el nivel de conciencia está gravemente alterado, estado de coma.
 - Paciente extubado, se aplicará la escala mNIHSS. Donde en este caso, la puntuación máxima es de 31. Siendo el resultado ≥ 20 puntos, el ACV que puede estar sufriendo es de moderado a grave. En el rango bajo, ≤ 5 hablaríamos de ACV leve.
- Es esencial la participación de las enfermeras de UCI en la formación para poder implementar todo lo anterior de forma efectiva.

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA DETECCIÓN PRECOZ DE ACV EN PACIENTES CON DAV

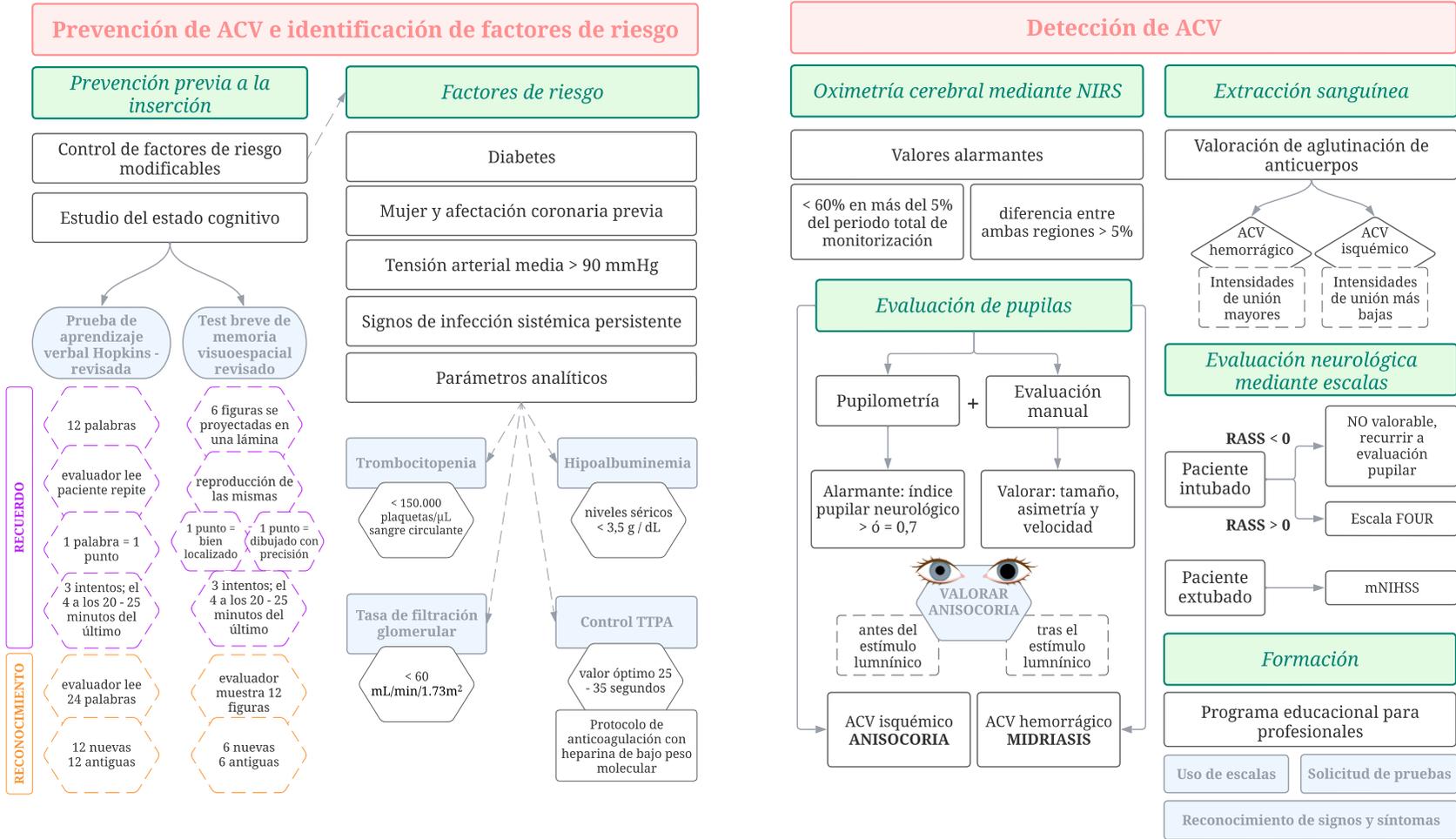


Figura 2. Protocolo de actuación para detección precoz de ACV en pacientes con DAV

Fuente: elaboración propia

4.6. Limitaciones y fortalezas

Limitaciones

- Escasez de artículos científicos publicados sobre la temática específica, debido a la reciente utilización de los DAV, el continuo desarrollo de los dispositivos y la escasa investigación científica al respecto, especialmente del ámbito enfermero.
- Necesidad de ajustar la propuesta del protocolo a los recursos disponibles, incluyendo materiales, profesionales y espacio de las distintas UCI.
- Sesgo de selección al haber escogido artículos anteriores al año establecido en los criterios de inclusión de la revisión sistemática por su relevancia para el estudio.

Fortalezas

- Desarrollo del primer protocolo de enfermería basado en una revisión sistemática, que aporta información útil para unificar las intervenciones de enfermería en la identificación de factores de riesgo y detección precoz de ACV en pacientes con DAV.
- Se evidencia la necesidad de realizar investigaciones científicas de enfermería en el ámbito de los DAV para conseguir unos mejores cuidados enfermeros dirigidos a estos complejos pacientes.
- Expone la necesidad de contar con enfermeras especialistas en cuidados a pacientes críticos con el fin de obtener resultados más exitosos y seguros.

4.7. Aplicación a la práctica clínica

La detección anticipada de ACV en pacientes con DAV puede tener importantes avances en la práctica clínica. Esto ayuda en la toma de medidas necesarias para minimizar los efectos y reducir el riesgo de complicaciones posteriores. Un buen control del estado neurológico del paciente como una exhaustiva identificación de los factores de riesgo permitirá reducir el riesgo de complicaciones.

