

EFICACIA DE UN NUEVO SISTEMA DE
DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE
FIBRILACIÓN AURICULAR OCULTA,
BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL,
EN PACIENTES CON ICTUS
CRIPTOGENICO



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

Alumno: Ernesto Manuel Talegón de la Fuente

Tutor: Juan Francisco Arenillas Lara

Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Servicio de Neurología

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	3
2.1 Objetivos	4
3. MATERIAL Y MÉTODOS	4
3.1. Diseño del estudio y aspectos ético-legales.....	4
3.2 Selección de los pacientes	5
3.3 Protocolo clínico.....	5
3.4 Variables basales.....	6
3.5. Variables pronósticas	7
3.6 Análisis estadístico.....	7
4. RESULTADOS	8
4.1. Análisis descriptivo de las variables en ambos periodos	9
4.2. Análisis de la variable pronóstica principal y secundaria.	9
5. DISCUSIÓN.....	10
6. CONCLUSIONES.....	12
7. TABLAS Y FIGURAS.....	13
8. BIBLIOGRAFÍA.....	16

1. RESUMEN

Contexto y objetivos: El ictus representa una de las principales causas de morbimortalidad en nuestro medio. Hasta un 40% de los pacientes con ictus de origen indeterminado presentan realmente fibrilación auricular (FA) paroxística oculta como causa del mismo, por lo que si no es detectada, llevarán un tratamiento insuficiente para la prevención de la recurrencia del mismo. Nos proponemos evaluar la capacidad del nuevo sistema Holter SRA de incrementar la detección intrahospitalaria de FA oculta frente al método convencional en esta población, así como conocer la estimación del riesgo de FA oculta en pacientes evaluados con él.

Métodos: Estudio unicéntrico con intervención de tipo cuasi-experimental en pacientes con ictus sin una causa determinada a su ingreso en la unidad de ictus, tras el diagnóstico urgente completo. Los pacientes fueron divididos en dos grupos según el método de detección de FA utilizado y se recogieron variables demográficas, antecedentes, clínicas, terapéuticas, radiológicas y ecocardiográficas. Se recogió si hubo diagnóstico de FA durante el ingreso y si hubo detección de alto riesgo de FA en el caso de los pacientes evaluados con el Holter SRA. Se realizó una estadística descriptiva, un análisis de las variables basales en ambos grupos asociadas a la detección de FA y un modelo de regresión logística para detectar las variables asociadas independientemente a una mayor detección de FA.

Resultados: 197 pacientes cumplieron los criterios de inclusión: 99 en el periodo de monitorización convencional y 98 durante el periodo de utilización del SRA. La utilización del SRA se asoció a una mayor detección de FA: 18 pacientes (18.3%) vs. 8 pacientes (8.08%) en el periodo convencional, $p = 0.033$. También se asoció a la detección de FA la edad avanzada, la cardiopatía previa no FA, la presencia de oclusión intracraneal, el tratamiento endovascular, un mayor NIHSS al ingreso y a las 24 horas y la presencia de aurícula izquierda dilatada. En la regresión logística, la utilización del SRA fue predictor de FA [OR 2.719 (1.052 – 7.027) $p = 0.039$] independientemente del NIHSS basal y la edad. Además, 22 pacientes (22.4%) evaluados con el sistema SRA fueron catalogados como pacientes de alto riesgo de desarrollar FA, sin llegar a detectarla.

Conclusiones: La utilización del sistema SRA aumenta en casi 3 veces la detección intrahospitalaria de FA en pacientes con ictus de origen indeterminado, permitiendo que sean tratados de manera adecuada y precoz en prevención secundaria mediante anticoagulación. Además, la detección de alto riesgo de FA, junto con el resto de variables asociadas a FA nos permiten identificar aquellos pacientes en los que centrar posteriores esfuerzos para su detección.

2. INTRODUCCIÓN

El ictus consiste en la aparición aguda de un déficit neurológico focal que se produce como consecuencia de una alteración en la circulación del sistema nervioso central. El 80-85% de los ictus son de origen isquémico, mientras que el 10-15% son de origen hemorrágico (1).

El ictus supone una importante causa de morbimortalidad y representa una parte importante del gasto sanitario. Fue la tercera causa de mortalidad en España en 2020 - la segunda en mujeres y la cuarta en varones (2) - y la primera causa de discapacidad de origen neurológico (3). Por todo ello, la investigación en el tratamiento y la prevención del ictus toma un papel fundamental en nuestra sociedad.

Debido al alto riesgo de recurrencia de un ictus (hasta el 39,2% a diez años), la instauración de tratamientos preventivos es clave en el manejo del paciente que lo ha sufrido (4). Estos tratamientos dependerán de la causa identificada, por lo que su determinación es necesaria para llevar a cabo una correcta prevención secundaria.

Sin embargo hasta en un 20-40% de los pacientes, no se consigue diagnosticar la causa subyacente al ictus, lo que impide la puesta en marcha de un tratamiento preventivo efectivo en ellos.(5) Detrás de estos ictus, denominados criptogénicos, puede haber varias causas. Se considera que la fibrilación auricular (FA) paroxística oculta, puede representar hasta el 30% de ellas (5,6).

La fibrilación auricular es una taquiarritmia supraventricular con actividad auricular eléctrica desorganizada, presente en un 4,4% de la población española de más de 40 años. Tanto en su forma paroxística como en la permanente incrementa el riesgo de ictus 5 veces a cualquier edad. (7,8)

A diferencia del resto de subtipos de ictus isquémico, que únicamente requieren antiagregación, aquellos producidos por fibrilación auricular requieren tratamiento preventivo con fármacos anticoagulantes, que reducen el riesgo relativo de recurrencia un 70%.

