

TRABAJO DE FIN DE GRADO

RENDIMIENTO DEL PROTOCOLO DE DIAGNÓSTICO NEURO-CARDIOLÓGICO DURANTE EL INGRESO EN LA UNIDAD DE ICTUS

Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid

Curso 2024-2025



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

Autor: Juan Losa Lurueña

Director: Juan Francisco Arenillas Lara

Codirector: Mercedes De Lera Alfonso

Departamento de Neurología

Hospital Clínico Universitario Valladolid

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	2
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	4
3.1. Diseño del estudio.....	4
3.2. Criterios de inclusión de pacientes.....	4
3.3. Protocolo clínico.....	5
3.4. Variables basales.....	6
3.5. Variables pronósticas.....	6
3.6. Análisis estadístico.....	6
4. RESULTADOS.....	7
4.1. Análisis descriptivo de las variables basales.....	7
4.2. Análisis descriptivo de los hallazgos en el estudio cardiológico y rendimiento de NRL.....	7
4.3. Análisis del del impacto del protocolo sobre el tiempo hasta completar el estudio cardiológico.....	8
4.4. Análisis del impacto del protocolo sobre el tiempo hasta la detección de hallazgo cardiológico significativo.....	8
4.5. Análisis del impacto del protocolo sobre la toma de decisiones clínicas relevante.....	8
5. DISCUSIÓN.....	9
6. CONCLUSIONES.....	10
7. TABLAS Y FIGURAS.....	11
8. BIBLIOGRAFÍA.....	14

1. RESUMEN

Objetivos: En nuestro centro de ictus se ha implementado recientemente un protocolo de diagnóstico cardiológico básico realizado por Neurólogos en la unidad de ictus, de forma coordinada con el Servicio de Cardiología. Por ello, nos propusimos estudiar el rendimiento diagnóstico-terapéutico del nuevo protocolo tras su implantación.

Métodos: Para evaluar el impacto del nuevo protocolo diagnóstico, se compararon dos periodos, uno histórico, anterior a la implantación del protocolo neuro-cardiológico, y otro actual, tras la puesta en marcha del mismo. El protocolo neuro-cardiológico consiste en la realización por parte del equipo de la unidad de ictus de los estudios de ecocardiografía transtorácica básica y el holter de manera sistemática orientados a la detección de cardiopatía estructural embolígena o estructural relevante.

La metodología del estudio será revisión de historias clínicas electrónicas a través de la aplicación informática de Sacyl "Jimena". Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas electrónicas de los pacientes incluidos y se trasladaron a una base de datos de forma pseudoanonimizada para el estudio. Se compararon ambos periodos en cuanto a las siguientes variables pronósticas: % de resolución diagnóstica autónoma por NRL, sin precisar de CAR para realizar estudio básicos; % de detección de cardiopatía embolígena o de enfermedad cardíaca relevante; tiempo desde el ingreso hasta completar el estudio cardiológico básico y estancia media hospitalaria; tiempo transcurrido desde el ingreso hasta la detección de hallazgos cardiológicos relevantes, definidos como aquellos que tienen una influencia sobre el proceso diagnóstico o sobre el tratamiento del paciente tras su detección; probabilidad de tomar una decisión clínica relevante en base a los hallazgos del estudio cardiológico.

Resultados: Se han incluido un total de 196 pacientes (n total=196 pacientes), de los cuales 79 pertenecen al periodo 1 (año 2021) y 117 al periodo 2 (año 2024). La distribución de la edad en muestra de estudio fue en el periodo 1: 70.9 ± 12.8 , con un 46.8% (37) mujeres; y en el periodo 2: 73 ± 12.1 , con un 45.3% (53) mujeres.

El protocolo neuro-cardiológico se asoció a un incremento de la capacidad de Neurología de completar el estudio cardiológico (de 0% en el periodo 1 a 87% en el periodo 2), y a una reducción significativa en el tiempo hasta completar el estudio cardiológico básico (de 6 a 3 días, $p < 0.001$). Como predictores básicos de detección de hallazgos significativos en el estudio cardiológico emergió el sexo femenino (1.8 [1.2-2.7], $p = 0.010$). El nuevo protocolo permitió aumentar el número de hallazgos significativos en el estudio cardiológico, si bien no se comportó como predictor independiente en un modelo de regresión múltiple de Cox. Finalmente, el nuevo

protocolo se asoció con una mayor probabilidad de tomar decisiones diagnóstico-terapéuticas relevantes (OR 3.4 [1.7-6.5], $p < 0.001$), así como el sexo femenino (OR 2.0 [1.1-3.6], $p = 0.032$)

Conclusiones: El nuevo protocolo neuro-cardio de la unidad de ictus reduce significativamente el tiempo de demora hasta completar el estudio cardiológico básico, y aumenta el rendimiento diagnóstico, lo que se refleja en una mayor probabilidad de tomar precozmente decisiones clínicas relevantes para el paciente.

2. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El ictus se define como una disfunción transitoria o definitiva de una o varias partes del encéfalo como consecuencia de una interrupción súbita de la circulación sanguínea cerebral (1). En torno al 80-85% de los ictus son de origen isquémico, mientras que el 15-20% restante de los casos son de tipo hemorrágico, siendo las tasas de mortalidad más elevadas en este último (2). Cursa con elevada incidencia y morbilidad, convirtiéndose las enfermedades cerebrovasculares en 2020, según datos del Instituto Nacional de Estadística, en la tercera causa de muerte para ambos sexos, después de las infecciones por virus Covid-19 y las enfermedades isquémicas del corazón (3), teniendo las mujeres un riesgo mayor de sufrir ictus con respecto a los hombres (2).