El presente TFG se presentará como protocolo de enfermería en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV) para aplicarlo en la Unidad de Cuidados Críticos Coronarios (UCOR), unidad de referencia en DAV y trasplantes de Castilla y León. Además, se pretende realizar un ensayo clínico en el futuro, con el objetivo de evaluarlo y ver su aplicabilidad en la práctica clínica. Por otra parte, se va a difundir en la

comunidad científica mediante la presentación en congresos y la publicación en una revista científica específica de la materia. En resumen, la aplicación del presente protocolo va a ser una oportunidad para mejorar el control del paciente portador de DAV.

5. CONCLUSIONES

La implicación de las enfermeras en el proceso de cuidados de pacientes con un DAV resulta fundamental para llevar un buen progreso durante el ingreso hospitalario; no obstante, pueden surgir complicaciones. Este estudio concretamente, hace hincapié en las medidas de reconocimiento y prevención de eventos cerebrovasculares, comunes en estos pacientes. La literatura analizada sugiere que la enfermería desempeña un papel vital en la detección de los mismos, concretamente en los ACV, muy prevalentes en esta población. Por ello, se encuentra consenso en la utilización de distintas técnicas con el fin de conseguir una uniformidad en las intervenciones. Con todo esto, se considera relevante estandarizar las actividades mediante un protocolo, que también dotará precisión, individualidad y calidad a los cuidados.

- La prevalencia de los ACV es elevada respecto al resto de complicaciones, siendo en todos los estudios revisados mayor al 10% del total de la muestra. En líneas generales, los ACV isquémicos son los más reportados por los autores y, las HeartMate II y HeartWare representan los dispositivos más estudiados debido a la incidencia de dichos eventos.
- Dentro de las intervenciones relevantes se encuentra la identificación de principales factores de riesgo tales como el estado neurológico, la tensión arterial, la diabetes mellitus, las infecciones, las pautas de anticoagulación, y la tasa de filtración glomerular, entre otras.
- Como herramientas de detección precoz, se han descrito la monitorización con NIRS, extracción de muestras sanguíneas, formación de enfermeras, interrupción de la sedación, escalas de valoración y pupilometría.
- Muchos de estos eventos se producen en población crítica que necesita de cuidados intensivos, como son los pacientes con DAV tras la implantación. Por ello es de vital importancia la especialización de enfermeras en estos campos, mediante formación, utilización de protocolos, investigación en el campo de enfermería, etc. a fin de conseguir detectar precozmente las complicaciones cerebrovasculares y mejorar el pronóstico de estos complejos pacientes.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol*. 2022; 75 (6): 523.e1-523.e114. DOI:10.1016/j.recesp.2021.11.027
2. Van Riet EE, Hoes AW, Wagenaar KP, Limburg A, Landman MA, Rutten FH. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. *Eur J Heart Fail*. 2016; 18(3):242-52. DOI:10.1002/ejhf.483
3. Sicras-Mainar A, Sicras-Navarro A, Palacios B, Varela L, Delgado JF. Epidemiology and treatment of heart failure in Spain: the HF-PATHWAYS study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2022;75 (1):31-38. DOI:10.1016/j.rec.2020.09.033
4. Tsao CW, Lyass A, Enserro D, Larson MG, Ho JE, Kizer JR, et al. Temporal Trends in the Incidence of and Mortality Associated With Heart Failure With Preserved and Reduced Ejection Fraction. *JACC Heart Fail*. 2018;6(8):678-685. DOI:10.1016/j.jchf.2018.03.006
5. Lawson CA, Zaccardi F, Squire I, Ling S, Davies MJ, Lam CSP, et al. 20-year trends in cause-specific heart failure outcomes by sex, socioeconomic status, and place of diagnosis: a population-based study. *Lancet Public Health*. 2019;4(8):e406-e420. DOI:10.1016/S2468-2667(19)30108-2
6. Al-Mohammad A, Mant J, Laramée P, Swain S. Diagnosis and management of adults with chronic heart failure: summary of updated NICE guidance. *BMJ*. 2018;362:k4080. DOI:10.1136/bmj.k4080
7. Savarese G, Lund LH. Global Public Health Burden of Heart Failure. *Card Fail Rev*. 2017;3(1):7-11. DOI:10.15420/cfr.2016:25:2
8. Lozano Alonso S, Sisamón Marco I, García Andrés I, Ponce Lázaro MJ, Delgado Guerrero B, Muñoz Solera C. Clasificación de la insuficiencia cardiaca. *Revi Sanit Invest*. 2021; 2 (8): ISSN: 2660-7085
9. Manito Lorito N, Diaz Molina B, Raposeiras Roubín S, Barge Caballero E. Asistencia Ventricular Mecánica (AVM). Estándar de calidad SEC [Internet]. España: Sociedad Española de Cardiología; 2017 – 2021 [revisado 2017 – 2021; consultado enero 2023]. Disponible en: https://secardiologia.es/images/SEC-Excelente/AVM_Procedimiento_Final.pdf
10. Macapagal F, Bonuel R, Rodríguez H, McClellan E. Experiences of Patients Using a Fitness Tracker to Promote Ambulation Before a Heart Transplant. *Crit Care Nurse*. 2021;41(4):e19–e27. DOI:10.4037/ccn2021516
11. Santillán J. Desafíos estratégicos en Insuficiencia Cardíaca Avanzada. Asistencia Ventricular ¿Está todo dicho?. *Revista CONAREC*. 2018;33(147):289-303. DOI:10.32407/RCON/2018147/0289-0303
12. Cook JL, Colvin M, Francis GS, Grady KL, Hoffman TM, Jessup M, John R, et al. Recommendations for the Use of Mechanical Circulatory Support: Ambulatory and Community Patient Care: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2018 Jun 20;135(25):e1145-e1158. DOI:10.1161/CIR.0000000000000507
13. Gómez Bueno M, González Vílchez F, González Costello J. Los trasplantes de corazón realizados en España en 2020 caen solo un 7.3% a pesar de la pandemia. [Internet]. España: Sociedad Española de Cardiología; 2021 [revisado 2021; consultado enero 2023]. Disponible en: <https://secardiologia.es/comunicacion/notas-de-prensa/notas-de-prensa-sec/12774-los-trasplantes-de-corazon-realizados-en-espana-en-2020-caen-solo-un-7-3-a-pesar-de-la-pandemia>
14. Singhvi A, Trachtenberg B. Left Ventricular Assist Devices 101: Shared Care for General Cardiologists and Primary Care. *J Clin Med*. 2019;8(10):1720. DOI:10.3390/jcm8101720
15. Chmielinski A, Koons B. Nursing care for the patient with a left ventricular assist device. *Nursing*. 2017;47(5):34-40. DOI:10.1097/01.NURSE.0000515503.80037.07
16. Teuteberg JJ, Slaughter MS, Rogers JG, McGee EC, Pagani FD, Gordon R, et al. The HVAD Left Ventricular Assist Device: Risk Factors for Neurological Events and Risk Mitigation Strategies. *JACC Heart Fail*. 2015;3(10):818-28. DOI:10.1016/j.jchf.2015.05.011
17. Cornwell WK 3rd, Ambardekar AV, Tran T, Pal JD, Cava L, Lawley J, et al. Stroke Incidence and