Como la FA no detectada está detrás de hasta el 30% de los ictus criptogénicos, uno de cada tres pacientes con ese diagnóstico saldrán de la unidad de ictus con un tratamiento preventivo insuficiente al no cubrir la verdadera etiología del ictus. (8) Es por ello, que es necesario avanzar en el diagnóstico precoz del mayor número de pacientes con FA paroxística. (1,9)

Con ese objetivo, recientemente se ha incorporado a nuestro arsenal diagnóstico el sistema Stroke Risk Analysis (SRA), que nos permite, mediante inteligencia artificial, el análisis automatizado del registro electrocardiográfico, detectando de manera automática la presencia de FA y la estimación del riesgo de FA oculta.

Diversos estudios han demostrado la utilidad del SRA, que se muestra superior al método estándar, consiguiendo diagnosticar hasta el doble de FA paroxística en pacientes con ictus criptogénico y llegando a este diagnóstico hasta 3 veces más rápido. (10,11)

2.1 Objetivos

Sin embargo, no conocemos el verdadero rendimiento del SRA en nuestro medio. Este sistema fue implantado en nuestro servicio en abril de 2021 y tras 8 meses de funcionamiento, nos planteamos realizar este estudio, cuyo principal objetivo es comparar el porcentaje de detección de FA del nuevo método (SRA) con el anterior en los pacientes con ictus criptogénico durante su estancia en la unidad de ictus. Como objetivo secundario nos planteamos conocer la estimación del riesgo de FA oculta en pacientes evaluados con él.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Diseño del estudio y aspectos ético-legales

Se trata de un estudio unicéntrico con intervención de tipo cuasi-experimental en pacientes con ictus sin una causa determinada a su ingreso en la unidad de ictus. Para realizar el estudio se ha elaborado una base de datos específica en la que se incluyen los pacientes ingresados en la unidad de ictus de nuestro centro, con diagnóstico de ictus isquémico de etiología indeterminada tras haber completado el protocolo diagnóstico de ingreso en la unidad. Los pacientes serán incluidos de forma retrospectiva y anónima en la base de datos, con respeto a lo exigido en la Ley de Protección de Datos de carácter personal. Al tratarse de una inclusión retrospectiva, se solicita al CEIM exención de la obligatoriedad de obtención de consentimiento informado. La base será custodiada por el investigador principal del estudio bajo contraseña de seguridad, y será eliminada una vez completada la difusión científica de los resultados. Este estudio respeta los principios éticos de la Declaración de Helsinki y del Convenio de Oviedo, para investigación biomédica.

3.2 Selección de los pacientes

Para el estudio, fueron seleccionados de forma consecutiva los pacientes ingresados en la unidad de ictus del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV) con el diagnóstico de ictus isquémico agudo, en quienes, tras realizar el protocolo de diagnóstico de ingreso en la unidad, no se detectó una causa probable del ictus. Fueron excluidos los pacientes con historia de FA o con diagnóstico de FA en el ECG realizado en el momento del ingreso en la unidad, así como los pacientes en los que el protocolo de ingreso puso de manifiesto una causa probable del ictus (aterosclerosis u otra enfermedad de grandes vasos, cardiopatía embolígena mayor, etc). Tampoco se incluyeron pacientes con mal pronóstico vital al ingreso ni aquellos con ictus de repetición.

Dividimos a los pacientes seleccionados en dos grupos: grupo control y grupo experimental. Los pacientes del grupo experimental son aquellos cuyo ingreso en la unidad de ictus se produjo desde septiembre de 2021 hasta febrero de 2022, ambos inclusive, y que fueron sometidos al nuevo algoritmo diagnóstico teniendo en cuenta el SRA. Los pacientes del grupo control son aquellos que fueron ingresados durante un periodo de igual duración desde octubre 2020 hasta marzo 2021, ambos inclusive, y que fueron sometidos al procedimiento clásico de detección de FA.

3.3 Protocolo clínico

El protocolo de atención en Urgencias que se siguió en todos los pacientes se enmarca dentro del protocolo 'código ictus' del HCUV, desarrollado a partir de las guías clínicas internacionales. (12) Este se compone de una primera valoración inmediata por parte del servicio de Neurología, a través de una anamnesis y exploración clínica, mediante las que se obtienen el nivel de afectación neurológica inicial (escala NIHSS) y el nivel de dependencia basal (escala modificada de Rankin).

Seguidamente se realizan pruebas complementarias: ECG, Radiografía de tórax, analítica general, TC cerebral y estudio de vasos cerebrales mediante angioTC o ultrasonografía, con el objetivo de determinar la naturaleza del ictus y sus características.

Tras establecer el origen isquémico del ictus se realiza el tratamiento de la fase aguda, que consiste en trombectomía mecánica y/o fibrinólisis, así como medidas de neuroprotección. (13)

Una vez finalizado el tratamiento de la fase aguda, se procede al ingreso del paciente en la unidad de ictus, donde se completa el estudio etiológico. Es dentro de este estudio

donde se lleva a cabo el protocolo de detección de FA en aquellos pacientes en los que las pruebas iniciales no hayan sido concluyentes respecto a la etiología del ictus.

El protocolo aplicado a los pacientes del grupo control es el protocolo de diagnóstico de la FA paroxística oculta que hemos seguido durante los últimos años en nuestro servicio. Se realiza una monitorización electrocardiográfica continua (CEM) de 24/48 horas, con revisión del trazado en los monitores y posteriormente, en la planta, se realiza la auscultación diaria de los ruidos cardiacos. (5)

El aplicado a los pacientes del grupo experimental consiste en la utilización del sistema SRA. El SRA es un Holter externo tipo wearable que se instala en los pacientes lo antes posible y se mantiene en ellos durante 24 horas, tras las cuales se retira y se extrae el registro electrocardiográfico, que enviamos al sitio web de la empresa (Apoplex Medical Technologies) en el que es analizado mediante inteligencia artificial (IA). El análisis clasificará al paciente en tres categorías: episodio FA activo, alto riesgo de FA y ningún riesgo de FA (10).

