

ORIGINAL

MVP Risk score y nuevo diagnóstico de fibrilación auricular: estudio de cohorte prospectivo PREFATE



Josep L. Clua-Espuny^{a,*}, Delicia Gentile-Lorente^b, Alba Hernández-Pinilla^c,
Eva Maria Satué-Gracia^d, Meritxell Pallejà-Millán^d, Francisco M. Martín-Luján^e
y PREFATE Study-Group[◇]

^a Servicio de Atención Primaria Terres de l'Ebre. Institut Català de la Salut. CAP Temple, Tortosa, España

^b Servicio de Cardiología, Hospital Virgen de la Cinta de Tortosa. Institut Català de la Salut, Tortosa, España

^c Servicio de Atención Primaria Camp de Tarragona, Institut Català de la Salut, Tarragona, España

^d Unitat de Suport a la Recerca, Fundació Institut Universitari per a la Recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), Reus, España

^e Departament de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili, Reus, España

Recibido el 8 de mayo de 2024; aceptado el 8 de julio de 2024

Disponible en Internet el 11 de septiembre de 2024

PALABRAS CLAVE

Fibrilación auricular;
MVP risk score;
Onda P;
Bloqueo
interauricular
avanzado;
Fibrichck^R

Resumen

Objetivo: Describir la asociación entre patrones de electrocardiograma (ECG) según MVP risk score (Morphology-Voltage-P-wave duration) y un diagnóstico de fibrilación auricular (FA).

Diseño: Estudio de cohorte prospectivo (1/01/2023-31/12/2024).

Emplazamiento: Centros de atención primaria.

Participantes: Muestra aleatorizada de 150 pacientes entre 65 y 85 años; sin diagnóstico previo de FA, ni ictus, ni tratamiento anticoagulante actual; alto riesgo de una futura FA; CHA2DS2-VASc ≥ 2 ; y capacidad para utilizar la aplicación (App) Fibrichck^R.

Mediciones: A la inclusión, se realizó un ECG basal estándar, puntuación en MVP risk score y monitorización del ritmo cardíaco basal durante 15 días utilizando la App Fibrichck^R. Las variables dependientes fueron la presencia de patrones de la onda P en el ECG según MVP risk score y un nuevo diagnóstico de FA.

Resultados: El diagnóstico de FA fue confirmado en 14 casos (9,3%, IC95% 5,6-15,1), 3 hombres y 11 mujeres. En 3 casos, la arritmia fue diagnosticada en el ECG basal, y en 11 por Holter después de ser informadas como posible FA por Fibrichck^R App. Se detectó una prevalencia superior de bloqueo interauricular avanzado (BIA-A) atípico ($p=0,007$) entre los participantes con FA, así como la prevalencia de onda P $< 0,1$ mV ($p=0,006$). Todos los nuevos diagnósticos de FA se realizaron en puntuaciones ≥ 4 en el MVP risk score.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jlclua.ebre.ics@gencat.cat (J.L. Clua-Espuny).

◇ El listado de los investigadores colaboradores en el Proyecto PREFATE puede consultarse en el anexo.

KEYWORDS

Atrial fibrillation;
MVP risk score;
P-wave;
Advanced interatrial
block;
Fibrichck^R

Conclusiones: Utilizar en atención primaria escalas para la identificación de patrones ECG en sujetos de alto riesgo puede facilitar el diagnóstico de FA desconocida.

© 2024 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

MVP Risk score and new atrial fibrillation diagnosis: Prospective cohort PREFATE study**Abstract**

Objective: To assess the association between electrocardiogram (ECG) patterns according to the MVP ECG risk score (morphology-voltage-P-wave duration) and a diagnosis of Atrial Fibrillation (AF).

Design: Prospective observational cohort study (1/01/2023-31/12/2024).

Site: Primary care.

Participants: Randomized sample of 150 patients aged 65-85 years without prior diagnosis of AF, stroke, or current anticoagulant treatment; high risk of future AF; CHA2DS2-VASc ≥ 2 ; and ability to use the Fibrichck^R application (App).

Measurements: At baseline, a standard ECG, MVP risk score assessment, and cardiac rhythm monitoring for 15 days using the Fibrichck^R App were performed. The dependent variables were the presence of P-wave patterns on the electrocardiogram according to MVP risk score and a new diagnosis of AF.

Results: The diagnosis of AF was confirmed in 14 cases (9.3%, 95% CI 5.6-15.1), 3 men and 11 women. In 3 cases, the arrhythmia was diagnosed on the baseline ECG, and in 11 cases by Holter after being reported as possible AF by the Fibrichck^R App. A higher prevalence of atypical advanced interatrial block (A-AIB) ($p = 0.007$) was detected among participants with AF, as well as the prevalence of P-wave < 0.1 mV. ($p = 0.006$). All new diagnoses of AF were made at scores ≥ 4 in the MVP risk score.

Conclusions: Using scales for identifying ECG patterns in high-risk subjects in primary care can facilitate the diagnosis of unknown AF.

© 2024 The Author(s). Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La fibrilación auricular (FA) y el ictus son condiciones interrelacionadas y comparten vías causales complejas. No solo el envejecimiento demográfico está contribuyendo a que la incidencia, sola y combinada, de la FA y el ictus aumente progresivamente, sino también causas multifactoriales y complejas asociadas a los factores de riesgo cardiovascular clásicos¹⁻³. Se estima que la incidencia de FA aumentará 2,5 veces en los próximos 50 años (2010-2060); y alrededor de un 34% la incidencia del ictus relacionado con la FA entre personas ≥ 75 años de edad, caracterizándose por su mayor severidad clínica y discapacidad residual, y un incremento en el gradiente de costes socioeconómicos relacionado con la edad del diagnóstico y la carga de comorbilidad⁴⁻⁶ convirtiéndose en uno de los principales desafíos para la sostenibilidad de la salud de la población europea⁷⁻¹¹. Dado el coste medio estimado de un episodio de ictus^{7,12}, una estrategia de diagnóstico precoz en individuos con alto riesgo de sufrir FA podría presentar una relación coste-beneficio claramente positiva a medio y largo plazo. Ante ello, el *Stroke Action Plan for Europe 2018-2030*¹¹ prioriza la disponibilidad de programas de detección y tratamiento en atención primaria que tengan como objetivo reducir el riesgo de ictus¹³⁻¹⁵ entre los pacientes de alto riesgo.