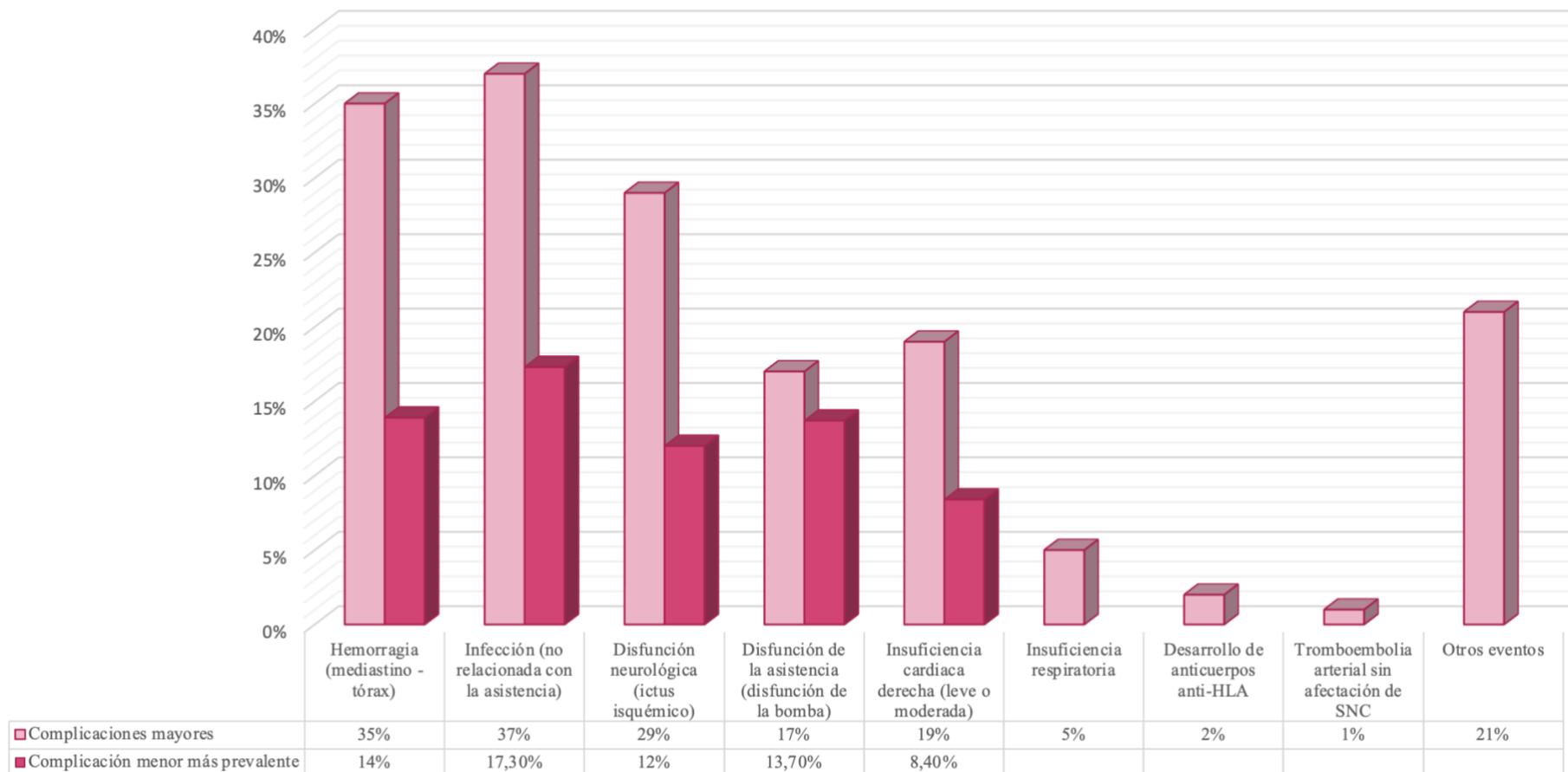
- Impact of Continuous-Flow Left Ventricular Assist Devices on Cerebrovascular Physiology. *Stroke*. 2019;50(2):542-548. DOI:10.1161/STROKEAHA.118.022967
18. Plecash AR, Byrne D, Flexman A, Toma M, Field TS. Stroke in Patients with Left Ventricular Assist Devices. *Cerebrovasc Dis*. 2022;51(1):3-13. DOI:10.1159/000517454
 19. Shoskes A, Whitman G, Cho SM. Neurocritical Care of Mechanical Circulatory Support Devices. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2021;21(5):20. DOI:10.1007/s11910-021-01107-0
 20. Leite KFS, Dos Santos SR, Andrade RLP, de Faria MGBF, Saita NM, Arcêncio RA, et al. Reducing care time after implementing protocols for acute ischemic stroke: a systematic review. *Arq Neuropsiquiatr*. 2022;80(7):725-740. DOI:10.1055/s-0042-1755194
 21. Guardia MF. Implante de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda definitivo y circulación asistida en cuidados intensivos como terapia puente. *Cuidados enfermeros: caso clínico*. *Horiz Enferm*. 2020;31(3):254-267. DOI:10.7764/Horiz_Enferm.31.3.340-357
 22. Rovira Vilamala I, Abellán Gómez E, Radaidan Hazzaoui M, Rodríguez Moreno J. Caso clínico: plan de cuidados de enfermería en un paciente sometido a cateterismo cardiaco de alto riesgo con soporte ventricular Impella®. *Enferm Cardiol*. 2021;28(82):52-57. ISSN-e: 1575-4146
 23. Pozzebon S, Blandino Ortiz A, Franchi F, Cristallini S, Belliato M, Lheureux O, et al. Cerebral Near-Infrared Spectroscopy in Adult Patients Undergoing Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Neurocrit Care*. 2018;29(1):94-104. DOI:10.1007/s12028-018-0512-1
 24. Pavol MA, Boehme AK, Willey JZ, Festa JR, Lazar RM, Nakagawa S, et al. Predicting post-LVAD outcome: Is there a role for cognition? *Int J Artif Organs*. 2021;44(4):237-242. DOI:10.1177/0391398820956661
 25. Piffard M, Nubret-Le Coniat K, Simon O, Leuillet S, Rémy A, Barandon L, et al. Independent risk factors for ICU mortality after left ventricular assist device implantation. *Artif Organs*. 2020;44(2):153-161. DOI:10.1111/aor.13540
 26. Trachtenberg BH, Cordero-Reyes AM, Aldeiri M, Alvarez P, Bhimaraj A, Ashrith G, et al. Persistent blood stream infection in patients supported with a continuous-flow left ventricular assist device is associated with an increased risk of cerebrovascular accidents. *J Card Fail*. 2015;21(2):119-25. DOI:10.1016/j.cardfail.2014.10.019
 27. Nakajima I, Kato TS, Komamura K, Takahashi A, Oda N, et al. Pre- and post-operative risk factors associated with cerebrovascular accidents in patients supported by left ventricular assist device. - Single center's experience in Japan-. *Circ J*. 2011;75(5):1138-46. DOI:10.1253/circj.cj-10-0986
 28. Aggarwal A, Gupta A, Kumar S, Baumblatt JA, Pauwaa S, Gallagher C, et al. Are blood stream infections associated with an increased risk of hemorrhagic stroke in patients with a left ventricular assist device? *ASAIO J*. 2012;58(5):509-13. DOI:10.1097/MAT.0b013e318260c6a6
 29. Tahsili-Fahadan P, Curfman DR, Davis AA, Yahyavi-Firouz-Abadi N, Rivera-Lara L, Nassif ME, et al. Cerebrovascular Events After Continuous-Flow Left Ventricular Assist Devices. *Neurocrit Care*. 2018;29(2):225-232. DOI:10.1007/s12028-018-0531-y
 30. Tsiouris A, Heliopoulos I, Mikroulis D, Mitsias PD. Stroke after implantation of continuous flow left ventricular assist devices. *J Card Surg*. 2019;34(7):541-548. DOI:10.1111/jocs.14079
 31. Cho SM, Starling RC, Teuteberg J, Rogers J, Pagani F, Shah P, et al. Understanding risk factors and predictors for stroke subtypes in the ENDURANCE trials. *J Heart Lung Transplant*. 2020;39(7):639-647. DOI:10.1016/j.healun.2020.01.1330
 32. Zijderhand CF, Antonides CF, Veen KM, Verkaik NJ, Schoenrath F, Gummert J, et al. Left ventricular assist device-related infections and the risk of cerebrovascular accidents: a EUROMACS study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2022;62(5):ezac421. DOI:10.1093/ejcts/ezac421
 33. Gómez-Bueno M, Pérez de la Sota E, Fortaleza Gil A, Ortiz-Berbel D, Castrodeza J, García-Cosío Carmena MD, et al. Asistencia ventricular de larga duración en España (2007-2020). I informe del registro REGALAD. *Rev Esp Cardiol*. 2023;76(4): 227-237. DOI:10.1016/j.recesp.2022.07.001
 34. Broderick M, Rosignoli L, Lunagariya A, Nagaraja N. Hypertension is a Leading Cause of Nontraumatic Intracerebral Hemorrhage in Young Adults. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2020;29(5):104719. DOI:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104719