3.4 Variables basales

Se recogieron las siguientes variables basales durante el ingreso.

Demográficas: Sexo, edad.

Antecedentes : Presencia de factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, dislipemia, diabetes, consumo de tabaco, enolismo), historia de cardiopatía conocida no FA, ictus previo, RANKIN previo al ictus, tratamiento antiagregante o anticoagulante previo.

Clínicas: NIHSS al ingreso y a las 24 horas. Realización de trombólisis endovenosa. Realización de tratamiento endovascular.

Radiológicas:

- TC cerebral simple urgente:
 - ASPECTS inicial.
 - Presencia y localización de infartos cerebrales crónicos: territoriales, subcorticales o ambos.
- TC cerebral de control o RM:
 - Territorio cerebral afectado único o múltiple.
 - Patrón de infarto agudo (único-territorial, único-subcortical, único-fragmentado o múltiples).

- Presencia y tipo de transformación hemorrágica según la clasificación radiológica en infarto hemorrágico (IH tipos 1 y 2), hemorragia parenquimatosa (tipos 1 y 2) y hemorragia subaracnoidea..
- Leucoaraiosis en grado ausente, ligero, moderado o grave.
- Estudio de arterias cerebrales:
 - Presencia de ateromatosis carotídea y grado.
 - Presencia de aterosclerosis intracraneal.
- Ecocardiograma durante el ingreso:
 - Presencia de enfermedad valvular.
 - Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.
 - Presencia de dilatación de la aurícula izquierda.

3.5. Variables pronósticas

Detección de fibrilación auricular paroxística: Vendrá definida por la detección de un episodio de FA de al menos 2 minutos de duración.

Detección de riesgo elevado de FA oculta: en el caso del grupo estudiado con el sistema SRA, tras aplicar los algoritmos de IA.

3.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizará empleando el paquete estadístico SPSS, versión 26. Se realizará una estadística descriptiva de la muestra de estudio, para la cual las variables se presentarán con su n (%), media (desviación estándar) o mediana (rango intercuartílico). La normalidad de las variables continuas se evaluará mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Se realizará una comparación de las variables basales de ambos grupos de estudio, empleando para ello test chi cuadrado, t-student o U-Mann Whitney según apropiado. Posteriormente se calculará y comparará la probabilidad de detección de FA oculta en ambos grupos, y se realizará un análisis de las variables basales asociadas a la detección de FA en ambos grupos. Inicialmente se realizarán análisis bivariados, y posteriormente las variables con significación $p < 0.05$ serán trasladadas a un modelo de regresión logística para detectar variables asociadas de forma independiente a la detección de FA con ambos modelos de atención. El número de variables a incluir en este modelo estará limitado por el número de eventos de FA detectados en la muestra, a razón de una variable por cada 10 eventos. En caso de tener un mayor número de variables con significación de las permitidas se seleccionarán aquellas más representativas y se evitará incluir variables con colinearidad o con valores *missing*. Finalmente, en el grupo estudiado con SRA, se analizará la frecuencia y

factores asociados a la detección de un riesgo elevado de FA oculta. Los modelos de regresión logística se expresarán como la odds ratio y los intervalos de confianza al 95%. Se admitirá significación estadística para p valor < 0.05.

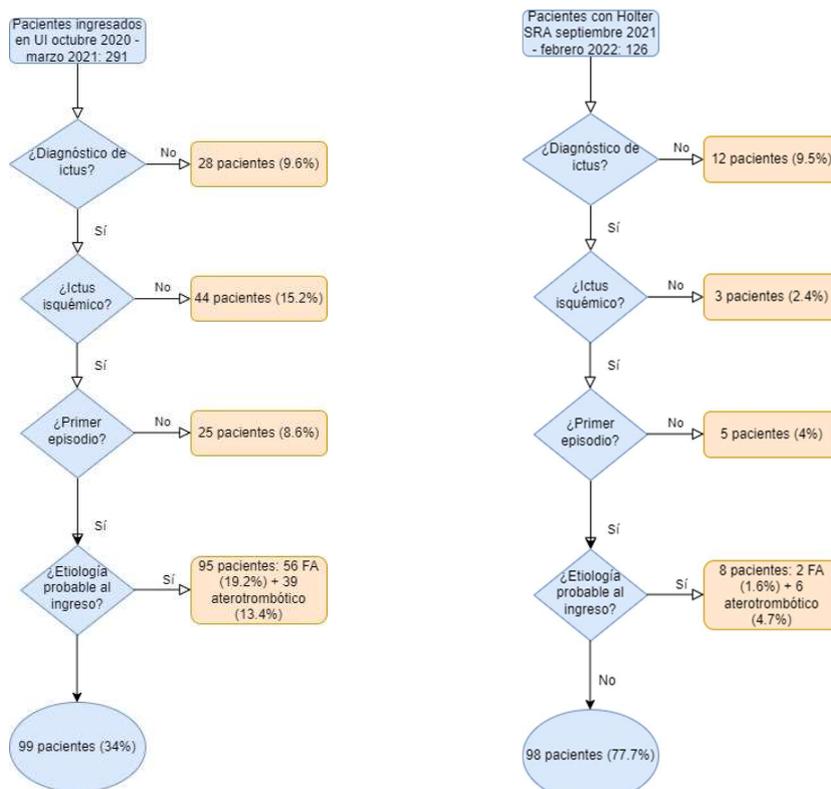
4. RESULTADOS

Desde octubre de 2020 hasta marzo de 2021 (periodo control), 291 pacientes ingresaron en la Unidad de Ictus. De ellos, 99 pacientes (34%) cumplieron los criterios de inclusión. Las principales causas de exclusión fueron presentar un ictus hemorrágico (44, 15.2%) y presentar FA previa (42, 14.5%).