A pesar de que hasta en un 30% de ictus se diagnostica una FA previamente desconocida³, en atención primaria no se han establecido protocolos específicos para la detección de individuos con alto riesgo de sufrir una FA. Aunque existen recomendaciones de cribado sistemático u oportunista, no se ha demostrado que reduzcan la incidencia de ictus. Además, resulta difícil comparar la relación coste-efectividad por las variaciones en los entornos y modelos utilizados^{16,17}. Por otra parte, sociedades científicas internacionales^{15,18,19} protocolizan el uso de nuevas tecnologías especialmente después de un ictus, pero no en la detección primaria y el seguimiento ambulatorio.

La miocardiopatía auricular (MA) es definida por anomalías morfológicas y/o estructurales, intrínsecamente protrombótica independientemente del ritmo cardíaco, y que se asocia al riesgo de nueva FA, ictus silentes y demencia²⁰⁻²². Puede detectarse con electrocardiograma (ECG) mediante el análisis de la onda P. Recientemente se ha propuesto el MVP (*morphology-voltage-P-wave duration*) risk score²³ como herramienta de predicción de una futura FA e ictus²⁴⁻²⁶ mediante la identificación de patrones electrocardiográficos^{2,23} de la onda P. Dada la accesibilidad al ECG en la atención primaria, dichos patrones podrían ser una oportunidad para mejorar el diagnóstico precoz de la FA^{3,18}. El objetivo principal de este estudio es describir la

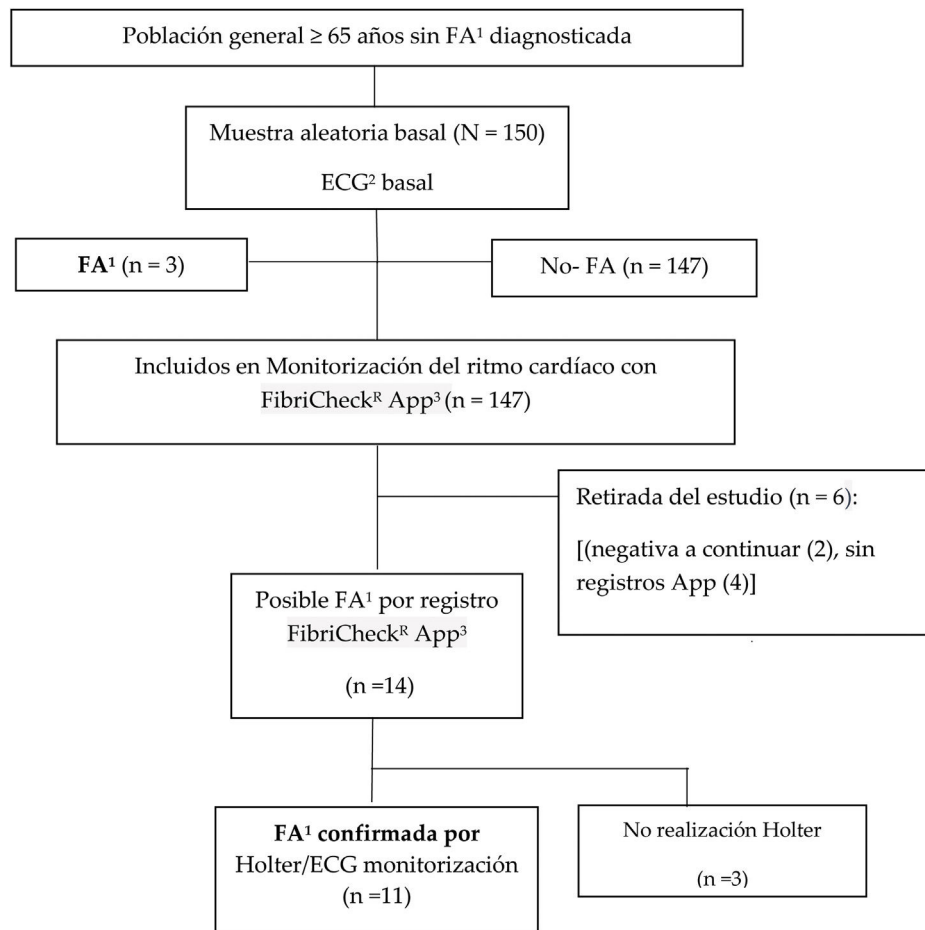


Figura 1 Diagrama de flujo (CONSORT) adaptado al estudio PREFATE.

¹FA: Fibrilación auricular; ²ECG: Electrocardiograma basal; ³App: Aplicación Fibrichck^R.

asociación entre *MVP ECG risk score* y el diagnóstico de FA en población de alto riesgo¹.

Material y métodos

El proyecto PREFATE es un estudio observacional de cohorte prospectivo (1/01/2023-31/12/2024) cuyo protocolo ha sido publicado previamente¹ y registrado en ClinicalTrials.gov (NCT 05772806). Los datos del presente estudio incluyen los resultados del seguimiento desde el 1 de enero de 2023 hasta el 30 de junio de 2023.

Se obtuvo una muestra aleatorizada de 150 pacientes a partir de los registros clínicos informatizados de los centros de atención primaria (CAP) del sur de Cataluña. En la [figura 1](#) se muestra el diagrama de flujo (CONSORT) de los participantes.

Fueron criterios de inclusión: (1) edad 65-85 años; (2) sin diagnóstico previo de FA (cualquier tipo), ni ictus, ni tratamiento anticoagulante actual; (3) alto riesgo de una futura FA según fórmula publicada²⁷; (4) un resultado ≥ 2 en la escala CHA2DS2-VASc; (5) capacidad para utilizar la aplicación (App) Fibrichck^R ²⁸, ya sea por el paciente o el cuidador. Todos los participantes fueron informados de los objetivos y requerimientos del estudio y firmaron un consentimiento informado.

Las variables dependientes fueron la presencia de patrones de la onda P en el ECG basal según *MVP ECG risk score* ([tabla 1S](#)); y un nuevo diagnóstico de FA posterior. Las variables independientes incluyeron aquellas necesarias para la estratificación según el riesgo de FA, factores sociodemográficos, clínicas, comorbilidades, escalas de riesgo cardiovascular, y tratamiento cardiovascular activo ([tabla 1](#)). Los datos basales se recopilaban de forma anónima, de manera automática cuando fuera posible o manualmente a partir de los registros clínicos electrónicos (E-cap, E-SAP, SIRE), así como a través de los registros generados por la App Fibrichck^R ²⁹.

A la inclusión, en el centro de atención primaria de referencia, se realizó un ECG basal estándar de superficie de 12 derivaciones (con una configuración de filtro de 150Hz, velocidad de registro de 25 mm/s y calibración de 10 mm/mV) para todos los pacientes; y una monitorización del ritmo cardíaco basal durante 15 días utilizando la App Fibrichck^R según protocolo.