El tratamiento del ictus en fase aguda está basado en la reperusión precoz mediante la administración de activador tisular de plasminógeno (rt-PA), aumentando los resultados funcionales y la tasa de reperusión, siempre y cuando se realice dentro de las primeras 4.5 horas desde el comienzo de los síntomas (4,8). En caso de oclusión proximal de la circulación anterior, las guías internacionales de práctica clínica indican que el tratamiento de elección, asociado a la trombólisis endovenosa si está indicada, consiste en la realización de terapia endovascular (TEV) con stent recuperables hasta un máximo de 24 h desde el inicio de los síntomas o desde la última vez que se ha visto asintomático el paciente (5-8).

Una vez realizado el tratamiento en fase aguda, comienza el proceso de diagnóstico etiológico, con la finalidad de iniciar un tratamiento de prevención secundaria eficaz, para evitar las recurrencias. Dependiendo de las series, en hasta un 20% de los pacientes con ictus isquémico la causa es cardioembólica, el 25% se debe a aterosclerosis extra e intracraneal y el otro 25% se debe a enfermedad de pequeño vaso (9). Sin embargo, en aproximadamente un 25% de los pacientes con ictus no se detecta la etiología. En el año 2014 se acuñó un nuevo término: ESUS “embolic stroke of undetermined source” (9). Dentro de este tipo de pacientes, las fuentes cardioembólicas tanto menores como mayores se han considerado posibles causas de ictus. En este

escenario, toma especial importancia el diagnóstico etiológico sistematizado y protocolizado. Por ejemplo, en las series publicadas, entre un 10-20% de los pacientes ESUS son diagnosticados de fibrilación auricular paroxística, tras ser monitorizados con Holter ECG prolongado, entre 7 y 30 días (10-18).

No obstante, a pesar de lo expuesto previamente, en un afán de simplificar y optimizar el tratamiento en prevención secundaria del ictus isquémico, se planteó la idea de anticoagular de manera indiscriminada a todos los pacientes sin etiología tras el estudio complementario básico. Se diseñaron tres ensayos clínicos en los que se comparaba la anticoagulación con anticoagulantes de acción directa (Apixaban, Dabigatran y Rivaroxaban) frente a la antiagregación simple, como prevención secundaria en pacientes ESUS, en ninguno de los ensayos clínicos, la anticoagulación fue superior a la antiagregación simple. Por otra parte, incluso se observó que la anticoagulación en este tipo de pacientes añadía riesgo hemorrágico (19-21).

Ante estas circunstancias, el diagnóstico etiológico precoz y exhaustivo se postula como la opción más adecuada en los pacientes con ictus isquémico y tiene la finalidad de evitar recurrencias tanto a corto como a largo plazo. Dentro del protocolo de diagnóstico recomendado por las guías internacionales, se incluye la realización de una prueba de imagen con TC cerebral o RM cerebral para confirmar la presencia de una lesión isquémica, por otra parte, es necesario evaluar el estado de las arterias tanto extra como intracraneales mediante un angioTC o angioRM de troncos supra-aórticos y polígono de Willis. Por otra parte, es preciso realizar un ecocardiograma transtorácico para descartar una alteración estructural a nivel cardíaco, así como monitorizar de manera prolongada el ritmo cardíaco mediante un Holter-ECG (22).

Teniendo en cuenta la necesidad del diagnóstico precoz para orientar de forma individualizada la prevención de la recurrencia, se ha promovido el desarrollo de protocolos de diagnóstico cardiológico básico realizados por los neurólogos vasculares de las unidades de ictus. En nuestro país ha habido experiencias al respecto que apoyan la implicación del Neurólogo en el diagnóstico cardiológico inicial del ictus, con resultados prometedores en términos de viabilidad y rendimiento diagnóstico, especialmente en contextos asistenciales en red (23,24).

En nuestro centro terciario de ictus se ha implementado recientemente un protocolo de diagnóstico cardiológico básico realizado de forma autónoma por neurólogos en la unidad de ictus, bajo la supervisión y coordinación del servicio de cardiología. Este protocolo, podría permitir completar el estudio etiológico básico de los pacientes y de esta forma detectar de manera más precoz las cardiopatías embolígenas, con su

posterior impacto en el manejo terapéutico. La detección precoz de hallazgos relevantes en el estudio etiológico cardiológico básico conllevará la selección de pacientes y la indicación de nuevas pruebas diagnósticas o el inicio de tratamientos preventivos específicos precoces que eviten el riesgo de recurrencias en la fase aguda. Por ello, nos propusimos estudiar el rendimiento diagnóstico-terapéutico del nuevo protocolo tras su implantación.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Diseño del estudio

Para evaluar el impacto del nuevo protocolo diagnóstico, se compararán dos periodos, uno histórico, anterior a la implantación del protocolo neuro-cardiológico, y otro actual, tras la puesta en marcha del mismo.

El protocolo neuro-cardiológico consiste en la realización por parte del equipo de la unidad de ictus de los estudios de ecocardiografía transtorácica básica orientados a la detección de cardiopatía estructural embolígena. Previamente, todos los ETT los realizaba Cardiología tras interconsulta de Neurología. Asimismo, el equipo de la unidad de ictus realiza de forma autónoma los estudios Holter para detección de fibrilación auricular oculta, sirviéndose de un software de análisis automático basado en inteligencia artificial. En el primer periodo el número de monitores wearables disponibles para holter era 4, mientras que en el segundo 6, lo que permite realizar más estudios en más pacientes y de mayor duración.

