

Artículo Original

# Nuevo algoritmo simplificado para detección de vía anómala en pacientes con ECG con pre excitación manifiesta para el cardiólogo clínico

## New simplified algorithm for abnormal pathway detection in ECG patients with overt pre-excitation for the clinical cardiologist

Nicolás Villalva, Leonardo Atea, Carlos Balestrini, Cesar Serra, José Sala, Marcelo Coll

Instituto Modelo de Cardiología Privado SRL. Córdoba, Argentina.

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO RESUMEN

Recibido el 2 de septiembre de 2016

Aceptado después de revisión el

18 de octubre de 2016

[www.revistafac.org.ar](http://www.revistafac.org.ar)

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Los **objetivos** del presente trabajo fueron: Generar un nuevo algoritmo diagnóstico simplificado para localizar vías accesorias en los ECG con patrón de pre excitación ventricular, compararlo con el resultado de la ablación por radiofrecuencia (RF); validar este algoritmo simplificado con el algoritmo de Fitzpatrick.

**Material y Métodos:** Se incluyeron 47 pacientes consecutivos con ablaciones exitosas por síndrome de Wolf-Parkinson-White (WPW). Dos observadores ciegos al resultado de la ablación evaluaron los ECG de 12 derivaciones de todos los pacientes. El algoritmo simplificado propuesto comprende solo 4 pasos: 1) Observar QRS en V1, si es Rs/R, la vía es izquierda, si es rS/QS la vía es derecha. 2) Valorar transición de onda R en precordiales (pasaje de rS/QS a Rs/R), si la misma se produce antes de V3 la vía es septal, si lo hace después es no septal. 3) Valorar QRS en DII, DIII, y AVF si son R/Rs la vía es anterior, si son QS/Qr es posterior, y si una de ellas difiere, es medial 4) Valorar si el QRS en DI y/o AVL es QS/Qr la vía es lateral izquierda.

Una vez analizados los ECG, se realizó una comparación entre lo observado por estos médicos y el resultado de la ablación. En una segunda etapa, se realizó una evaluación comparativa de los algoritmos, simplificado y Fitzpatrick (el más aceptado en la actualidad) con dos médicos ciegos a los resultados de la ablación.

**Resultados:** La población en estudio tuvo una media de 24 años (10-57 años), con 73% de varones. La correlación del algoritmo simplificado con la ablación presentó alta concordancia ( $0.83 \pm 0.079$ ; IC95% 0.68-0.99) para discriminar vías izquierdas de derechas y septales de no septales, con menor correlación para vías medioseptales y pósteroseptales derechas. En la comparación del algoritmo simplificado con el algoritmo de Fitzpatrick se objetivaron menores diferencias inter observador ( $0.73 \pm 0.073$ ; IC95% 0.59-0.87) y mayor especificidad en diferenciar vías septales y no septales con el algoritmo simplificado.

**Conclusiones:** El algoritmo simplificado propuesto es una nueva herramienta, útil, sencilla y válida para el cardiólogo clínico en la toma de decisiones en pacientes con síndrome de WPW.

### Palabras clave:

Síndrome de Wolff Parkinson White  
Localización de vías accesorias  
Ablación por radiofrecuencia

### New simplified algorithm for abnormal pathway detection in ECG patients with overt pre-excitation for the clinical cardiologist.

#### ABSTRACT

### Keywords:

Wolff Parkinson White syndrome  
Pathway locations  
Radiofrequency ablation

The aims of this study were: to generate a new simplified diagnostic algorithm to identify accessory pathways in ECGs presenting ventricular pre-excitation; to compare it with the result of radiofrequency (RF) ablation; and to validate this simplified algorithm with the Fitzpatrick algorithm.

**Material and Methods:** There were 47 consecutive patients included, with successful ablation of Wolf-Parkinson-White syndrome (WPW). Two observers blinded to the ablation results evaluated 12-lead ECGs for all patients. The proposed simplified algorithm comprises only 4 steps: 1) Observing QRS in V1; if Rs / R, the path is left, if rS / QS the path is right. 2) Evaluating R wave transition in the precordial leads (passage from rS / QS to Rs / R), if it occurs before V3 the path is

septal, if it does not then it is septal. 3) Evaluating QRS in DII, DIII, and AVF; if they are R / Rs the path is anterior, if they are QS / Qr it is posterior, and if one of them differs, it is medial 4) Evaluating if the QRS in DI and / or AVL is QS / Qr; then it is left lateral pathway. Once the ECGs were analyzed, a comparison was made between what was observed by these physicians and the result of the ablation. In a second stage, we performed a comparative evaluation of the simplified and Fitzpatrick algorithms (the latter is the most disseminated at present) with two physicians blinded to the results of the ablation

**Results:** The study population had an average of 24 years of age (10-57 years), with 73% being males. The correlation of the simplified algorithm with the ablation showed high degree of correspondence ( $0.83 \pm 0.079$ ; 95% CI 0.68-0.99) to discriminate between the right and left pathways and between septal and nonseptal pathways, with a lower correlation for the midseptal and posteroseptal pathways. Comparison of the simplified algorithm with the Fitzpatrick algorithm revealed smaller inter-observer differences ( $0.73 \pm 0.073$ ; 95% CI 0.59-0.87) and greater specificity in differentiating septal and non-septal pathways with the simplified algorithm.