Los registros generados por la App Fibrichck^R fueron revisados por el investigador referente. En caso de que informara de una posible FA, debía ser confirmada mediante ECG, y si el trazado era negativo para FA, se derivaba el paciente a Cardiología para la realización de un Holter según criterios de la *European Heart Rhythm Association*

Tabla 1 Características basales según diagnóstico de FA

Variables	Total (%)	FA	No-FA	p
N (%)	148	14 (9,3%)	134 (89,3%)	
Edad media $\pm$ DE	74,7 $\pm$ 5,1	75,71 $\pm$ 5,7	74,67 $\pm$ 5,1	0,470
Mujeres (n)	95 (64,1%)	11 (13,1%)	84	0,380
Hombres (n)	53 (35,8%)	3 (6,0%)	50	
Riesgo FA ^a media $\pm$ DE	8,44 $\pm$ 0,9	8,56 $\pm$ 0,6	8,43 $\pm$ 0,9	0,608
IMC ^b media $\pm$ DE	31,9 $\pm$ 5,5	31,6 $\pm$ 8,1	31,9 $\pm$ 5,2	0,830
Hipertensión arterial (HTA) (n) (%)	133 (89,9%)	13 (92,9%)	120 (89,6%)	0,572
Dislipemia (n) (%)	113 (76,4%)	11 (78,6%)	102 (76,1%)	0,568
Diabetes mellitus (n) (%)	76 (51,4%)	7 (50%)	69 (51,5%)	0,568
Fumador activo (n) (%)	13 (8,8%)	2 (14,3%)	11 (8,2%)	0,354
Insuficiencia renal crónica (n) (%)	36 (24,6%)	3 (21,4%)	33 (24,6%)	0,543
Miocardopatía isquémica (n) (%)	23 (15,5%)	2 (14,3%)	21 (15,7%)	0,626
Arteriopatía periférica (n) (%)	10 (6,8%)	1 (7,1%)	9 (6,7%)	0,642
Insuficiencia cardíaca (n) (%)	12 (8,1%)	0	12 (9,0%)	0,289
CHA ₂ DS ₂ -VASC media $\pm$ DE	3,9 $\pm$ 1,0	4,07 $\pm$ 0,7	3,5 $\pm$ 1,0	0,694
CVD-SCORE ^c $\geq$ 5% (n) (%)	91/148 (61,4%)	8/14 (57,1%)	83/134 (61,9%)	0,324
REGICOR score ^d media $\pm$ DE	6,99 $\pm$ 3,9	6,30 $\pm$ 1,74	7,04 $\pm$ 4,09	0,721
Pfeiffer score media $\pm$ DE	0,90 $\pm$ 1,2	1,43 $\pm$ 1,4	0,85 $\pm$ 1,1	0,085
Epworth score media $\pm$ DE	6,4 $\pm$ 5,2	4,3 $\pm$ 4,9	6,6 $\pm$ 5,2	0,120
Valvulopatía cardíaca (n) (%)	9 (6,1%)	1 (7,1%)	8 (6,0%)	0,602
Anti-HTA (%)	126/133 (94,7%)	12/13 (92,3%)	114/120 (95,0%)	0,572
Estatinas (%)	82/113 (72,5%)	8/11 (72,7%)	74/102 (72,5%)	0,568
Hipoglucemiantes (%)	67/76 (88,1%)	7/7 (100%)	60/69 (86,9%)	0,568
Antiagregantes (%)	41/148 (27,7%)	6/14 (42,8%)	35/134 (26,1%)	0,154

Los datos se presentan como frecuencias (y porcentajes) o media (y desviación estándar).

^a Puntuación de riesgo de sufrir una FA en los próximos 5 años³⁶.

^b IMC: índice de masa corporal.

^c CVD-SCORE: riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular en población europea.

^d Riesgo cardiovascular según la escala REGICOR.

(EHRA)³⁰. Todos los ECG y resultados del Holter fueron reevaluados manualmente por Cardiología en referencia a:

1/ Presencia de criterios del *MVP ECG risk score*² (tabla S1). Utiliza las 6 derivaciones frontales, mostradas simultáneamente, para medir la duración de la onda P en milisegundos en V1, el voltaje en la derivación I en milivoltios; y su morfología en II, III, avF.

2/ Presencia de bloqueo interauricular avanzado (BIA-A) típico o atípico según los criterios definidos³¹. El diagnóstico clínico de A-IAB se basa en la detección del retraso en la conducción del estímulo sinusal entre la aurícula derecha y la aurícula izquierda. Su presencia se asocia a un incremento del riesgo de FA e ictus.

Los datos se presentan utilizando frecuencias y porcentajes para variables categóricas y medias con desviaciones estándar para variables continuas. Para evaluar las diferencias entre estos dos grupos, se aplicó la prueba de chi-cuadrado a variables categóricas y la prueba U de Mann-Whitney para variables continuas. Inicialmente, se realizó una correlación bivariada para explorar la relación entre criterios del *MVP ECG risk* y el diagnóstico de FA, una regresión logística binaria utilizando como variable dependiente el diagnóstico de FA y el R² de Cox y Snell para la varianza de la variable dependiente. La capacidad

discriminativa de las variables significativas se evaluó utilizando el área bajo la curva (AUC). Todos los análisis se realizaron con un nivel significación $p \leq 0,05$ bilateral utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 19.

Resultados

El diagnóstico de FA fue confirmado en 14 casos (9,3%, IC95% 5,6-15,1), 3 hombres y 11 mujeres. En 3 casos, la arritmia fue diagnosticada en el ECG basal y 11 tras la confirmación por Holter después de ser informadas como FA en la monitorización con el Fibrichck[®] App. De estas, en la visita basal 5 habían sido calificadas como «anormales» y en 9 casos se registró un ritmo sinusal. En 3 casos no se realizó Holter por negativa del paciente.