La metodología del estudio fue la revisión de historias clínicas electrónicas a través de la aplicación informática de Sacyl "Jimena". Los datos se trasladaron de forma pseudoanonimizada a una base de datos diseñada para el estudio. No será necesario obtener consentimiento informado.

- Periodo histórico: Año 2021, previo a la implantación del protocolo neuro-cardiológico (ETT por cardiología y menos dispositivos Holter).
- Periodo activo: Año 2024, (ETT incorporado por NRL y Holter sistemático a todos los pacientes ESUS, con estudios de mayor duración).

3.2. Criterios de inclusión de pacientes

Los pacientes que fueron seleccionados para este estudio ingresaron de forma consecutiva en el HCUV por ictus isquémico en periodo anual completo de 2021 y 2024, cumpliendo los siguientes criterios:

- Edad superior a 18 años.
- Pacientes consecutivos diagnosticados de infarto cerebral agudo en los que no se detectó una causa probable del ictus tras el protocolo de diagnóstico etiológico urgente, que incluye estudio de grandes vasos cerebrales y ECG de 12 derivaciones (ictus de etiología indeterminada en el momento del ingreso).
- Pacientes con un grado de independencia en las actividades diarias previamente al haber sufrido el ictus, correspondiendo a un grado 0-3 según la Escala Modificada de Rankin.

3.3. Protocolo clínico

Los pacientes incluidos en el estudio fueron atendidos según el protocolo de diagnóstico y tratamiento establecido por la Unidad de ictus del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, basado en las recomendaciones actualizadas de las guías nacionales e internacionales de ictus.

En el momento del ingreso en urgencias, se inicia el protocolo de estudio etiológico, realizando una prueba de neuroimagen urgente, habitualmente un TAC cerebral simple, angioTC de troncos supra-aórticos y polígono de Willis, así como un TC cerebral de perfusión. Por otra parte, se realiza un electrocardiograma urgente para detectar anomalías en el ritmo cardíaco, así como anomalías en la repolarización que puedan orientar a una cardiopatía isquémica concomitante. En función del resultado del estudio inicial, el paciente es candidato a terapias de reperfusión cerebral o tratamiento médico inicial.

Tras el ingreso en la Unidad de ictus, se inicia el estudio etiológico ampliado, mediante la realización de una monitorización del ritmo cardíaco con un dispositivo Holter ECG que mediante un algoritmo diagnóstico basado en la irregularidad del segmento RR, detecta fibrilación auricular o el riesgo de presentarla en un futuro.

Previo a la implantación del protocolo neuro-cardiológico, el ecocardiograma era realizado por Cardiología y se dispuso de 4 dispositivos Holter.

En cambio, tras la instauración del protocolo, un Neurólogo vascular formado por Cardiólogos expertos en imagen cardíaca, realiza la ecocardiografía clínica, con la finalidad de detectar anomalías estructurales tales como dilatación de las cavidades cardíacas, disfunción ventricular y valvulopatías. En aquellos pacientes en los que se detecte una alteración significativa en el estudio ecocardiográfico, se solicita un estudio reglado a Cardiología para confirmar los hallazgos. Además, se dispuso de 6

dispositivos Holter, lo que permitió realizar estudios en más pacientes y de mayor duración.

3.4. Variables basales

Clínicas. De los sujetos a estudio se registraron las siguientes variables: Demográficas (sexo y edad); Ranking previo; Factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, diabetes, dislipemia, consumo de tabaco, consumo de alcohol, cardiopatía isquémica previa, arteriopatía periférica); Territorio arterial afecto (síndrome lacunar vs territorial); Tratamiento a su llegada (fibrinólisis, endovascular, ambos).

3.5. Variables pronósticas

- Porcentaje (%) de resolución diagnóstica autónoma por NRL, sin precisar de cardiología para realizar estudios básicos.
- Porcentaje (%) de detección de cardiopatía embolígena o de enfermedad cardíaca significativa.
- Tiempo desde el ingreso hasta completar el estudio cardiológico básico, definido por: ECG de 12 derivaciones, telemetría en la unidad de ictus, monitorización Holter ECG 24 horas y ETT básico y estancia media hospitalaria.
- Tiempo transcurrido desde el ingreso hasta la detección de hallazgos cardiológicos relevantes, definidos como aquellos que tienen una influencia sobre el proceso diagnóstico o sobre el tratamiento del paciente tras su detección.
- Probabilidad de tomar una decisión clínica relevante en base a los hallazgos del estudio cardiológico.

3.6. Análisis estadístico

Se creará una hoja Excel para la recogida de las diferentes variables objeto de estudio. Para el análisis estadístico se utilizará el programa SPSS versión 29.0.1.0. Para la obtención de los resultados se llevará a cabo un análisis descriptivo uni y bivalente. Las variables cualitativas se expresarán como número de casos y porcentajes, y frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas se describirán mediante tendencias centrales y de dispersión. Las variables cuantitativas continuas se describirán como media $\pm$ desviación estándar (DS) en caso de distribución normal, o como mediana y rango si la distribución no fuera normal.

Para la comparación de medias en el caso de variables cuantitativas con una distribución normal se utilizará la prueba t de Student. Para determinar la relación de dependencia o asociación entre variables cualitativas se realizará la prueba de Chi - cuadrado.