Durante el periodo experimental (septiembre 2021 – febrero 2022) se colocó un Holter SRA durante 24 horas a 126 pacientes ingresados de la unidad de ictus, de los cuales 98 (77.7%) cumplieron los criterios de inclusión. El resto no fueron incluidos por no tratarse de ictus isquémicos de causa indeterminada.

Las FIGURAS 1 y 2, así como la TABLA 1 muestran todas las causas de exclusión. Obtenemos finalmente una muestra de n = 197 (99 en el periodo control y 98 en el experimental).

Figuras 1 y 2. Diagrama con las causas de exclusión de los pacientes del grupo control y experimental, respectivamente.



4.1. Análisis descriptivo de las variables en ambos periodos

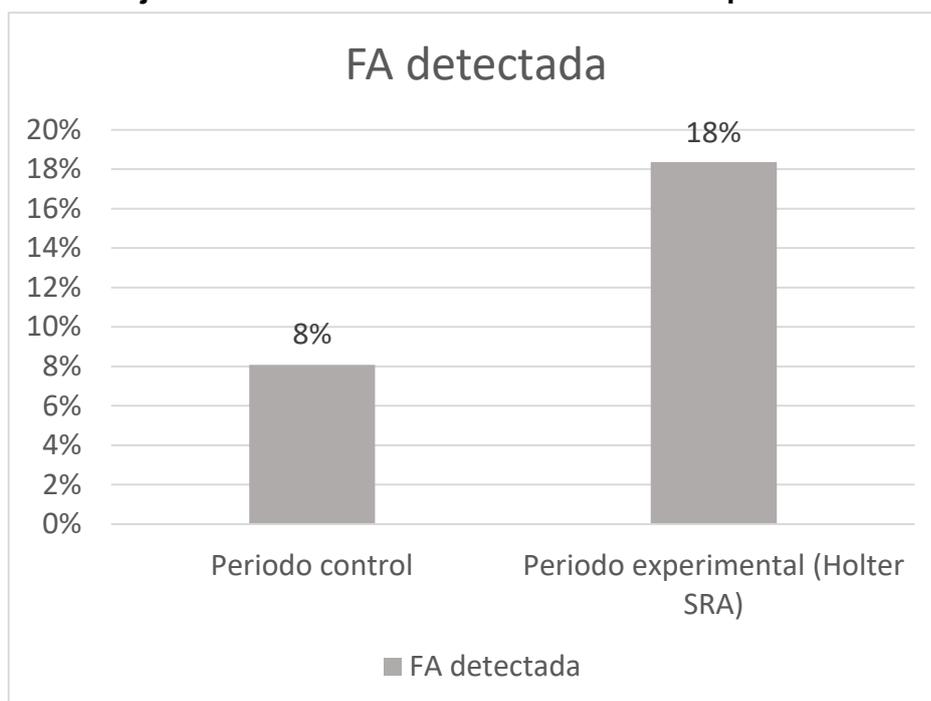
La TABLA 2 muestra la distribución de las variables basales en los pacientes incluidos en el estudio y su comparación bivariada entre los dos periodos de estudio. En ella se puede observar que las variables demográficas, antecedentes, clínicas y radiológicas se distribuyeron de manera homogénea en ambos periodos de estudio. Sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de la presencia de oclusión de gran vaso intracraneal (58.6% en el periodo control vs. 35.4% en el periodo experimental, $p = 0.001$), en la realización de tratamiento endovascular (38.4% en el periodo control vs. 21.4% en el periodo experimental, $p = 0.009$), en la presencia de un perfil clínico lacunar (7.2% en el periodo control vs. 17.5% en el experimental, $p = 0.029$), así como en la utilización de RM como imagen de control (52.6% en el periodo control vs. 70.8% en el experimental, $p = 0.009$)

4.2. Análisis de la variable pronóstica principal y secundaria.

Variable pronóstica principal: diagnóstico de FA.

La TABLA 3 muestra los resultados del análisis bivariado de variables potencialmente asociadas a la detección de FA paroxística oculta durante el ingreso. Como puede apreciarse en la FIGURA 3, en el periodo de utilización del Holter SRA se detectó FA en 18 pacientes (18.3%), frente a 8 pacientes (8.1%) en el periodo de monitorización convencional, siendo esta diferencia estadísticamente significativa, $p = 0.033$.

Figura 3. Porcentaje de detección de FA en cada uno de los periodos de estudio.



También se encontró asociación estadísticamente significativa entre la detección de FA y la edad avanzada ($p < 0.001$), la presencia de cardiopatía previa no FA ($p = 0.035$), el NIHSS elevado al ingreso (0.002), la presencia de oclusión intracraneal ($p = 0.002$), el tratamiento endovascular ($p = 0.004$), mayor NIHSS a las 24 horas ($p = 0.044$), la presencia de AI dilatada ($p = 0.015$) y la utilización de RM como imagen de control ($p = 0.002$).

Fueron trasladadas al modelo de regresión logística multivariable las variables: utilización del SRA, sexo, edad, cardiopatía previa no FA y NIHSS basal. Surgieron como predictores independientes de FA: la utilización de SRA [OR 2.719 (1.052 – 7.027) $p = 0.039$], el NIHSS basal 1.084 [OR 1.084 (1.028 -1.144) $p = 0.003$] y la edad [1.077 (1.028 – 1.129) $p = 0.002$].

Variable pronóstica secundaria: alto riesgo de FA

Durante el periodo experimental el sistema SRA catalogó a los pacientes en función del riesgo de presentar FA oculta de la siguiente manera: riesgo bajo (58, 59.2%), riesgo alto sin detectarse FA (22, 22.4%) y riesgo alto con detección de FA (18, 18.3%).