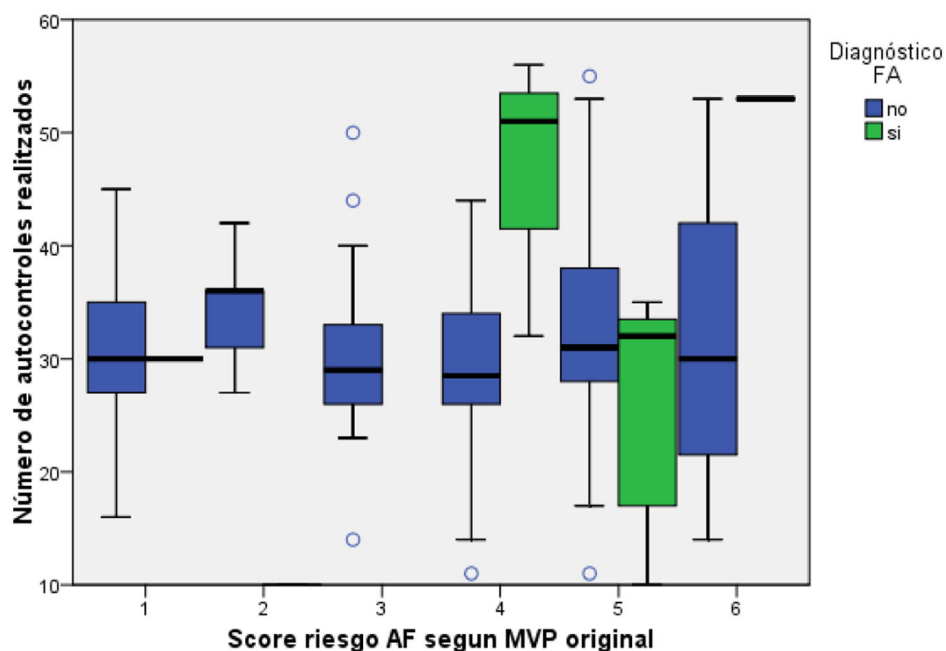
En la tabla 1 se describen las características basales según la presencia o no de FA. No se identificaron diferencias significativas entre ambos grupos, excepto en el caso de la puntuación en el test de Pfeiffer que fue superior entre los casos con FA, pero sin alcanzar significación estadística.

Se diagnosticaron otras patologías cardíacas en pacientes adicionales: mixoma auricular (n=1), miocardiopatía dilatada (n=1), extrasístoles supraventriculares (n=17), episodios de bigeminismo o trigeminismo auricular (n=12), episodios de taquicardia supraventricular (n=3), bloqueos

Tabla 2 Resultados en variables ECG estándar según diagnóstico de FA

Variables	Total (%)	FA	No-FA	p
N	147	14	133	
Frecuencia cardíaca media $\pm$ DE	69,4 $\pm$ 9,6	72,9 $\pm$ 9,2	68,9 $\pm$ 9,6	0,163
Extrasístoles supraventriculares	5/145 (3,44%)	2/14 (14,2%)	3/131 (2,3%)	0,073
Onda P > 120 ms	98/145 (67,5%)	7/13 (53,8%)	91/132 (68,9%)	0,352
Bloqueo AV	18/145 (12,4%)	3/14 (21,4%)	15/131 (11,4%)	0,384
BIA-A típico (P bifásica II-III-aVF)	23/145 (15,8%)	3/13 (23,0%)	20/132 (11,1%)	0,435
BIA-A atípico por morfología o duración onda P	10/143 (10,4%)	4/13 (30,7%)	6/130 (4,6%)	0,007
BIA-A típico y/o atípico	33/144 (22,9%)	7/13 (53,8%)	26/131 (19,8%)	0,011
Onda P < 0,1 mV (I)	68/141 (48,2%)	9/13 (69,2%)	59/128 (46,1%)	0,148
Onda P > 0,04 s (V1)	89/142 (62,7%)	6/13 (46,1%)	83/129 (64,3%)	0,234
QRS > 120 ms	24/144 (16,6%)	2/14 (14,2%)	22/130 (16,9%)	0,999
ECG-MVP score	138 3,2 $\pm$ 1,4	11 4,0 $\pm$ 1,4	127 3,2 $\pm$ 1,4	0,071
Riesgo bajo (0-2)	36 1,3 $\pm$ 0,4	2 1,5 $\pm$ 0,7	34 1,3 $\pm$ 0,4	0,620
Riesgo intermedio (3-4)	78 3,6 $\pm$ 0,5	4 3,7 $\pm$ 0,5	74 3,5 $\pm$ 0,5	0,376
Riesgo alto (5-6)	24 5,3 $\pm$ 0,4	5 5,2 $\pm$ 0,4	19 5,3 $\pm$ 0,4	0,630

Los datos se presentan como frecuencias (y porcentajes) o media (y desviación estándar).

**Figura 2** Relación entre el resultado en el MVP ECG risk score y el diagnóstico de FA.

AV asociados a episodios de síncope con indicación de marcapasos (n=2). El número medio de autocontroles con Fibrichck^R App durante los 15 días de monitorización fue 32,7 $\pm$ 19,5.

En relación con las variables en ECG (tabla 2), se detectó una prevalencia significativamente superior de BIA-A atípico (p=0,007) entre los participantes con FA, así como la prevalencia de onda P < 0,1 mV (p=0,006). El puntaje en el ECG-MVP score muestra valores mayores entre aquellos con FA, pero no cuando se estratifica por el nivel de riesgo. Todos los nuevos diagnósticos de FA se realizaron en puntuaciones ≥ 4 en el MVP ECG risk score

(fig. 2). El denominador de algunos porcentajes fue inferior por valores perdidos, pero nunca > 5%.

Los resultados de la correlación bivariada entre patrones en el ECG y el diagnóstico de FA fueron: BIA-A típico (p<0,001), BIA-A típico y/o atípico (p=0,005), voltaje onda P < 0,1 mV (p=0,006), y presencia extrasístoles supraventriculares (p<0,001).

En el modelo de regresión, el BIA-A se identificó como único factor independiente [p=0,008]. El modelo de variables independientes es significativo (p=0,004), explica el 0,152-0,187 de la variable dependiente, y clasifica correctamente el 92,6% de los casos. En los resultados de la curva