35. O'Connell GC, Stafford P, Walsh KB, Adeoye O, Barr TL. High-Throughput Profiling of Circulating Antibody Signatures for Stroke Diagnosis Using Small Volumes of Whole Blood. *Neurotherapeutics*. 2019;16(3):868-877. DOI:10.1007/s13311-019-00720-9
36. Shah Z, Mastoris I, Acharya P, Rali AS, Mohammed M, Sami F, et al. The use of enoxaparin as bridge to therapeutic INR after LVAD implantation. *J Cardiothorac Surg*. 2020;15(1):329. DOI:10.1186/s13019-020-01373-y
37. Mohamedali B, Bhat G. The Influence of Pre-Left Ventricular Assist Device (LVAD) Implantation Glomerular Filtration Rate on Long-Term LVAD Outcomes. *Heart Lung Circ*. 2017;26(11):1216-1223. DOI:10.1016/j.hlc.2017.01.002
38. Meng L, Gelb AW. Oximetría cerebral: tres preguntas esenciales. *Rev Colomb Anest*. 2015;43(S1):52-56. DOI:10.1016/j.rca.2014.06.001
39. Aboul-Nour H, Jumah A, Abdulla H, Sharma A, Howell B, Jayaprakash N, et al. Neurological monitoring in ECMO patients: current state of practice, challenges and lessons. *Acta Neurol Belg*. 2023;123(2):341-350. DOI:10.1007/s13760-023-02193-2
40. Yang SJ, Franco T, Wallace N, Williams B, Blackmore C. Effectiveness of an Interdisciplinary, Nurse Driven In-Hospital Code Stroke Protocol on In-Patient Ischemic Stroke Recognition and Management. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2019;28(12):104398. DOI:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104398
41. Zhelev Z, Walker G, Henschke N, Fridhandler J, Yip S. Prehospital stroke scales as screening tools for early identification of stroke and transient ischemic attack. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;4(4):CD011427. DOI:10.1002/14651858.CD011427.pub2
42. Catangui EJ. Identifying and differentiating stroke and stroke mimics. *Nurs Stand*. 2019. DOI:10.7748/ns.2019.e11110
43. Alijanpour S, Mostafazdeh-Bora M, Ahmadi Ahangar A. Different Stroke Scales; Which Scale or Scales Should Be Used? *Caspian J Intern Med*. 2021;12(1):1-21. DOI:10.22088/cjim.12.1.1
44. Mohamed GA, Marmarchi F, Fonkeu Y, Alshaer Q, Rangaraju S, Carr M, et al. Cincinnati Prehospital Stroke Scale Implementation of an Urban County Severity-Based Stroke Triage Protocol: Impact and Outcomes on a Comprehensive Stroke Center. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2022;31(8):106575. DOI:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106575
45. Barrios Ruano H, Fernández Zapico S. Ictus: escalas de valoración neurológica en urgencias. *Ciber Rev*. Julio – agosto de 2017;(56)
46. Alexandrov AW. The Sky's the Limit: Expanding Nursing's Contribution to Acute Stroke Science. *Am J Crit Care*. 2022;31(4):266–274. DOI:10.4037/ajcc2022109
47. Magnusson C, Lövgren E, Alfredsson J, Axelsson C, Andersson Hagiwara M, Rosengren L, et al. Difficulties in the prehospital assessment of patients with TIA/stroke. *Acta Neurol Scand*. 2021;143(3):318-325. DOI:10.1111/ane.13369
48. Meyer BC, Lyden PD. The modified National Institutes of Health Stroke Scale: its time has come. *Int J Stroke*. 2009;4(4):267-73. DOI:10.1111/j.1747-4949.2009.00294.x
49. Novbakht H, Shamshirgaran SM, Sarbakhsh P, Savadi-Oskouei D, Yazdchi MM, Ghorbani Z. Predictors of long-term mortality after first-ever stroke. *J Educ Health Promot*. 2020;9:45. DOI:10.4103/jehp.jehp_8_19
50. Helbok R, Kurtz P, Schmidt MJ, Stuart MR, Fernandez L, Connolly SE, et al. Effects of the neurological wake-up test on clinical examination, intracranial pressure, brain metabolism and brain tissue oxygenation in severely brain-injured patients. *Crit Care*. 2012;16(6):R226. DOI:10.1186/cc11880
51. Castelo Corral LM^a. Escala de coma de Glasgow [Internet]. A Coruña; 2020- 2021 [consultado abril 2023]. Disponible en: <https://meiga.info/escalas/glasgow.pdf>
52. Wang JP, Su YY, Liu YF, Liu G, Fan LL, Gao DQ. Study of Simplified Coma Scales: Acute Stroke Patients with Tracheal Intubation. *Chin Med J (Engl)*. 2018;131(18):2152-2157. DOI:10.4103/0366-6999.240813
53. Wijdicks EF, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL. Validation of a new