No pueden establecerse comparaciones en relación al riesgo de FA con respecto al periodo control ya que la estimación del riesgo de FA oculta es propia del sistema SRA, solo disponible en el periodo experimental.

5. DISCUSIÓN

Este estudio se ha llevado a cabo para demostrar si la utilización intrahospitalaria del sistema SRA en pacientes con ictus de origen desconocido incrementa el diagnóstico de FA paroxística oculta. La principal conclusión del estudio es que la utilización del sistema SRA aumenta la capacidad de detección de FA en estos pacientes en casi 3 veces con independencia de la edad y el NIHSS al ingreso. Este grupo de pacientes pasa de no estar diagnosticado a recibir un diagnóstico etiológico correcto y por tanto a tener un tratamiento adecuado en prevención secundaria ya desde el momento del alta: anticoagulación y no antiagregación, que sería insuficiente.

La frecuencia de detección intrahospitalaria de FA en nuestro estudio es similar a la obtenida por el estudio de *Gomis et al.* de enero de 2020 (17.1%). Sin embargo, la principal novedad de nuestro estudio con respecto al mencionado es que el nuestro permite conocer el beneficio neto en comparación con un periodo desprovisto de la opción de SRA, mientras que en *Gomis et al.* todos los pacientes fueron estudiados mediante ambos métodos al mismo tiempo: monitorización en UI y SRA. (10)

Consideramos que los principales factores que influyen en una menor detección de FA con el método convencional respecto al holter SRA son dos: por un lado, los sistemas de alarma de los monitores electrocardiográficos de la Unidad de Ictus se basan en una frecuencia cardiaca alterada y no en la irregularidad del intervalo RR, característica principal de la FA. Por otro lado, la revisión manual del registro electrocardiográfico de 24 horas requiere mucho tiempo de entrenamiento y de trabajo diario por parte de los profesionales de la Unidad de Ictus, tiempo del que es difícil disponer en el escenario actual del sistema público. El sistema SRA supera ambas dificultades: su algoritmo se basa en la determinación de patrones en el ECG que son característicos de la remodelación de la aurícula izquierda presente en la FA y no solo en una frecuencia cardiaca alterada. Además permite el análisis casi instantáneo del registro sin hacer apenas consumo de recursos humanos.

Tras el análisis de todos los pacientes del grupo control, podemos observar cómo las frecuencias de los diferentes subtipos de ictus en nuestro servicio coinciden con los descritos por la literatura. (1,14) Las diferencias en el número de pacientes excluidos en un periodo y otro se debe a que en el periodo control la muestra inicial fueron todos los pacientes ingresados en la UI, mientras que en el experimental la muestra inicial fueron los pacientes ingresados a quienes se colocó el holter SRA, por lo que la mayoría eran ya ictus de origen indeterminado.

La diferencia en la probabilidad de detección de FA entre ambos grupos de estudio se observó a pesar de que los grupos estuvieron desequilibrados en favor de una teórica mayor presencia de FA paroxística oculta en aquellos estudiados con el método convencional. La tendencia hacia una mayor gravedad del cuadro, la mayor frecuencia de oclusión intracraneal de gran vaso y de trombectomía mecánica y la menor presencia de síndromes clínicos lacunares que observamos en los pacientes estudiados con el método convencional se asocian a una mayor presencia de FA. (15–17) A pesar de ello, el Holter SRA detectó más FA paroxística oculta durante su periodo de utilización, lo que muestra la robustez de este método diagnóstico. La mayor gravedad de los cuadros en el primer periodo se explica por el mayor impacto hospitalario que la pandemia SARS-CoV-2 tuvo esos meses (18). Por otro lado, la mayor frecuencia de oclusión intracraneal y de trombectomía mecánica se explica por los protocolos de código ictus de la comunidad autónoma: nuestro hospital es de referencia para la realización de esta técnica, de manera que hubo pacientes de otros centros que fueron transferidos al nuestro únicamente para su realización y fueron devueltos a sus centros de origen antes de 24 horas. Estos pacientes no son válidos para el periodo experimental, pues el protocolo exige 24 horas de estudio con el Holter SRA, solo disponible en nuestro centro,

pero sí que son válidos para el periodo control, pues son monitorizados con el método convencional durante su hospitalización, primero en nuestra Unidad de Ictus y seguidamente en la suya.

En este estudio hemos podido determinar otras variables asociadas a FA paroxística oculta y que van en línea con otras series sobre factores predictores de FA oculta. La edad, la cardiopatía previa no FA, la dilatación de la AI, la oclusión de gran vaso y un mayor NIHSS permiten identificar aquellos grupos de pacientes con mayor riesgo de presentar FA paroxística oculta. (16,19,20) Consideramos que hemos de seguir teniendo en cuenta estos factores predictores 'clásicos', a los que ahora se añade la detección de alto riesgo por el SRA, para poder seleccionar los pacientes en los que merece más la pena invertir y ser exhaustivos en la búsqueda de FA oculta, ya sea en el periodo intrahospitalario o mediante métodos más invasivos y que requieren mayor tiempo de estudio, como holters implantables.

La principal limitación de nuestro estudio ha sido la falta de estandarización y centralización de las variables ecocardiográficas de los pacientes estudiados. Algunos de ellos procedían de otros centros de nuestra Comunidad Autónoma, de manera que en algunos casos ha sido difícil recoger esos datos en particular.

Para futuros estudios, proponemos investigar sobre la rentabilidad del uso de este sistema durante periodos más prolongados de exploración, comparar su rendimiento con los holters implantables, así como evaluar la estrategia más efectiva y eficiente de detección de FA oculta combinando diferentes herramientas de detección.

6. CONCLUSIONES

El sistema SRA incrementa significativamente (en casi tres veces) la probabilidad de detectar FA paroxística oculta en el periodo de ingreso de los pacientes con ictus isquémico de etiología indeterminada a su llegada, y con independencia del resto de factores predictores de un mayor riesgo de FA.