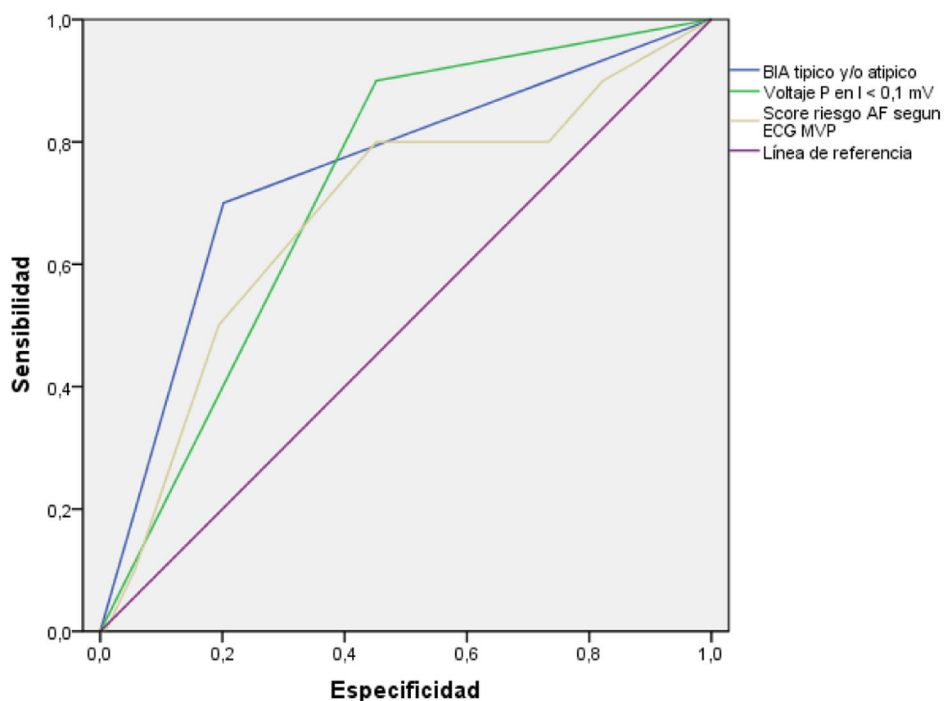


Figura 3 Curva ROC de las variables ECG estándar vs. diagnóstico FA.

ROC (fig. 3) fueron significativos la identificación de un patrón ECG de BIA-A típico y/o atípico (0,78 IC95% 0,58-0,92; $p=0,009$); el voltaje onda P $< 0,1$ mV (0,72 IC95% 0,59-0,86; $p=0,019$); y el MVP ECG risk score (0,68 IC95% 0,50-0,86; $p=0,057$).

Discusión

A pesar de tratarse de una muestra relativamente reducida, el uso del Fibrichck[®] App en sujetos identificados con alto riesgo detectó 14 posibles FA, de las que se confirmaron 11. Este resultado es similar a los publicados previamente con el mismo modelo tecnológico de cribado, cuyos registros de sensibilidad oscilan entre el 79 y 100%²⁹ y valor predictivo positivo del $97,5\% \pm 4,6$, pero muy superior a los resultados obtenidos por la detección oportunista (NNS = 1/13 vs. 1/147)^{3,32,33} apoyando la evidencia cada vez más reconocida de que una FA puede estar presente pero no ser reconocida, lo que se conoce como «fibrilación auricular silenciosa», mucho antes de que se realice cualquier diagnóstico clínico³⁴. Además, la detección de episodios de FA por dispositivos es un indicador de un mayor riesgo de accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y muerte³⁴⁻³⁶. En contraste, más allá de la optimización de los factores de riesgo, el manejo ideal de la FA subclínica o detectada por dispositivos sigue sin definirse. Finalmente, es destacable que el diagnóstico de nueva FA sea el doble en mujeres, lo cual coincide con datos publicados³⁷ sobre diferencias en salud cardiovascular en el territorio de estudio.

Actualmente, el enfoque clínico describe la hipótesis de que la disfunción auricular sería un primer paso de una cas-

cada trombogénica que incrementaría el riesgo de sufrir un ictus³⁸. El BIA-A típico y/o atípico podría facilitar el diagnóstico precoz de una FA destacando la importancia de reconocer estos patrones en el ECG para identificar individuos con mayor riesgo de FA. La conducción interauricular bloqueada, generalmente a nivel del septo y alto de la aurícula izquierda, es conocida como el síndrome de Bayes^{39,40} y se asocia a un mayor riesgo de FA y/o flutter auricular especialmente en sujetos con antecedentes de enfermedad cardíaca previa, accidente cerebrovascular cardioembólico y demencia^{41,42}. Los resultados muestran una asociación significativa de BIA-A típico y/o atípico con el diagnóstico de FA, y el test de Pfeiffer fue superior en aquellos con nueva FA en la línea de la asociación de un mayor riesgo trombótico y la detección de ictus silentes hasta en el 22% de estudios con TAC y hasta en un 44% con resonancia magnética⁴².

Aunque el BIA-A está comúnmente presente en el contexto de la dilatación del AI, es reconocido como una entidad separada, pero ambos se expresan como una duración de la onda P ≥ 120 ms. Su correcta interpretación puede estar limitada por la ubicación del electrodo y porque puede ser transitorio dependiendo del estado hemodinámico^{23,43}. Respecto al voltaje de la onda P, los resultados muestran una diferencia en el eje que depende de la dirección de la despolarización auricular. Cuando hay interferencias en la conducción interauricular, como ocurre en presencia de BIA-A, el eje de la onda P se desplaza, lo que explicaría su resultado en la curva ROC. No obstante, ambos parámetros confirmarían su interés como predictivos de la incidencia de FA²⁴. En este sentido, el MVP score sería un factor predictor del inicio de una FA, pero aún no estaría validado

como tal en el caso del ictus. No obstante, el valor R^2 obtenido indica que el modelo explicaría aproximadamente entre un 15,2 y 18,7% de la relación entre la presencia de BIA-A típico y/o atípico y la variable dependiente, es significativo y clasificaría correctamente el 92,6% de los casos.

Entre las fortalezas del estudio destaca la facilidad y accesibilidad al proceso de aprendizaje y uso del dispositivo Fibrichck^R, y el acceso a la información de la automonitorización generada automáticamente desde el primer día, facilitando la decisión de los profesionales en sus decisiones clínicas sobre exploraciones adicionales⁴⁴. La detección de otras patologías tratables significa otro beneficio colateral.

Como limitaciones, desagregar los patrones ECG por sexo podría aportar información dado el mayor número de mujeres en la muestra, pero no era un objetivo identificar patrones ECG diferentes por sexo. Por otra parte, aunque el modelo es aceptable, el estudio no prueba causalidad; el puntaje *MVP ECG risk score* requiere de una aplicación semiautomática de calibradores digitales para poder encontrar diferencias en la duración de la onda P de al menos 20 ms; y la falta de uniformidad por parte de los profesionales de diferentes niveles asistenciales en el protocolo a seguir ante la sospecha de una FA a partir de una monitorización del ritmo cardíaco con dispositivo homologado, que puede multiplicarse cuando los centros referentes son múltiples. Otros factores como la capacidad de manejo de la App es descrita como criterio de inclusión número 5. No obstante, en la ampliación futura del estudio se tendrán en cuenta posibles dificultades en el uso de la App, como accesibilidad, disponibilidad a pagar, disponibilidad de un dispositivo con la tecnología apropiada, y el uso de la misma.