- coma scale: The FOUR score. *Ann Neurol.* 2005;58(4):585-93. DOI:10.1002/ana.20611
54. Nyancho D, Atem FD, Venkatachalam AM, Barnes A, Hill M, Traylor JI, et al. Anisocoria Correlates With Injury Severity and Outcomes After Blunt Traumatic Brain Injury. *J Neurosci Nurs.* 2021;53(6):251-255. DOI:10.1097/JNN.0000000000000613
 55. Privitera CM, Neerukonda SV, Aiyagari V, Yokobori S, Puccio AM, Schneider NJ, et al. A differential of the left eye and right eye neurological pupil index is associated with discharge modified Rankin scores in neurologically injured patients. *BMC Neurol.* 2022;22(1):273. DOI:10.1186/s12883-022-02801-3
 56. Oddo M, Taccone F, Galimberti S, Rebori P, Citerio G. Outcome Prognostication of Acute Brain Injury using the Neurological Pupil Index (ORANGE) study: protocol for a prospective, observational, multicentre, international cohort study. *BMJ Open.* 2021;11(5):e046948. DOI:10.1136/bmjopen-2020-046948
 57. Uehara Lima D, Pessoa Moreira R, Frota Cavalcante T, Gasparino RC, Dias Emidio SC, Oliveira-Kumakura AR. Assessment of Neurological Status in Patients with Cerebrovascular Diseases through the Nursing Outcome Classification: A Methodological Study. *Nurs Rep.* 2022;12(1):152-163. DOI:10.3390/nursrep12010016
 58. Mai X, Reyentovich A, Norcliffe-Kaufmann L, Moazami N, Frontera JA. A Review of the Complex Landscape of Stroke in Left Ventricular Assist Device Trials. *Ann Thorac Surg.* 2020;110(5):1762-1773. DOI:10.1016/j.athoracsur.2020.03.018

7. ANEXOS

7.1. Anexo I. Complicaciones mayores y menores más prevalentes



Fuente: Manuel Gómez-Bueno et al.³³ Autores corporativos; Elaboración propia

7.2. Anexo II. Niveles de evidencia según JBI

Niveles de evidencia según el Instituto de Joanna Briggs	
Nivel I – Diseños experimentales	Nivel 1.a Revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios (ECA)
	Nivel 1.b Revisión sistemática de ECA y otros diseños de estudio
	Nivel 1.c ECA
	Nivel 1.d Pseudo - ECAs
Nivel II – Diseños cuasi - experimentales	Nivel 2.a Revisión sistemática de estudios cuasiexperimentales
	Nivel 2.b Revisión sistemática de diseños de estudios cuasiexperimentales y otros estudios inferiores
	Nivel 2.c Estudio cuasi-experimental controlado prospectivamente
	Nivel 2.d Preprueba - posprueba o estudio histórico/retrospectivo de grupo de control
Nivel III – Diseños analíticos - observacionales	Nivel 3.a Revisión sistemática de estudios de cohortes comparables
	Nivel 3.b Revisión sistemática de cohortes comparables y otros diseños de estudios inferiores
	Nivel 3.c Estudio de cohortes con grupo de control
	Nivel 3.d Estudio de caso controlado
	Nivel 3.e Estudio observacional sin grupo de control
Nivel IV – Estudios descriptivos - observacionales	Nivel 4.a Revisión sistemática de estudios descriptivos
	Nivel 4.b Estudio transversal
	Nivel 4.c Serie de casos
	Nivel 4.d Estudio de caso
Nivel V – Opinión de experto e investigación	Nivel 5.a Revisión sistemática de la opinión de expertos
	Nivel 5.b Consenso de expertos
	Nivel 5.c Investigación comparativa / opinión de un solo experto