Para analizar el impacto del protocolo sobre la precocidad en la detección de hallazgos cardiológicos significativos, se llevó a cabo una regresión logística de Cox, empleando como tiempo de referencia el tiempo transcurrido desde el ingreso hasta la detección del hallazgo o momento del alta. Para seleccionar las variables a incluir en el modelo, se realizó previamente un análisis bivariado de variables basales asociadas con la detección de hallazgo cardiológico significativo, siendo incluidas aquellas variables que mostraron una significación $< 0,1$. El resultado de la regresión logística de Cox se mostró como su Hazard Ratio (HR) e intervalo de confianza al 95%. Asimismo, se realizó un modelo de regresión logística múltiple para evaluar si el protocolo neuro-cardiológico se asociaba de forma independiente a una mayor probabilidad de tomar una decisión clínica relevante. Inicialmente, se realizó un modelo bivariado para detectar variables basales asociadas a una mayor probabilidad de decisión clínica relevante. Las variables que mostraron una asociación con $p < 0.1$ fueron llevadas al modelo de regresión múltiple, obteniéndose las correspondientes Odds Ratio (OR) con sus intervalos de confianza al 95%. Para todos los test estadísticos, se consideró el nivel de significación en $p < 0.05$.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo de las variables basales

El análisis descriptivo de las variables basales se encuentra detallada en la TABLA 1. Se han incluido un total de 196 pacientes (n total=196 pacientes), de los cuales 79 pertenecen al periodo 1 (año 2021) y 117 al periodo 2 (año 2024). La distribución de la edad en muestra de estudio fue en el periodo 1: $70,9 \pm 12,8$, con un 46,8% (37) mujeres; y en el periodo 2: $73 \pm 12,1$, con un 45,3% (53) mujeres.

Como puede observarse en la Tabla 1, los dos grupos de estudio son comparables en todas las variables basales, con la excepción de la diabetes, que fue más prevalente en los pacientes del periodo 2.

4.2. Análisis descriptivo de los hallazgos en el estudio cardiológico y rendimiento de NRL

En la TABLA 2 se puede observar el análisis descriptivo de los hallazgos en el estudio cardiológico y el rendimiento de NRL.

Hay que destacar el rendimiento de NRL para completar el estudio de fiabilidad pasa del 0% en el periodo 1 al 87% en el periodo 2, siendo necesaria o decisiva la contribución de CAR en solo un 13% de los pacientes.

4.3. Análisis del del impacto del protocolo sobre el tiempo hasta completar el estudio cardiológico

La TABLA 3 muestra el análisis del impacto del protocolo sobre el tiempo hasta completar el estudio cardiológico. Hay que destacar el rendimiento tanto en el tiempo de realización de ETT como en el tiempo hasta estudio cardiológico completo, que se reduce en ambos de 6 a 3 días, ambos con una $p<0.001$.

4.4. Análisis del impacto del protocolo sobre el tiempo hasta la detección de hallazgo cardiológico significativo

En la TABLA 4 pueden observarse las variables asociadas en el análisis bivariado a una mayor detección de hallazgos cardiológicos significativos. El modelo de regresión logística de Cox identificó el sexo femenino como a la única variable asociadas a una mayor precocidad en la detección de hallazgos significativos, observándose para el nuevo protocolo una tendencia no significativa.

4.5. Análisis del impacto del protocolo sobre la toma de decisiones clínicas relevantes

En la TABLA 5 se presenta el análisis descriptivo de la toma de decisiones relevantes. Como se puede observar en el periodo 2 se toman más decisiones relevantes que en el periodo 1, 18 en el periodo 1 vs 59 en el periodo 2.

En la TABLA 6 puede observarse cómo el sexo femenino, la diabetes mellitus y el nuevo protocolo, se asociaron a una mayor probabilidad de tomar una decisión clínicamente relevante. De ellas, en un modelo de regresión logística múltiple, TABLA 7, tanto el sexo femenino (OR 2 [1.1-3.6], $p=0.032$) como el nuevo protocolo (OR 3.4 [1.7-6.5] $p<0.001$), emergieron como predictoras de una mayor probabilidad de decisión clínica relevante.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran de forma consistente que la implementación de un protocolo neuro-cardiológico liderado por neurólogos en la unidad de ictus ha supuesto una mejora significativa en varios aspectos claves del proceso diagnóstico. En primer lugar, se ha conseguido una reducción del tiempo hasta completar el estudio cardiológico básico, pasando de una media de seis a tres días, y se ha incrementado notablemente el porcentaje de estudios realizados de forma autónoma realizados por el equipo de Neurología, alcanzando un 87% en el periodo posterior a la implantación. Además, la detección de hallazgos cardiológicos relevantes fue superior en este segundo periodo tras la implantación del protocolo neuro-cardiológico, lo que se tradujo en una mayor probabilidad de tomar decisiones diagnóstico-terapéuticas significativas. Estos hallazgos refuerzan la utilidad clínica del protocolo, al permitir una atención más precoz, individualizada y eficaz en la prevención secundaria del ictus isquémico de causa inicialmente indeterminada.

A nivel nacional e internacional, existen experiencias previas que apoyan la realización de ecocardiografía básica por parte de neurólogos, destacando su buena correlación diagnóstica con los estudios realizados por cardiólogos y la optimización de los tiempos asistenciales sin comprometer la calidad diagnóstica. Estudios como el de Cocho et al. (23) y López-Dequidt et al. (24) ya sugieren este enfoque integrado como una vía eficaz para mejorar la atención al ictus. Sin embargo, nuestro trabajo aporta una visión más amplia, al evaluar no solo el rendimiento diagnóstico en términos de detección de hallazgos, sino también su impacto directo en la toma de decisiones clínicas relevantes. Este aspecto referido como “el análisis de cómo el protocolo influye en las decisiones terapéuticas” representa un elemento diferenciador y novedoso en relación con la literatura previa, dotando de valor añadido a nuestra propuesta organizativa asistencial.