El SRA nos aporta además un grupo de pacientes con alto riesgo de desarrollar FA, en quienes podemos centrar los esfuerzos posteriores para el diagnóstico de FA mediante técnicas más invasivas y prolongadas.

Consideramos que la introducción de este sistema o de sistemas análogos puede ser beneficioso en la práctica clínica real en las unidades de ictus.

7. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Motivos de exclusión de los pacientes seleccionados.

	Periodo control	Periodo experimental
Ictus hemorrágico	44 (15.2%)	3 (2.4%)
FA previa	42 (14.5%)	1 (0.8%)
Ictus aterotrombótico	39 (13.4%)	6 (4.7%)
No ictus	28 (9.6%)	12 (9.5%)
FA de novo en Urgencias	14 (4.8%)	1 (0.8%)
Antecedente ictus previo	25 (8.6%)	5 (4%)

Tabla 2. Análisis bivariado entre las variables basales y el periodo de estudio.

VARIABLE	PERIODO 1 n = 99	PERIODO 2 n = 98	P Valor
Edad	70 ± 12.3	70.9 ± 13.4	0.617
Sexo (F)	43 (43.4%)	45 (45.9%)	0.726
HTA	53 (53.5%)	54 (55.1%)	0.825
Diabetes Mellitus	18 (18.2%)	19 (19.4%)	0.828
Dislipemia	38 (38.4%)	36 (36.7%)	0.811
Tabaquismo	23 (23.2%)	24 (24.5%)	0.836
Enolismo	7 (7.1%)	7 (7.1%)	0.984
Cardiopatía previa (no FA)	11 (11.1%)	16 (16.3%)	0.287
RANKIN previo (0)	82 (82.8%)	74 (75.5%)	0.127
Tratamiento antiagregante previo	11 (11.2%)	16 (16.3%)	0.287
Tratamiento anticoagulante previo	1 (1%)	0 (0%)	0.316
Tratamiento con estatinas previo	33 (33.7%)	33 (33.7%)	1
NIHSS1	4 (3-13)	4 (2-9)	0.065
Perfil lacunar	7 (7.2%)	17 (17.5%)	0.029
Infarto crónico territorial	3 (3%)	4 (4.1%)	0.69
Infarto crónico subcortical	13 (13.1%)	23 (23.5%)	0.06
Leucoaraiosis	27 (27.3%)	39 (39.8%)	0.06
ASPECTS	10 (9-10)	10 (9-10)	0.37
Oclusión intracraneal	58 (58.6%)	34 (35.4%)	0.001
Ateromatosis en TSA (ausencia)	61 (61.6%)	52 (54.2%)	0.288
Ateromatosis aórtica	10 (10%)	10 (10.4%)	0.942
Trombolisis endovenosa	28 (28.3%)	23 (23.5%)	0.441
TEV	38 (38.4%)	21 (21.4%)	0.009
Tipo de imagen de control (RM)	51 (52.6%)	68 (70.8%)	0.009

Número de infartos (múltiple)	21 (21.6%)	27 (28.1%)	0.383
Localización (cortical)	18 (18.8%)	23 (24.7%)	0.149
Territorios arteriales (varios)	11 (11.5%)	15 (16.1%)	0.517
Transformación hemorrágica (PH2)	4 (4.2%)	5 (5.2%)	0.79
NIHSS a las 24horas	3 (1-9)	2 (0-5)	0.051
Valvulopatía (n = 164)	23 (29.1%)	31 (37.3%)	0.266
FEVI	61 ± 9.7	61 ± 9.2	0.737
Al dilatada (Sí) N = 164	34 (43.6%)	35 (40.7%)	0.708

Análisis bivariado entre las variables basales y el periodo de estudio. Las variables continuas se expresan como media ± desviación estándar o como mediana y rango intercuartílico, según proceda. Las variables discretas se expresan como número de casos (n) y su porcentaje. HTA: Hipertensión arterial. NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale. ASPECTS: Alberta Stroke Programme Early CT Score. TSA: Troncos supraaórticos. TEV: Tratamiento endovascular (trombectomía mecánica). PH2: Transformación hemorrágica tipo hematoma parenquimatoso 2. FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. La variable alto riesgo de FA solo ha sido definida para el periodo experimental. Se define como estadísticamente significativo un p valor < 0.05

Tabla 3. Análisis bivariado entre las variables basales y la detección de FA durante el ingreso.

VARIABLE	FA NO n = 171	FA SÍ n = 26	P Valor
Periodo de estudio (2)	80 (46.8%)	18 (69.2%)	0.033
Edad	69.2 ± 12.9	78.8 ± 8.38	<0.001
Sexo (F)	72 (42.1%)	16 (61.5%)	0.063
HTA (Sí)	93 (54.4%)	14 (53.8%)	0.959
Diabetes Mellitus	33 (19.3%)	4 (15.4%)	0.634
Dislipemia	65 (38%)	9 (34.6%)	0.739
Tabaquismo	44 (25.7%)	3 (11.5%)	0.114
Enolismo	12 (7%)	2 (7.7%)	0.901
Cardiopatía previa no FA	20 (11.7%)	7 (26.9%)	0.035
RANKIN previo (0)	138 (80.7%)	18 (69.2%)	0.134
Tratamiento antiagregante previo	24 (14.1%)	6 (19.2%)	0.494
Tratamiento anticoagulante previo	1 (0.6%)	0 (0.0%)	0.695
Tratamiento con estatinas previo	56 (32.9%)	10 (38.5%)	0.579
NIHSS1	4 (2-10)	11 (4-16)	0.002