Fuente: Instituto de Joanna Briggs; Elaboración propia

7.3. Anexo III. Descripción de datos referentes a los artículos seleccionados

Título	Diseño Nivel evidencia (JBI)	Muestra	Intervención	Resultados	Tipo de asistencia
<i>Cerebral Near-Infrared Spectroscopy in Adult Patients Undergoing Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation</i> ²³	Estudio analítico observacional retrospectivo de cohortes Nivel III.c	56 pacientes pertenecientes a UCI	Monitorización con espectroscopia del infrarrojo cercano (NIRS)	En pacientes afectados por un ACV se ve alterada la saturación regional de oxígeno (rSO ₂). La normalidad se establece en valores > 60%. Demuestra que pacientes con desaturaciones > al 10% entre ambas regiones cerebrales (derecha e izquierda) durante dos minutos consecutivos, son más propensos a desarrollar ACV (p valor < 0,05)	VA – ECMO
<i>Hypertension is a Leading Cause of Nontraumatic Intracerebral Hemorrhage in Young Adults</i> ³⁴	Estudio analítico observacional retrospectivo de cohortes Nivel III.c	107 pacientes con hemorragia intracerebral	Angiografía cerebral	Pacientes con hemorragia intracerebral tienen como etiología principal la hipertensión (36,5%); no obstante, las alteraciones estructurales (28,6%) son la segunda causa de estas afectaciones. Para detectar esta variación estructural, se usa la angiografía cerebral.	No corresponde
<i>High-Throughput Profiling of Circulating Antibody Signatures for Stroke Diagnosis Using Small Volumes of Whole Blood</i> ³⁵	Estudio analítico observacional retrospectivo de cohortes Nivel III.c	56 pacientes con diagnóstico de ACV: 19 ACV isquémico 17 ACV hemorrágico 20 imitador de ACV	Analítica sanguínea	Describen la importancia de diferenciar entre los ACV isquémicos, hemorrágicos e imitadores. Concluyen que la extracción sanguínea es un método con un 91,7% de sensibilidad y 90% de especificidad, que es de utilidad para observar la aglutinación de anticuerpos mediante análisis de laboratorio. Se demostró que dicha unión de anticuerpos, aparece alterada en pacientes con ACV (p valor < 0,05); cambiando de intensidad dependiendo de la afectación (ACV isquémico, hemorrágico o imitador)	No corresponde

<i>Neurological monitoring in ECMO patients: current state of practice, challenges and lessons</i> ³⁹	Estudio analítico observacional revisión sistemática Nivel III.b	73 estudios	Doppler transcraneal	Destaca el Doppler transcraneal como método no invasivo para la monitorización cerebral hemodinámica, susceptible de cambiar en pacientes con ECMO por su posibilidad de desarrollar eventos cerebrales como ACV isquémicos.	ECMO
<i>Effectiveness of an Interdisciplinary, Nurse Driven In-Hospital Code Stroke Protocol on In-Patient Ischemic Stroke Recognition and Management</i> ⁴⁰	Estudio analítico observacional retrospectivo de cohortes Nivel III.c	124 pacientes en ingreso hospitalario con diagnóstico de ACV	Formación de enfermeras	Consiguió concluir en un incremento (↑ 23%) de detección de ACV tras haber formado a enfermeras en este ámbito. El porcentaje se establece en un 56% de casos descubiertos pre intervención vs 79% post intervención (p valor < 0,05). También demostrando reducir el tiempo de acción de 68 a 37 minutos pre y post intervención respectivamente (p valor < 0,05)	No corresponde
<i>Prehospital stroke scales as screening tools for early identification of stroke and transient ischemic attack (Review)</i> ⁴¹	Estudio analítico observacional revisión sistemática Nivel III.b	23 estudios	Valoración neurológica mediante escalas	Evalúa 8 escalas: CPSS, ROSIER, FAST, LAPSS, MASS, OPSST, MedPACS, PreHAST. Señalando su sensibilidad y especificidad. Concluyendo específicamente en que la escala de elección en la sala de urgencias debería ser ROSIER (p valor < 0,05). Y en el ámbito extrahospitalario CPSS (p valor < 0,05).	No corresponde
<i>Effects of the neurological wake-up test on clinical examination, intracranial pressure, brain metabolism and brain tissue oxygenation in severely brain-injured patients</i> ⁵⁰	Estudio analítico observacional prospectivo de cohortes Nivel III.c	20 pacientes pertenecientes a unidad de cuidados intensivos	Interrupción de sedación y analgésicos	Resulta de utilidad la interrupción de sedación y analgésicos, siempre que el paciente lo tolere, para realizar valoraciones neurológicas como la GCS y la escala FOUR. Solo en un paciente se observó un déficit neurológico (2%). Tras varios ensayos inhibiendo los agentes sedativos, se observó en un 50% de ellos, el incremento de puntuación en la escala de FOUR, de 2 a 4 puntos (p valor < 0,05).	No corresponde