Uno de los logros más relevantes tras la implementación del protocolo neuro-cardiológico ha sido la mejora sustancial en el rendimiento diagnóstico del equipo de Neurología. Gracias a la formación específica y a la estructuración sistemática del proceso, se ha conseguido que los neurólogos realicen de forma autónoma la mayoría de los estudios cardiológicos básicos, lo que ha permitido acelerar significativamente el proceso diagnóstico. Esta mayor autonomía se ha traducido en una reducción notable en los tiempos hasta la realización tanto del ecocardiograma transtorácico como del estudio cardiológico completo, con diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos. Sin embargo, esta mejora en la eficiencia diagnóstica no se ha acompañado de una disminución en la estancia media hospitalaria. Esta aparente

contradicción puede explicarse por la influencia de otros factores no directamente modificados por el protocolo, como los retrasos acumulados en pruebas complementarias clave, especialmente la resonancia magnética, o la complejidad social de muchos pacientes, que retrasa su alta a domicilio o a recursos sociosanitarios. Por tanto, aunque el protocolo ha demostrado ser eficaz en agilizar el estudio cardiológico, su impacto global sobre la duración del ingreso sigue condicionado por elementos asistenciales y estructurales externos al proceso estudiado.

La implementación del protocolo no solo mejoró la detección de hallazgos cardiológicos, sino que también aumentó significativamente el número de decisiones diagnóstico-terapéuticas adoptadas durante el ingreso, con un incremento de más del triple en el número de decisiones en el segundo periodo. Este resultado pone de manifiesto el valor clínico añadido del protocolo, al permitir que las decisiones se basen en información obtenida de manera más ágil y en fases más precoces del ingreso. Esta diferencia puede explicarse por la sistematización del uso del Holter y el ecocardiograma desde el inicio del ingreso en los pacientes ESUS, lo que ha facilitado la detección precoz de patologías embolígenas y ha favorecido la indicación de tratamientos específicos, como la anticoagulación o el cierre de foramen oval, además de la realización de estudios más prolongados de monitorización del ritmo.

Este trabajo presenta varias fortalezas, entre ellas el enfoque pragmático aplicado a una cohorte real de pacientes ingresados en una unidad de ictus terciaria, y el análisis de variables con impacto clínico directo. No obstante, existen limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo, como la posibilidad de sesgos de selección o de información. Asimismo, la definición de “hallazgo significativo” se ha basado en su impacto en la toma de decisiones clínicas, más que en una reclasificación etiológica formal, lo cual puede limitar la comparación directa con otros estudios centrados en la reclasificación de los ictus ESUS. De hecho, no se ha analizado en este estudio qué proporción de pacientes pasó de una etiología indeterminada a una causa cardioembólica definida, lo que podría haber aportado una capa adicional de evidencia. A pesar de ello, el enfoque basado en la repercusión terapéutica confiere un valor clínico aplicable y cercano a la práctica asistencial.

6. CONCLUSIONES

La implementación del nuevo protocolo neuro-cardiológico en la Unidad de Ictus ha demostrado ser una herramienta eficaz para optimizar el abordaje diagnóstico-terapéutico de los pacientes con ictus isquémico de origen indeterminado (ESUS). La formación de los neurólogos en la realización de estudios cardiológicos básicos ha

permitido reducir de forma significativa los tiempos hasta completar el estudio diagnóstico sin comprometer su calidad lo que ha mejorado la eficiencia asistencial y ha incrementado notablemente el rendimiento diagnóstico. Esta mejora se ha traducido en una detección más precoz de cardiopatías embolígenas y en una toma de decisiones clínicas diagnóstico-terapéuticas más temprana, reforzando el valor de integrar activamente a los Neurólogos en el proceso diagnóstico cardiológico para mejorar la atención en fase aguda y con impacto potencial en una prevención secundaria más individualizada.

7. TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1. Análisis descriptivo de las variables basales de la muestra global (n=196)

	Periodo 1 (n=79)	Periodo 2 (n=117)	P valor
Edad	70.9 (12.8)	73 (12.1)	0.236
Sexo (femenino)	37 (46.8%)	53 (45.3%)	0.832
Rankin	61 (77.2%)	91 (77.8%)	0.752
Hipertensión arterial	51 (64.6%)	77 (65.8%)	0.856
Diabetes	14 (17.7%)	41 (35%)	0.008
Dislipemia	36 (45.6%)	62 (53%)	0.308
Tabaco	17 (21.5%)	20 (17.1%)	0.028
Alcoholismo	11 (13.9%)	15 (12.8%)	0.460
Cardiopatía isquémica	11 (13.9%)	9 (7.7%)	0.157
Arteriopatía periférica	3 (3.8%)	3 (2.6%)	0.623
Volumen infarto	3.7 (8.8)	6.4 (19.2)	0.048
AIT vs Infarto (infarto)	69 (87.3%)	103 (88%)	0.885
Circulación anterior vs posterior (anterior)	59 (74.7%)	92 (78.6%)	0.680
Síndrome lacunar vs territorial (territorial)	69 (87.3%)	98 (83.8%)	0.489
Oclusión gran vaso	14 (17.7%)	23 (19.7%)	0.734
Fibrinólisis	14 (17.7%)	16 (13.7%)	0.440
Endovascular	10 (12.7%)	11 (9.4%)	0.470
Fibrinólisis + endovascular	4 (5.1%)	3 (2.6%)	0.355

Los resultados se expresan como n (%) o media (desviación estándar).