Perfil lacunar	22 (13.1%)	2 (7.7%)	0.436
Infarto crónico territorial	6 (3.5%)	1 (3.8%)	0.931
Infarto crónico subcortical	32 (18.7%)	4 (15.4%)	0.682
Leucoaraiosis	59 (34.5%)	7 (26.9%)	0.446
ASPECTS	10 (9-10)	9 (9-10)	0.059
Oclusión intracraneal	73 (42.9%)	19 (76%)	0.002
Ateromatosis en TSA (ausencia)	100 (58.8%)	13 (52.0%)	0.543
Ateromatosis aórtica (Sí)	16 (9.4%)	4 (16%)	0.311
Trombolisis endovenosa	44 (25.7%)	7 (26.9%)	0.897
Tratamiento endovascular	45 (26.3%)	14 (53.8%)	0.004
Tipo de imagen de control (RM)	110 (65.9%)	9 (34.6%)	0.002
Número de infartos (múltiple)	43 (25.7%)	5 (19.2%)	0.425
Localización (cortical)	37 (22.6%)	4 (16%)	0.564
Territorios arteriales (varios)	22 (13.4%)	4 (15.4%)	0.433
Transformación hemorrágica (PH)	14 (8.4%)	3 (11.5%)	0.597
NIHSS a las 24horas	2 (0-6)	4 (2-14)	0.044
Valvulopatía (n = 164)	43 (30.7%)	11 (20.4%)	0.074
FEVI	61.9 ± 9.72	60.3 ± 7.63	0.584
AI dilatada (Sí) (n = 164)	54 (38.3%)	15 (65.2%)	0.015
Detección alto riesgo FA (periodo experimental)	24 (30%)	16 (88.9%)	0.000

Análisis bivariado entre las variables basales y la detección de fibrilación auricular durante el ingreso. Las variables continuas se expresan como media ± desviación estándar o como mediana y rango intercuartílico, según proceda. Las variables discretas se expresan como número de casos (n) y su porcentaje.

Tabla 4. Regresión logística: Detección de FA durante el ingreso.

Variable	OR (95% IC)	p Valor
Periodo 2	2.719 (1.052-7.027)	0.039
NIHSS	1.084 (1.028-1.144)	0.003
Edad	1.077 (1.028-1.129)	0.002

Regresión logística: detección de FA durante el ingreso. Solo se incluyen las variables que surgieron como predictoras independientes de FA durante el ingreso

Figuras 4, 5 y 6. Dispositivos utilizados en el estudio: Holter SRA, monitor ECG y fonendoscopio.



8. BIBLIOGRAFÍA

1. Donnan GA, Fisher M, Macleod M, Davis SM. Stroke. *The Lancet*. 10 de mayo de 2008;371(9624):1612-23.
2. edcm_2020.pdf [Internet]. [citado 10 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://www.ine.es/prensa/edcm_2020.pdf
3. GBD 2015 Neurological Disorders Collaborator Group. Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Neurol*. noviembre de 2017;16(11):877-97.
4. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 5 de marzo de 2019;139(10):e56-528.
5. Sanna T, Diener HC, Passman RS, Di Lazzaro V, Bernstein RA, Morillo CA, et al. Cryptogenic stroke and underlying atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 26 de junio de 2014;370(26):2478-86.
6. Ntaios G, Papavasileiou V, Milionis H, Makaritsis K, Manios E, Spengos K, et al. Embolic strokes of undetermined source in the Athens stroke registry: a descriptive analysis. *Stroke*. enero de 2015;46(1):176-81.
7. Gómez-Doblas JJ, Muñoz J, Martín JJA, Rodríguez-Roca G, Lobos JM, Awamleh P, et al. Prevalence of atrial fibrillation in Spain. OFRECE study results. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. abril de 2014;67(4):259-69.
8. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *European Heart Journal*. 1 de febrero de 2021;42(5):373-498.
9. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, Cockroft KM, Gutierrez J, Lombardi-Hill D, et al. 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*. 1 de julio de 2021;52(7):e364-467.

10. Gomis M, Dávalos A, Purroy F, Cardona P, Rodríguez-Campello A, Martí-Fábregas J, et al. Stroke Risk Analysis, a System With a High Detection Rate of Atrial Fibrillation in Stroke and Transient Ischemic Attack. *Stroke*. enero de 2020;51(1):262-7.
11. D'Anna L, Kar A, Brown Z, Harvey K, Banerjee S, Korompoki E, et al. Automated Continuous Electrocardiogram Monitoring Accelerates the Detection of Atrial Fibrillation after Ischemic Stroke or Transient Ischemic Attack on a Hyper Acute Stroke Unit. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. abril de 2020;29(4):104669.
12. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 1 de diciembre de 2019;50(12):e344-418.
13. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association | *Stroke* [Internet]. [citado 8 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR.0000000000000211>
14. S.L.U 2022 Viguera Editores. Epidemiología de los subtipos de ictus en pacientes hospitalizados atendidos por neurólogos: resultados del registro EPICES (I) : *Neurología.com* [Internet]. [citado 11 de abril de 2022]. Disponible en: <http://www.neurologia.com/articulo/2011551>
15. Derex L, Cho TH. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke. *Rev Neurol (Paris)*. marzo de 2017;173(3):106-13.
16. Pagola J, Juega J, Francisco-Pascual J, Bustamante A, Penalba A, Pala E, et al. Large vessel occlusion is independently associated with atrial fibrillation detection. *Eur J Neurol*. agosto de 2020;27(8):1618-24.
17. Regenhardt RW, Das AS, Lo EH, Caplan LR. Advances in Understanding the Pathophysiology of Lacunar Stroke: A Review. *JAMA Neurol*. 1 de octubre de 2018;75(10):1273-81.
18. Tejada Meza H, Lambea Gil Á, Saldaña AS, Martínez-Zabaleta M, Juez P de la R, Martínez ELC, et al. Impact of COVID-19 outbreak on ischemic stroke admissions and in-hospital mortality in North-West Spain. *Int J Stroke*. octubre de 2020;15(7):755-62.
19. Wasmer K, Eckardt L, Breithardt G. Predisposing factors for atrial fibrillation in the elderly. *J Geriatr Cardiol*. marzo de 2017;14(3):179-84.
20. Uphaus T, Weber-Krüger M, Grond M, Toenges G, Jahn-Eimermacher A, Jauss M, et al. Development and validation of a score to detect paroxysmal atrial fibrillation after stroke. *Neurology*. 8 de enero de 2019;92(2):e115-24.