<i>Anisocoria Correlates With Injury Severity and Outcomes After Blunt Traumatic Brain Injury⁵⁴</i>	Estudio analítico observacional prospectivo de cohortes Nivel III.c	118 pacientes con daño cerebral traumático	Valoración pupilar	Un signo que puede ser decisivo a la hora de reconocer el daño cerebral es la anisocoria, la cual se puede detectar mediante PIA; siendo esta una herramienta útil para detectar ACV. Se concluye que dicha alteración, es más fiable si se distingue con un estímulo lumínico frente a la luz ambiente (p valor < 0,05)	No corresponde
<i>A differential of the left eye and right eye neurological pupil index is associated with discharge modified Rankin scores in neurologically injured patients⁵⁵</i>	Estudio analítico observacional prospectivo de cohortes Nivel III.c	1385 pacientes: 1200 con diagnóstico de ACV 185 con diagnóstico de daño cerebral traumático	Valoración pupilar	Introducen el termino NPi, correlacionado directamente con los ACV. Si la diferencia de NPi entre ambos ojos obtenida mediante PIA es inferior a 0,7, se estimará un mejor pronóstico (p valor < 0,05). Queda evidenciado la significancia de esta herramienta en el diagnóstico precoz de ACV (p valor < 0,05)	No corresponde
<i>Outcome Prognostication of Acute Brain Injury using the Neurological Pupil Index (ORANGE) study: protocol for a prospective, observational, multicentre, international cohort study⁵⁶</i>	Protocolo para un estudio analítico observacional prospectivo de cohortes Nivel III.c	420 pacientes ingresados en UCI con lesión cerebral aguda	Valoración pupilar	Un NPi < 3 indica una reactividad de las pupilas anormal. Esta anomalía, predice un pronóstico peor en términos generales, al estar asociado a eventos cerebrales agudos y hemorrágicos.	No corresponde
<i>Assessment of Neurological Status in Patients with Cerebrovascular Diseases through the Nursing Outcome Classification: A Methodological Study⁵⁷</i>	Estudio analítico observacional retrospectivo de cohortes Nivel III.c	22 indicadores NOC	Valoración pupilar	Afirma que la reactividad y el tamaño pupilar son unos indicadores fiables para la clasificación de los ACV dentro de la taxonomía enfermera. Remarcando, a su vez, la importancia que presenta invertir en la investigación enfermera.	No corresponde

ACV: accidente cerebrovascular; ECMO: Extracorporeal membrane oxygenation; CPSS: Cincinnati Prehospital Stroke Scale; ROSIER: Recognition of Stroke in the Emergency Room; FAST: Face Arm Speech Time; LAPSS: Los Angeles Prehospital Stroke Scale; MASS: Melbourne Ambulance Stroke Scale; OPSST: Ontario Prehospital Stroke Screening Tool ;MedPACS: Medic Prehospital Assessment for Code Stroke; PreHAST: PreHospital Ambulance Stroke Test; GCS: Glasgow Coma Scale; PIA: Pupilometría infrarroja automatizada; NPi: Neurological pupil index

Fuente: elaboración propia

7.4. Anexo IV. Escala Cincinnati

ESCALA CINCINNATI	
Caída facial	Normal: ambos lados de la cara se mueven igual
	Alterado: un lado de la cara no se mueve igual que el otro
Debilidad de brazo	Normal: ambos brazos se mueven igual, o ambos brazos no se mueven
	Alterado: un brazo no se mueve, o se cae comparado con el otro
Discurso	Normal: dice correctamente palabras sin mala pronunciación
	Alterado: dice palabras mal pronunciadas, arrastradas, equivocadas o es incapaz de hablar
Resultados: La presencia de un ítem anormal sirve de sospecha de ACV	

Fuente: Autores corporativos^{41,42,43}; elaboración propia

7.5. Anexo V. Escala ROSIER

ESCALA ROSIER	SI	NO
Pérdida de consciencia o síncope	-1	0
Convulsiones	-1	0
Debilidad facial asimétrica	+1	0
Debilidad de brazo asimétrica	+1	0
Debilidad de pierna asimétrica	+1	0
Alteraciones en el habla	+1	0
Defecto en el campo visual	+1	0
Resultados: ≥ 1 puntos: sospecha de ACV ≤ 1 puntos: ACV poco probable, pero NO excluido		

Fuente: Autores corporativos^{41,42}; elaboración propia

7.6. Anexo VI. Escala FAST

ESCALA FAST		
F	Face (Cara)	¿un lado de la cara está caído?
A	Arm (Brazo)	¿un brazo se cae?
S	Speech (Habla)	¿el discurso suena arrastrado o extraño?
T	Time (Tiempo)	tiempo para llamar a los servicios de emergencias
Resultados: La presencia de un ítem anormal sirve de sospecha de ACV		

Fuente: Autores corporativos^{41,43}; elaboración propia

7.7. Anexo VII. Escala NIHSS

ESCALA NIHSS		
Nivel de conciencia		
Alerta	Alerta con respuestas normales	0
	No alerta, pero responde a mínimos estímulos verbales	1
	No alerta, pero responde a estímulos repetidos o dolorosos	2
	No responde o solo con movimientos reflejos	3
Preguntas orales (mes actual y edad)	Ambas son correctas	0
	Solo una respuesta es correcta	1
	Ninguna respuesta es correcta	2
Órdenes motoras (cerrar – abrir ojos y manos)	Ambas son correctas	0
	Solo una respuesta es correcta	1
	Ninguna respuesta es correcta	2
Mirada conjugada	Normal	0
	Paresia parcial de la mirada	1
	Paresia total o desviación forzada de la mirada conjugada	2

Campos visuales por confrontación	Visión no alterada	0
	Hemianopsia parcial o extinción visual	1
	Hemianopsia completa	2
	Ceguera total	3
Paresia facial	Movimiento normal	0
	Mínima asimetría	1
	Parálisis de la zona inferior de una hemicara	2
	Parálisis de las zonas inferiores y superiores de una hemicara	3
Paresia de brazo	Mantiene la posición durante 10 segundos	0
	Claudica en menos de 10 segundos sin tocar la cama	1
	Claudica en menos de 10 segundos y toca la cama	2
	Hay movimiento pero no aguanta la posición	3
	Parálisis de la extremidad	4
Paresia de pierna	Mantiene la posición durante 5 segundos, amputación proximal o inmovilización	0
	Claudica en menos de 5 segundos sin tocar la cama	1
	Claudica en menos de 5 segundos y toca la cama	2
	Existe movimiento pero no alcanza la posición o cae inmediatamente	3
	Parálisis de la extremidad	4
Dismetría	Ausente, amputación, déficit motor o fusión de la articulación	0
	Ataxia en una extremidad	1
	Ataxia en dos extremidades	2
Sensibilidad	Normal	0
	Leve hipoestesia	1
	Anestesia o paciente en coma	2
Lenguaje	Normal	0
	Afasia leve o moderada	1
	Afasia grave	2
	Comprensión nula o en coma	3