TABLA 2. Análisis descriptivo de los hallazgos en el estudio cardiológico y rendimiento de NRL

		Periodo 1 (n=30)	Periodo 2 (n=70)
Hallazgos holter (n=67)	Riesgo elevado FA	11	42
	FA manifiesta	7	7
Hallazgos ecocardiograma (n=33)	Valvulopatía significativa	1	4
	Estructural	11	14
	Funcional	0	3
%Rendimiento NRL		0%	87.2%

TABLA 3. Análisis del impacto del protocolo sobre el tiempo hasta completar el estudio cardiológico

	Periodo 1	Periodo 2	P valor
Tiempo hasta holter	2.6±1.9	2.3±1.9	0.318
Tiempo hasta ecocardiograma	6.1±3.5	3.2±2.6	<0.001
Tiempo hasta estudio completo	6.2±3,5	3.5±2.5	<0.001
Tiempo estancia media	8.5±5.6	8.2±4.8	0.620

Los resultados se expresan como media±desviación estándar.

TABLA 4. Regresión logística de Cox para la detección precoz de hallazgos cardiológicos significativos

	HR [IC 95%]	P valor
Sexo	1.8 [1.2-2.7]	0.010
Hipertensión arterial	1.3 [0.8-2]	0.316
Nuevo protocolo	1.5 [0.98-2.3]	0.060

TABLA 5. Análisis descriptivo de la toma de decisiones relevantes

		Periodo 1 (n=79)	Periodo 2 (n=117)
Repercusión (n=77)	Holter	7	5
	Anticoagulación	1	5
	ETE	3	0
	Holter subcutáneo	7	11
	Anticoagulación y CEX CAR	0	1
	CEX CAR	0	1

	Cierre FOP	0	1
	ETT reglado CAR y holter 7 días	0	1
	Holter 30 días	0	2
	Holter 48 horas	0	1
	Holter 7 días	0	27
	Holter 7 días y CEX MIR	0	1
	Holter 7 días y cierre FOP	0	1
	Holter subcutáneo y anticoagulación	0	1
	Interconsulta a CAR	0	1
	n pacientes con repercusión	18	59
No repercusión (n=119)	n pacientes sin repercusión	61	58

TABLA 6. Análisis bivariado entre las variables basales y la repercusión sobre decisión clínica diagnóstico-terapéutica

	No repercusión	Repercusión	P valor
Sexo (femenino)	48 (40.3%)	42 (54.5%)	0.051
Hipertensión arterial	75 (63.0%)	53 (68.8%)	0.404
Rankin (0)	90 (75.6%)	62 (80.5%)	0.788
Diabetes	28 (23.5%)	27 (35.1%)	0.079
Dislipemia	57 (47.9%)	41 (53.2%)	0.465
Tabaquismo	27 (22.7%)	10 (13.0%)	0.102
Enolismo	19 (16.0%)	7 (9.1%)	0.268
Cardiopatía isquémica	14 (11.8%)	6 (7.8%)	0.370
Arteriopatía periférica	3 (2.5%)	3 (3.9%)	0.585
Volumen infarto	5.8 (18.9)	4.6 (4.8)	0.614
AIT vs Infarto (infarto)	102 (85.7%)	70 (90.9%)	0.279
Circulación anterior vs posterior (anterior)	92 (77.3%)	59 (76.6%)	0.354
Síndrome lacunar vs territorial (territorial)	105 (88.2%)	62 (80.5%)	0.137
Oclusión de gran vaso	23 (19.3%)	14 (18.2%)	0.841
Fibrinólisis	16 (13.4%)	14 (18.2%)	0.368
Endarterectomía	12 (10.1%)	9 (11.7%)	0.723
Fibrinólisis + endarterectomía	6 (5.0%)	1 (1.3%)	0.168
Nuevo protocolo	58 (48.7%)	59 (76.6%)	<0.001

Las variables se presentan como n (%) o media (desviación estándar).

TABLA 7. Regresión logística múltiple (OR) sobre la repercusión en decisiones clínicas diagnóstico-terapéuticas en variables estadísticamente significativas

	OR [IC 95%]	P valor
Sexo	2 [1.1-3.6]	0.032
Diabetes	1.5 [0.8-2.9]	0.236
Nuevo protocolo	3.4 [1.7-6.5]	<0.001

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Díez Tejedor E, Fuentes B. Guía para el diagnóstico y tratamiento del ictus. Guías oficiales de la Sociedad Española de Neurología. Barcelona: E. Díez Tejedor; 2006.
2. Instituto Nacional de Estadística. (National Statistics Institute) [Internet]. [cited 2021 Nov 10]. Available from: https://www.ine.es/prensa/edcm_2020.pdf
3. Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143: e254–e743
4. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *New England Journal of Medicine*. 2008; 25; 359(13):1317-29.
5. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DW, Mirchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomized trials. *Lancet*. 2016; 387(10029):1723-31.
6. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *New England Journal of Medicine*. 2018; 378(1):11–21.
7. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *New England Journal of Medicine*. 2018; 378(8):708–18.
8. Powers William J, Rabinstein Alejandro A., Ackerson Teri, Adeoye Opeolu M, Bambakidis Nicholas C, Becker Kyra, et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2018; 49(3):e46–99.
9. Robert G Hart, Hans-Christoph Diener, Shelagh B Coutts, J Donald Easton, Christopher b Granger, Martin J O'Donnell et al. Embolic stroke of undetermined sourced: the case for a new clinical construct. *Lancet Neurol* 2014; 13:429-38.