En definitiva, utilizar en atención primaria escalas validadas de riesgo poblacional y patrones ECG puede facilitar la identificación de sujetos de alto riesgo a los que podrían indicarse pruebas más discriminativas como la ecocardiografía o el uso protocolizado añadido de dispositivos homologados para la monitorización del ritmo. Esto permitiría ahorrar costes tanto para los pacientes, que podrían monitorizar su ritmo cardíaco desde su hogar, como para los profesionales sanitarios que pueden acceder a los registros telemáticos con una mejora significativa en su efectividad diagnóstica, ya que aumentaría la sensibilidad diagnóstica de la FA y el inicio de tratamiento con anticoagulantes, reduciendo derivaciones y pruebas. La inclusión de algoritmos de IA o/y la identificación automatizada de estos patrones ECG⁴⁵⁻⁴⁸, tal como se realiza habitualmente con otros parámetros ECG en la práctica clínica habitual, podría facilitar la identificación de sujetos de alto riesgo de sufrir una FA, y mejorar la prevención del ictus y sus incrementales consecuencias tanto para el individuo como para la sociedad. Finalmente, los resultados plantean de nuevo la opción del uso protocolizado de la monitorización Holter o la alternativa de dispositivos substitutivos⁴⁹ en atención primaria sin tener que derivar a otros niveles asistenciales.

Lo conocido sobre el tema

- El *Stroke Action Plan for Europe 2018-2030* prioriza la disponibilidad de programas de detección y tratamiento en atención primaria para mejorar el diagnóstico y seguimiento de poblaciones en riesgo de fibrilación auricular (FA).
- Se han descrito patrones electrocardiográficos asociados a la morfología de la onda P como factor de riesgo de una futura FA e ictus, y se ha propuesto el *MVP risk score* como herramienta de cribado para identificar individuos de alto riesgo que podrían beneficiarse de una investigación adicional para el diagnóstico o seguimiento de FA.
- La conducción interatrial bloqueada se asocia a un mayor riesgo de FA y/o *flutter*.

Qué aporta este estudio

- Todos los nuevos diagnósticos de FA se realizaron en puntuaciones ≥ 4 en el *MVP score*, sin diferencias en el número de autocontroles realizados mediante la App Fibrichck^R.
- Se detectó una prevalencia significativamente superior de BIA-A típico ($p=0,007$) y/o atípico ($p=0,011$) entre aquellos en los que se diagnosticó una FA.
- En el modelo de regresión el BIA-A típico y/o atípico se identificó como único factor predictor independiente [OR: 2,6 IC95%: 1,34-5,00; $p=0,004$], y explicaría aproximadamente un 15,2% de la relación entre las variables ECG y la variable dependiente.

Consideraciones éticas

El proyecto PREFATE está registrado en ClinicalTrials.gov como NCT05772806 (3 de abril de 2023). El estudio se llevó a cabo conforme a los estándares de protección de datos y privacidad según la Declaración de Helsinki de 1975 actualizada, y fue evaluado por el Comité de Revisión Ética del IDIAP Jordi Gol (número de registro: 22/090-P). Todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

Financiación

El presente trabajo ha sido financiado por la beca PERIS 2022 4R22/031 (SLT021/21/000027).

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores declara conflictos de interés.

Agradecimientos

A todo el personal clínico y administrativo, tanto de los centros de atención primaria como de los servicios referentes en la realización de pruebas complementarias incluidas en el protocolo, por su participación directa y/o indirecta en el complejo proceso asistencial añadido a la práctica clínica diaria; así como al Instituto de Investigación en Atención Primaria - IDIAP Jordi Gol por su continuo compromiso con la investigación en atención primaria.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.aprim.2024.103071](https://doi.org/10.1016/j.aprim.2024.103071).

Appendix C. Listado de investigadores colaboradores en el proyecto PREFATE

A. Panisello-Tafalla, J. Clua-Queralt (EAP Tortosa est); A. Grau-Roche, T. Forcadell-Arenas, KV. Yañez-Cabrera (EAP Tortosa oest); E. Muria-Subirats, EM. Llorens-Insa; MJ. Forcadell-Peris (EAP Amposta); G. Batlle-Escolies, S. Sancho-Maigi, M. Saura-Prades, M. Miravalls-Joan, A. Quilez-Recio (EAP Aldea-Camarles-Ampolla); G. Lucas-Noll, C. Calduch-Noll (EAP La Ràpita-Alcanar); C. de Diego-Cabanes, A. Diaz-Vilarasau (CAP Centre Salou); D. Ribas-Seguí, C. Molins-Rojas (Centre Sant Pere i Sant Pau); I. Lechuga Duran (Cardiología Hospital Virgen de la Cinta de Tortosa); M. Guillen-Marzo, LA. Anmad-Shihadeh, A. Bardají-Ruiz (Cardiología Hospital Joan XXIII de Tarragona); JA. Izuel-Navarro, AM. Viveros-Castaño (Institut de Diagnostic per la Imatge -IDI- Terres de l'Ebre); M. Rovira-Beltran, E. Salvado-Geli, A. Samitier-Pastor (IDI Camp de Tarragona); P. Delgado-Martínez, A. Penalba-Morenilla (VHIR, Barcelona).

Bibliografía

- Hernández-Pinilla A, Clua-Espuny JL, Satué-Gracia EM, Pallejà-Millán M, Martín-Luján FM. PREFATE Study-Group. Protocol for a multicentre and prospective follow-up cohort study of early detection of atrial fibrillation, silent stroke and cognitive impairment in high-risk primary care patients: the PREFATE study. *BMJ Open*. 2024;14:e080736, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2023-080736>.
- Gentile-Lorente D, Hernández-Pinilla A, Satué-Gracia E, Muria-Subirats E, Forcadell-Peris MJ, Gentile-Lorente J, et al. Echocardiography and Electrocardiography in Detecting Atrial Cardiomyopathy: A Promising Path to Predicting Cardioembolic Strokes and Atrial Fibrillation. *J Clin Med*. 2023;12:7315, <http://dx.doi.org/10.3390/jcm12237315>.
- Clua-Espuny JL, Molto-Balado P, Lucas-Noll J, Panisello-Tafalla A, Muria-Subirats E, Clua-Queralt J, et al., Investigators Ebrictus Research. Early Diagnosis of Atrial Fibrillation and Stroke Incidence in Primary Care: Translating Measurements into Actions-A Retrospective Cohort Study. *Biomedicines*. 2023;11:1116, <http://dx.doi.org/10.3390/biomedicines11041116>.
- Wu J, Nadarajah R, Nakao YM, Nakao K, Wilkinson C, Mamas MA, et al. Temporal trends and patterns in atrial fibrillation incidence: A population-based study of 3.4