Paresia facial	Movimiento normal	0
	Mínima asimetría	1
	Parálisis de la zona inferior de una hemicara	2
	Parálisis de las zonas inferiores y superiores de una hemicara	3
Paresia de brazo izquierdo	No claudica	0
	Claudica en menos de 10 segundos sin tocar la cama	1
	Claudica en menos de 10 segundos y toca la cama	2
	Hay movimiento pero no aguanta la posición	3
	Parálisis de la extremidad	4
	Amputación o fusión articular (explicar)	NV*
Paresia de brazo derecho	No claudica	0
	Claudica en menos de 10 segundos sin tocar la cama	1
	Claudica en menos de 10 segundos y toca la cama	2
	Hay movimiento pero no aguanta la posición	3
	Parálisis de la extremidad	4
	Amputación o fusión articular (explicar)	NV*
Paresia de pierna izquierda	No claudica	0
	Claudica en menos de 5 segundos sin tocar la cama	1
	Claudica en menos de 5 segundos y toca la cama	2
	Existe movimiento pero no alcanza la posición o cae inmediatamente	3
	Parálisis de la extremidad	4
	Amputación o fusión articular (explicar)	NV*
Paresia de pierna derecha	No claudica	0
	Claudica en menos de 5 segundos sin tocar la cama	1
	Claudica en menos de 5 segundos y toca la cama	2
	Existe movimiento pero no alcanza la posición o cae inmediatamente	3
	Parálisis de la extremidad	4
	Amputación o fusión articular (explicar)	NV*

Sensibilidad	Normal	0
	Anormal	1
Lenguaje	Normal	0
	Afasia leve o moderada	1
	Afasia grave	2
	Afasia global o mutismo	3
Extinción e inatención, negligencia	Sin alteraciones	0
	Inatención o extinción en una modalidad (visual, táctil, espacial o corporal)	1
	Inatención o extinción en más de una modalidad.	2
Resultados: ≤ 5 puntos: ACV leve De 5 a 19 puntos: ACV moderado ≥ 20 puntos: ACV de moderado a grave		

* NV: no valorable

Fuente: Autores corporativos^{47,48,49}; elaboración propia

7.9. Anexo IX. Escala de agitación y sedación de Richmond (RASS)

Puntuación	Término	Descripción
+ 4	Combativo	Estado de agitación extrema, luchando activamente o intentando retirar los dispositivos médicos o invasivos
+ 3	Muy agitado	Exhibe una agitación severa y vigorosa, requiriendo contención física
+ 2	Agitado	Agitado pero no requiere contención física. Puede realizar movimientos inquietos y mostrar comportamientos combativos
+ 1	Inquieto	Inquieto o agitado pero responde a comandos verbales sin requerir intervención física
0	Alerta y tranquilo	Despierto, calmado y orientado al entorno
- 1	Adormilado	Somnoliento pero responde rápidamente a estímulos verbales
- 2	Sedación ligera	Responde a estímulos físicos y tiene una respuesta adecuada a órdenes verbales
- 3	Sedación moderada	Responde solamente a estímulos táctiles
- 4	Sedación profunda	Poca o ninguna respuesta a los estímulos
- 5	Sedación muy profunda	Estado de coma profundo, sin respuesta a estímulos externos.

Fuente: Escuela de medicina de la Universidad de Richmond; elaboración propia

7.10. Anexo X. Escala de coma de Glasgow

ESCALA DE COMA DE GLASGOW		
Respuesta ocular	Abre ojos espontáneamente	4
	Abre ojos ante órdenes verbales	3
	Abre ojos ante estímulo doloroso	2
	No abre ojos	1
Respuesta verbal	Orientado	5
	Confuso	4
	Palabras inapropiadas	3
	Sonidos incomprensibles	2
	No respuesta verbal	1
Respuesta motora	Obedece órdenes	6
	Localiza el dolor	5
	Retira ante el dolor	4
	Respuesta flexora al dolor (decorticación)	3
	Respuesta extensora al dolor (descerebración)	2
	No respuesta motora	1
Resultados: De 13 a 15 puntos: lesión leve De 9 a 12 puntos: lesión moderada < 8 puntos: lesión grave		

Fuente: Autores corporativos^{51,52}; elaboración propia

7.11. Anexo XI. Escala FOUR

ESCALA FOUR		
Respuesta ocular	Párpados abiertos, sigue con la mirada o parpadea a las órdenes	4
	Párpados abiertos pero sin seguimiento	3
	Párpados cerrados pero abre ante una voz alta	2
	Párpados cerrados pero abre ante estímulo doloroso	1
	Párpados cerrados ante estímulo doloroso	0
Respuesta motora	Pulgar hacia arriba, puño o signo de paz	4
	Localiza dolor	3
	Flexión en respuesta a dolor	2
	Extensión en respuesta a dolor	1
	No respuesta al dolor o estado mioclónico generalizado	0
Reflejos tronco - encefálicos	Reflejos pupilares y corneales presentes	4
	Una de las pupilas es ancha y fija	3
	Reflejos pupilares o corneales ausentes	2
	Reflejos pupilares y corneales ausentes	1
	Reflejos pupilares, corneales y de tos ausentes	0
Respiración	No intubado, patrones de respiración regulares	4
	No intubado, patrón de Cheyne – Stokes	3
	No intubado, respiración irregular	2
	Respira por encima de la frecuencia del ventilador	1
	Respira al ritmo del ventilador, o en apnea	0
<p>Resultados:</p> <p>16 puntos: nivel de conciencia normal</p> <p>De 13 a 15 puntos: nivel de conciencia levemente alterado</p> <p>De 9 a 12 puntos: nivel de conciencia moderadamente alterado</p> <p>De 0 a 8 puntos: coma o nivel de conciencia gravemente alterado</p>		

Fuente: Autores corporativos⁵³; elaboración propia