10. Seet RC, Friedman PA, Rabinstein AA. Prolonged rhythm monitoring for the detection of occult paroxysmal atrial fibrillation in ischemic stroke of unknown cause. *Circulation* 2011; 124: 477–86.
11. Flint AC, Banki NM, Ren X, Rao VA, Go AS. Detection of paroxysmal atrial fibrillation by 30-day event monitoring in cryptogenic ischemic stroke: the Stroke and Monitoring for PAF in Real Time (SMART) Registry. *Stroke* 2012; 43: 2788–90.
12. Rizos T, Güntner J, Jenetzky E, et al. Continuous stroke unit electrocardiographic monitoring versus 24-hour Holter electrocardiography for detection of paroxysmal atrial fibrillation after stroke. *Stroke* 2012; 43: 2689–94.
13. Sposato LA, Klein FR, Juregui A, et al. Newly diagnosed atrial fibrillation after acute ischemic stroke and transient ischemic attack: importance of immediate and prolonged continuous cardiac monitoring. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2012; 21: 210–16.
14. Alhadramy O, Jeerakathil TJ, Majumdar SR, Najjar E, Choy J, Saqqur M. Prevalence and predictors of paroxysmal atrial fibrillation on Holter monitor in patients with stroke or transient ischemic attack. *Stroke* 2010; 41: 2596–600.
15. Miller DJ, Khan MA, Schultz LR, et al. Outpatient cardiac telemetry detects a high rate of atrial fibrillation in cryptogenic stroke. *J Neurol Sci* 2013; 324: 57–61.
16. Ritter MA, Kochhar S, Duning T, et al. Occult atrial fibrillation in cryptogenic stroke: detection by 7-day electrocardiogram versus implantable cardiac monitors. *Stroke* 2013; 44: 1449–52.
17. Etgen T, Hochreiter M, Mundel M, Freudenberger T. Insertable cardiac event recorder in detection of atrial fibrillation after cryptogenic stroke: an audit report. *Stroke* 2013; 44: 2007–09.
18. Higgins P, MacFarlane PW, Dawson J, McInnes GT, Langhorne P, Lees KR. Noninvasive cardiac event monitoring to detect atrial fibrillation after ischemic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke* 2013; 44: 2525–31.
19. Hart RG, Sharma M, Mundl H, Kasner SE, Bangdiwala SI, Berkowitz SD, Swaminathan B, Lavados P, Wang Y, Wang Y, Davalos A, Shamalov N, Mikulik R, Cunha L, Lindgren A, Arauz A, Lang W, Czlonkowska A, Eckstein J, Gagliardi RJ, Amarenco P, Ameriso SF, Tatlisumak T, Veltkamp R, Hankey GJ, Toni D, Berezski D, Uchiyama S, Ntaios G, Yoon BW, Brouns R, Endres M, Muir KW, Bornstein N, Ozturk S, O'Donnell MJ, De Vries Basson MM, Pare G, Pater C, Kirsch B, Sheridan P, Peters G, Weitz JI, Peacock WF, Shoamanesh A, Benavente OR, Joyner C, Themeles E, Connolly SJ; Rivaroxaban for stroke prevention after Embolic Stroke of Undetermined Source. NAVIGATE ESUS Investigators. *N Engl J Med*. 2018 Jun 7;378(23):2191-2201
20. Diener HC, Sacco RL, Easton JD, Granger CB, Bernstein RA, Uchiyama S, Kreuzer J, Cronin L, Cotton D, Grauer C, Brueckmann M, Chernyatina M, Donnan G, Ferro JM, Grond M, Kallmünzer B, Krupinski J, Lee BC, Lemmens R, Masjuan J, Odinak M, Saver JL, Schellinger PD,

Toni D, Toyoda K; RE-SPECT ESUS Steering Committee and Investigators. Dabigatran for prevention of Stroke after Embolic Stroke of Undetermined Source. *N Engl J Med*. 2019 May 16;380(20):1906-1917.

21. Geisler T, Keller T, Martus P, Poli K, Serna-Higuera LM, Schreieck J, Gawaz M, Tünnerhoff J, Bombach P, Nägele T, Klose U, Aidery P, Grogga-Bada P, Kraft A, Hoffmann F, Hobohm C, Naupold K, Niehaus L, Wolf M, Bätzner H, Liman J, Wachter R, Kimmig H, Jung W, Huber R, Feurer R, Lindner A, Althaus K, Bode FJ, Petzold GC, Nguyen TN, Mac Grory B, Schrag M, Purucker JC, Zuern CS, Ziemann U, Poli S; ATTICUS Investigators. Apixaban versus Aspirin for Embolic Stroke of Undetermined Source. *NEJM Evid*. 2024 Jan;3(1)

22. Dawn O Kleindorfer, Amytis Towfighi, Seemant Chaturvedi, Kevin M Cockcroft, Jose

Santangelo, Anjail Z Sharrief, Sidney C Smith Jr, Tanya N Turan, Linda S Williams. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2021 Jul; 52 (7).