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

- El ictus constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en nuestro medio y presenta un elevado riesgo de recurrencia. Disminuir ese riesgo pasa por determinar la causa del ictus y poner el tratamiento indicado para ella.
- La causa permanece desconocida en un tercio de los pacientes, de los que se considera que hasta un 40% presentan realmente fibrilación auricular (FA) paroxística oculta.
- Detectarla precozmente permitirá la instauración del tratamiento anticoagulante adecuado reduciendo drásticamente el riesgo de recurrencias.
- Junto a los métodos convencionales de detección de FA, en los últimos años han surgido nuevos métodos de detección intrahospitalaria de FA basados en inteligencia artificial (IA) como el Holter SRA, que además permite detectar pacientes con riesgo alto de FA.

OBJETIVOS

- Evaluar la capacidad del nuevo sistema Holter SRA de incrementar la detección intrahospitalaria de FA oculta frente al método convencional de detección.
- Conocer la estimación del riesgo de FA oculta en pacientes evaluados con el holter SRA.

MATERIAL Y MÉTODOS

- Estudio unicéntrico, cuasiexperimental en pacientes ingresados en la Unidad de Ictus con el diagnóstico de ictus criptogénico.
- Se dividió a los pacientes en función del periodo en el que fueron hospitalizados y se recogieron sus variables basales y pronósticas.
- Se compararon las tasas de detección de FA en ambos periodos y se estudiaron variables predictoras de mayor detección de FA.



Figura 1. Dispositivos utilizados en el estudio. Holter SRA (periodo 2), monitor ECG y fonendoscopio (periodo 1).

Periodo 1 Octubre 20-Marzo 21:
Monitorización convencional (Monitor ECG + auscultación diaria).

Periodo 2 Septiembre 21-Febrero 22:
Holter SRA.

Variables basales: Demográficas, antecedentes clínicos, terapéuticos, radiológicos y ecográficos.

Variables pronósticas: Detección de FA, Detección de alto riesgo de FA.

RESULTADOS

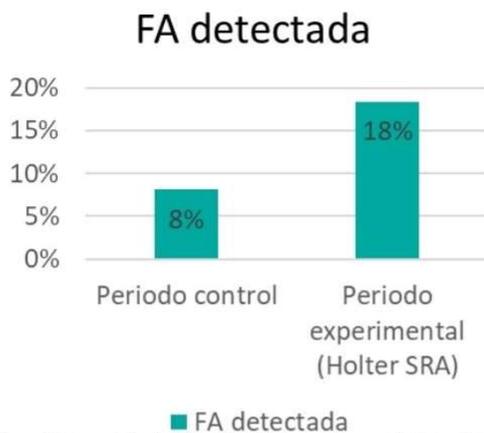


Figura 2. Porcentaje de detección de FA en cada uno de los periodos de estudio.

- 197 pacientes cumplieron los criterios de inclusión: 99 en el periodo de monitorización convencional y 98 durante el periodo de utilización del SRA.
- La utilización del SRA se asoció a una mayor detección de FA: 18 pacientes (18.3%) frente a 8 pacientes (8.08%) mediante el método convencional, $p = 0.033$.
- También se asociaron a la detección de FA la edad, la cardiopatía previa no FA, el NIHSS, la oclusión intracraneal de gran vaso, el tratamiento endovascular y la AI dilatada.
- El SRA catalogó al 22.4% de los pacientes estudiados como alto riesgo de FA sin llegar a detectarla.
- La utilización del SRA fue predictor de FA con independencia del NIHSS basal y la edad.

Variable	OR (95% IC)	p Valor
Periodo 2	2.719 (1.052-7.027)	0.039
NIHSS	1.084 (1.028-1.144)	0.003
Edad	1.077 (1.028-1.129)	0.002

Tabla 1. Regresión logística: detección de FA durante el ingreso. Solo se incluyen las variables que surgieron como predictoras independientes de FA durante el ingreso.

CONCLUSIONES

- La utilización del sistema SRA aumenta en casi 3 veces la probabilidad de detección intrahospitalaria de FA en pacientes con ictus de origen indeterminado.
- Su detección permite que se les trate de manera adecuada en prevención secundaria mediante tratamiento anticoagulante, reduciendo el riesgo de recurrencia del ictus.
- La detección de pacientes de alto riesgo de FA, junto con el resto de variables asociadas a la misma, permite identificar un grupo de pacientes en los que centrar esfuerzos posteriores para diagnosticarla mediante métodos más prolongados e invasivos.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL

- Comis M, Dávalos A, Purroy F, Cardona P, Rodríguez-Campello A, Martí-Fábregas J, et al. Stroke Risk Analysis, a System With a High Detection Rate of Atrial Fibrillation in Stroke and Transient Ischemic Attack. Stroke. enero de 2020;51(1):262-7.
- Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). European Heart Journal. 1 de febrero de 2021;42(5):373-498.
- D'Anna L, Kar A, Brown Z, Harvey K, Banerjee S, Korompoki E, et al. Automated Continuous Electrocardiogram Monitoring Accelerates the Detection of Atrial Fibrillation after Ischemic Stroke or Transient Ischemic Attack on a Hyper Acute Stroke Unit. J Stroke Cerebrovasc Dis. abril de 2020;29(4):104669.