- million individuals. *Lancet Reg Health Eur*. 2022;17:100386, <http://dx.doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100386>.
- Sagris D, Lip GYH. Atrial fibrillation, a contemporary sign of multimorbidity and irregular social inequity. *Lancet Reg Health Eur*. 2022;17:100395, <http://dx.doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100395>.
- Romiti GF, Corica B, Mei DA, Bisson A, Boriani G, Olshansky B, et al., GLORIA-AF Investigators. Patterns of comorbidities in patients with atrial fibrillation and impact on management and long-term prognosis: an analysis from the Prospective Global GLORIA-AF Registry. *BMC Med*. 2024;22:151, <http://dx.doi.org/10.1186/s12916-024-03373-4>.
- Luengo-Fernandez R, Violato M, Candio P, Leal J. Economic burden of stroke across Europe: A population-based cost analysis. *Eur Stroke J*. 2020;5:17-25.
- Rochmah TN, Rahmawati IT, Dahlui M, Budiarto W, Bilqis N. Economic Burden of Stroke Disease: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:7552.
- Tsao CW, Aday AW, Almarzooq ZI, Anderson CAM, Arora P, Avery CL, et al., American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2023 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2023;8:e93-621.
- Vinter N, Cordsen P, Johnsen SP, Staerk L, Benjamin EJ, Frost L, et al. Temporal trends in lifetime risks of atrial fibrillation and its complications between 2000 and 2022: Danish, nationwide, population based cohort study. *BMJ*. 2024;385:e077209, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj-2023-077209>.
- The World Health Organization. Global Burden of Stroke [consultado 30 Jul 2022]. Disponible en: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/cvd.atlas.15.burden_stroke.pdf.
- Lucas-Noll J, Clua-Espuny JL, Lleixà-Fortuño M, Gavalda-Espelta E, Queralt-Tomas L, Panisello-Tafalla A, et al. The costs associated with stroke care continuum: a systematic review. *Health Econ Rev*. 2023;13:32, <http://dx.doi.org/10.1186/s13561-023-00439-6>.
- Lu JK, Wang W, Goh J, Maier AB. A practical guide for selecting continuous monitoring wearable devices for community-dwelling adults. *Heliyon*. 2024;10:e33488, <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33488>.
- McIntyre WF, Benz AP, Becher N, Healey JS, Granger CB, Rivard L, et al. Direct Oral Anticoagulants for Stroke Prevention in Patients With Device-Detected Atrial Fibrillation: A Study-Level Meta-Analysis of the NOAH-AFNET 6 and ARTESIA Trials. *Circulation*. 2024;149:981-8, <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.123.067512>.
- Svensen E, Tjong F, Goette A, Akoum N, Di Biase L, Bordachar P, et al. How to use digital devices to detect and manage arrhythmias: an EHRA practical guide. *Europace*. 2022;euac038, <http://dx.doi.org/10.1093/europace/euac038>.
- van Hulst M, Tieleman RG, Zwart LAR, Pomp M, Jacobs MS, Meeder JG, et al. HTA14 Health Economic Evaluation of Nation-Wide Screening Programmes for Atrial Fibrillation in the Netherlands. *Value Health*. 2022;25 Suppl.:S298, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jval.2022.09.1474>.
- Engler D, Hanson CL, Desteghe L, Boriani G, Diederichsen SZ, Freedman B, et al. AFFECT-EU investigators Feasible approaches and implementation challenges to atrial fibrillation screening: a qualitative study of stakeholder views in 11 European countries. *BMJ Open*. 2022;12:e059156, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-059156>.
- Joglar JA, Chung MK, Armbruster AL, Benjamin EJ, Chyou JY, Cronin EM, et al. 2023 ACC/AHA/ACCP/HRS Guideline for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Gui-