23. Cocho D, Bravo Y, Leta R, Martí-Fàbregas J, Carreras F, Pons G, et al. Ecocardiografía transtorácica realizada por neurólogos en patología vascular: estudio piloto. *Neurología*. 2007;22(7):420–425.

24. López-Dequidt I, Martínez-Monzonis A, Peña-Gil C, González-Maestro A, González-Salvado V, Rodríguez-Castro E, Santamaría-Cadavid M, Arias-Rivas S, Rodríguez-Yáñez M, Prieto González JM, González-Juanatey JR. Resultados de un programa de ecocardiografía realizada por neurólogos en el proceso integrado en red de atención al ictus en unidades de imagen cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2023;76(2):103–111. doi:10.1016/j.recesp.2022.06.002

Autor: Juan Losa Lurueña **Director:** Juan Francisco Arenillas Lara **Co-directora:** Mercedes de Lera Alfonso

INTRODUCCIÓN

Con el fin de individualizar la prevención secundaria del ictus, es necesario completar lo antes posible el diagnóstico etiológico del ictus isquémico. Recientemente se ha implementado en nuestra unidad de ictus un protocolo de diagnóstico cardiológico realizado por neurólogos de la unidad de ictus que incluye la realización de ecocardiografía básica, de forma coordinada con Cardiología. Nos propusimos analizar el rendimiento diagnóstico-terapéutico de este protocolo.

MÉTODOS

Se compararon dos periodos — antes y después de implementar el protocolo neuro-cardiológico — para evaluar su impacto. El protocolo incluye la realización sistemática de ecocardiografía transtorácica básica y holter 24h por parte del equipo de la unidad de ictus, con el objetivo de detectar cardiopatías estructurales relevantes o embolígenas

Variables pronósticas:

- % de resolución diagnóstica autónoma por NRL, sin precisar de CAR para realizar estudio básicos
- % de detección de cardiopatía embolígena o de enfermedad cardiaca relevante
- Tiempo desde el ingreso hasta completar el estudio cardiológico básico
- Tiempo transcurrido desde el ingreso hasta la detección de hallazgos cardiológicos relevantes y estancia media hospitalaria
- Probabilidad de tomar una decisión clínica relevante en base a los hallazgos del estudio cardiológico.



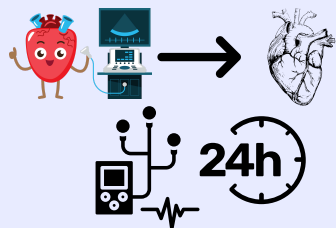
OBJETIVOS

- Analizar el tiempo de detección de hallazgos cardiológicos relevantes, hasta completar el estudio y estancia media hospitalaria
- Evaluar el porcentaje de detección de cardiopatía embolígena o enfermedad cardiaca significativa
- Valorar la capacidad de resolución autónoma por parte de Neurología
- Analizar la probabilidad de toma de decisiones clínicas relevantes en base a los hallazgos

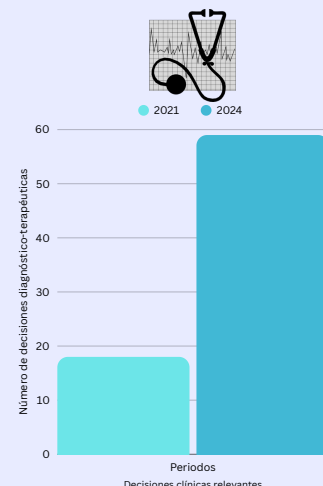
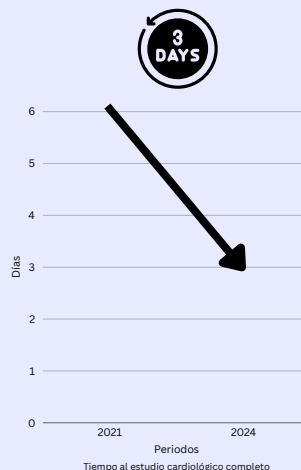
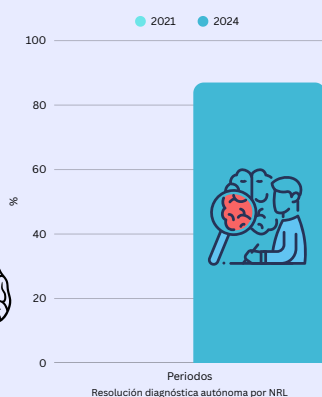
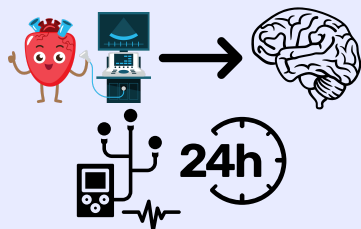
RESULTADOS

- Resolución Autónoma por NRL: 0% (2021) → 87% (2024).
- Tiempo al Estudio Cardiológico Completo: 6 días (2021) → 3 días (2024), $p < 0.001$.
- Detección de Hallazgos Significativos: Mayor en 2024; predictores: sexo femenino
- Decisiones Clínicas Relevantes: 18 (2021) → 59 (2024); nuevo protocolo (OR 3.4, $p < 0.001$) y sexo femenino (OR 2, $p = 0.032$) como predictores independientes

1



2



CONCLUSIONES

El nuevo protocolo neuro-cardiológico de la unidad de ictus reduce significativamente el tiempo de demora hasta completar el estudio cardiológico básico, y aumenta el rendimiento diagnóstico, lo que se refleja en una mayor probabilidad de tomar precozmente decisiones clínicas relevantes para el paciente.

BIBLIOGRAFÍA