- delines. *Circulation*. 2023, <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001193>.
19. Rubiera M, Aires A, Antonenko K, Lémeret S, Nolte CH, Putaala J, et al. European Stroke Organisation (ESO) guideline on screening for subclinical atrial fibrillation after stroke or transient ischaemic attack of undetermined origin. *Eur Stroke J*. 2022;7:VI, <http://dx.doi.org/10.1177/23969873221099478>.
 20. Wang W, Zhang MJ, Inciardi RM, Norby FL, Johansen MC, Parikh R, et al. Association of Echocardiographic Measures of Left Atrial Function and Size With Incident Dementia. *JAMA*. 2022;327:1138–48, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.2518>.
 21. Habibi M, Zareian M, Ambale Venkatesh B, Samiei S, Imai M, Wu C, et al. Left Atrial Mechanical Function and Incident Ischemic Cerebrovascular Events Independent of AF: Insights From the MESA Study. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019;12:2417–27, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcmg.2019.02.021>.
 22. Maheshwari A, Norby FL, Inciardi RM, Wang W, Zhang MJ, Soliman EZ, et al. Left Atrial Mechanical Dysfunction and the Risk for Ischemic Stroke in People Without Prevalent Atrial Fibrillation or Stroke: A Prospective Cohort Study. *Ann Intern Med*. 2022, <http://dx.doi.org/10.7326/M22-1638>.
 23. Alexander B, Mildren J, Hazim B, Haseeb S, Bayes-Genis A, Elosua R, et al. New electrocardiographic score for the prediction of atrial fibrillation: The MVP ECG risk score (morphology-voltage-P-wave duration). *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2019;24:e12669, <http://dx.doi.org/10.1111/anec.12669>.
 24. Bayés-de-Luna A, Bacharova L. New electrocardiographic aspects of the P wave: Its value in clinical cardiology. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2023;28:e13053, <http://dx.doi.org/10.1111/anec.13053>.
 25. Martínez-Sellés M, Elosua R, Ibarrola M, De Andrés M, Díez-Villanueva P, Bayés-Genis A, et al. BAYES Registry Investigators Advanced interatrial block and P-wave duration are associated with atrial fibrillation and stroke in older adults with heart disease: The BAYES registry. *Europace*. 2020;22:1001–8, <http://dx.doi.org/10.1093/europace/euaa114>.
 26. Berry-Noronha A, Bonavia L, Wilson D, Eranti A, Rasmussen MU, Sajadieh A, et al. Predicting risk of AF in ischaemic stroke using sinus rhythm ECG abnormalities: A meta-analysis. *Eur Stroke J*. 2023;8:712–21, <http://dx.doi.org/10.1177/23969873231172559>.
 27. Abellana R, Gonzalez-Loyola F, Verdu-Rotellar JM, Bustamante A, Palà E, Clua-Espuny JL, et al. Predictive model for atrial fibrillation in hypertensive diabetic patients. *Eur J Clin Invest*. 2021;51:e13633.
 28. Proesmans T, Mortelmans C, van Haelst R, Verbrugge F, Vandervoort P, Vaes B. Mobile Phone–Based Use of the Photoplethysmography Technique to Detect Atrial Fibrillation in Primary Care: Diagnostic Accuracy Study of the FibrCheck App. *JMIR mHealth uHealth*. 2019;7:e12284, <http://dx.doi.org/10.2196/12284>.
 29. Gruwez H, Evens S, Proesmans T, Duncker D, Linz D, Heidebuchel H, et al. Accuracy of Physicians Interpreting Photoplethysmography and Electrocardiography Tracings to Detect Atrial Fibrillation: INTERPRET-AF. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:734737, <http://dx.doi.org/10.3389/fcvm.2021.734737>.
 30. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al., ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021;42:373–498, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>.
 31. Elosua R, Escobar-Robledo LA, Massó-van Roessel A, Martínez-Sellés M, Baranchuk A, Bayés-de-Luna A. ECG patterns of typical and atypical advanced interatrial block: prevalence and clinical relevance. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2021;74:807–10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2021.02.008>. English, Spanish.
 32. Ballesta-Ors J, Clua-Espuny JL, Gentile-Lorente DI, Lechuga-Duran I, Fernández-Saez J, Muria-Subirats E, et al. Results, barriers and enablers in atrial fibrillation case finding: barriers in opportunistic atrial fibrillation case finding—a cross-sectional study. *Fam Pract*. 2020;37:486–92, <http://dx.doi.org/10.1093/fampra/cmz023>.
 33. Clua-Espuny JL, Lechuga-Duran I, Bosch-Princep R, Roso-Llorach A, Panisello-Tafalla A, Lucas-Noll J, et al. Prevalence of undiagnosed atrial fibrillation and of that not being treated with anticoagulant drugs: the AFABE study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2013;66:545–52, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2013.03.003>.
 34. Proietti M. Natural history of ‘silent’ atrial fibrillation from subclinical to asymptomatic: State of the art and need for research. *Eur J Intern Med*. 2023;107:27–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2022.11.015>.
 35. Moltó-Balado P, Reverté-Villarroja S, Monclús-Arasa C, Balado-Albiol MT, Baset-Martínez S, Carot-Domenech J, et al. Heart Failure and Major Adverse Cardiovascular Events in Atrial Fibrillation Patients: A Retrospective Primary Care Cohort Study. *Biomedicine*. 2023;11:1825, <http://dx.doi.org/10.3390/biomedicine11071825>.
 36. Wong JA, Conen D, van Gelder IC, McIntyre WF, Crijns HJ, Wang J, et al. Progression of Device-Detected Subclinical Atrial Fibrillation and the Risk of Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71:2603–11, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2018.03.519>.
 37. Pla de salut 2021-2025 de la Regió Sanitària Terres de l'Ebre Departament de Salut. Direcció General de Planificació en Salut. Departament de Salut Regió Sanitària Terres de l'Ebre. CatSalut. Disponible en https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/7964/pla_salut_regio_sanitaria_terres_ebre_2021_2025_2022.pdf?sequence=4&isAllowed=y.
 38. Singh A, Singulane CC, Miyoshi T, Prado AD, Addetia K, Bellino M, et al. Normal Values of Left Atrial Size and Function and the Impact of Age: Results of the World Alliance Societies of Echocardiography Study. *J Am Soc Echocardiogr*. 2022;35:154–64, <http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2021.08.008>, e3.
 39. Bacharova L, Wagner GS. The time for naming the Interatrial Block Syndrome: Bayes Syndrome. *J Electrocardiol*. 2015;48:133–4, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2014.12.022>.
 40. Bayés-de-Luna A, Fiol-Sala M, Martínez-Sellés M, Baranchuk A. Current ECG Aspects of Interatrial Block. *Hearts*. 2021;2:419–32, <http://dx.doi.org/10.3390/hearts2030033>.
 41. Bayés-De-Luna A, Bayés-Genís A. Clinical implications of advanced interatrial block: Bayés syndrome. *Med Clin*. 2021;156:233–4, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2020.10.013>.
 42. Kalantarian S, Ay H, Gollub RL, Lee H, Retzepi K, Mansour M, et al. Association between atrial fibrillation and silent cerebral infarctions: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2014;161:650–8, <http://dx.doi.org/10.7326/M14-0538>.
 43. Sade LE, Keskin S, Can U, Çolak A, Yüce D, Çiftçi O, et al. Left atrial mechanics for secondary prevention from embolic stroke of undetermined source. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2020;23:381–91, <http://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jeaa311>.
 44. Starczyński M, Krzowski B, Gawalko M, Linz D, Lodziński P. Impact of photoplethysmography on therapeutic deci-

- sions in atrial fibrillation. *Kardiol Pol.* 2021;79:1155–6, <http://dx.doi.org/10.33963/KP.a2021.0076>.
45. Hygrel T, Viberg F, Dahlberg E, Charlton PH, Kemp Gudmundsdottir K, Mant J, et al. An artificial intelligence-based model for prediction of atrial fibrillation from single-lead sinus rhythm electrocardiograms facilitating screening. *Europace.* 2023;25:1332–8, <http://dx.doi.org/10.1093/europace/euad036>.
46. Noseworthy PA, Attia ZI, Behnken EM, Giblon RE, Bews KA, Liu S, et al. Artificial intelligence-guided screening for atrial fibrillation using electrocardiogram during sinus rhythm: a prospective non-randomised interventional trial. *Lancet.* 2022;400:1206–12, [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(22\)01637-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(22)01637-3).
47. Armondas AA, Narayan SM, Arnett DK, Spector-Bagdady K, Bennett DA, Celi LA, et al., Use of Artificial Intelligence in Improving Outcomes in Heart Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *American Heart Association Institute for Precision Cardiovascular Medicine; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Life-long Congenital Heart Disease and Heart Health in the Young; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Hypertension; Council on the Kidney in Cardiovascular Disease; and Stroke Council.* *Circulation.* 2024;149:e1028–50, <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000001201>.
48. Cheng X, Wang X. Electrocardiogram prediction of atrial fibrillation risk after stroke: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine.* 2024;103:e37582, <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000037582>.
49. Toora S, Sharma A, Srinivasan NT, MacAuley P. Transforming out post-atrial fibrillation ablation follow-up patient pathway using Fibrichck: a smartphone digital App used for remote monitoring. *Cardiovasc Digital Health J.* 2023;4 Suppl.:S1–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvdhj.2023.08.003>. October Suppl.