**Conclusions:** The proposed simplified algorithm is a new tool, useful, simple and valid for the clinical cardiologist in decision making in patients with WPW syndrome.

Las taquicardias por reentrada A-V por vía accesoria se presentan en adolescentes y adultos jóvenes, y son más frecuente en varones. La asociación de pre excitación ventricular y palpitaciones se conoce como síndrome de pre-excitación ventricular o Wolf-Parkinson-White (WPW)<sup>1</sup>. Los síntomas incluyen palpitaciones, mareos, pre síncope, síncope, incluso muerte súbita secundaria a fibrilación ventricular, motivos frecuentes de consulta en la guardia de cardiología. Del 15% al 20% de los portadores de cardiopatías congénitas tienen una vía anómala, preferentemente derecha. Más de la mitad de las vías accesorias son laterales izquierdas y cerca del 30% se encuentran en territorio septal las que se asocian a mayor riesgo de bloqueo, luego de la ablación. El pronóstico de estos pacientes depende esencialmente de las propiedades electrofisiológicas de las vías accesorias y no a la presencia o no de síntomas<sup>2</sup>.

La propuesta de generar un algoritmo simplificado para localizar la vía accesoria pretende brindar, al cardiólogo clínico, una herramienta diagnóstica simple para detectar la localización de vías anómalas en pacientes con síndrome de *Wolf-Parkinson-White*.

### Marco teórico

Las taquicardias de la unión AV se subdividen en 2 tipos: aquellas en las que la única estructura de la unión AV necesaria está en el propio nodo AV (taquicardia reentrante nodal, micro reentrada) y aquellas en las que una vía accesoria conecta aurículas y ventrículos, al margen del nodo AV, el que participa como parte necesaria de un mecanismo reentrante (taquicardias con participación de vía accesoria, macro reentrada).

Muy relacionados con las taquicardias supra ventriculares están los síndromes de preexcitación ventricular, así llamados porque los ventrículos inician su activación eléctrica antes de lo esperado, de ahí el término preexcitación, o síndrome de Wolff- Parkinson-White aludiendo a quienes lo describieron<sup>3</sup>. Almendral y cols analizaron en pacientes jóvenes con crisis de taquicardia paroxística supra ventricular, signos típicos en el electrocardiograma; el intervalo PR corto y el complejo QRS ensanchado, con una porción inicial de inscripción lenta (onda delta). Este patrón electro-

cardiográfico se debe a la presencia de un bypass eléctrico entre las aurículas y los ventrículos evitando la demora fisiológica que le impone el nódulo AV. Los ventrículos se activan en forma anticipada desde la región basal donde se inserta el haz accesorio AV hacia la punta y no como lo hacen normalmente desde la punta hacia la base ventricular<sup>4</sup>.

La prevalencia de la pre excitación ventricular en la población general se ha establecido en 0.1-0.4%. Del 10 al 50% de los pacientes están asintomáticos al momento del diagnóstico. En el curso de seguimientos prolongados (5-15 años) una minoría significativa, hasta un tercio si los sujetos son <40 años, sufrirán taquiarritmias supra ventriculares, típicamente TSV, aunque unos pocos presentarán fibrilación auricular. Un porcentaje relativamente pequeño (1.5%) está expuesto al riesgo de muerte súbita por fibrilación ventricular<sup>5</sup>. Cuando ocurre muerte súbita como primera manifestación de la enfermedad, suele estar precedida de taquiarritmias sintomáticas, es virtualmente inexistente en sujetos previamente asintomáticos<sup>6</sup>.

Conocer la localización de la vía anómala previa al estudio electrofisiológico tiene interés práctico, ya que ciertas localizaciones tienen mayor probabilidad de complicaciones, como ocurre con las vías septales, en las cuales el riesgo de bloqueo AV es mayor debido a la proximidad con el haz de His y el nódulo AV<sup>7</sup>.

### Objetivos primarios

Generar un algoritmo diagnóstico simplificado para la localización de una vía accesoria.

Comparar el resultado del algoritmo generado a partir del ECG de 12 derivaciones pre excitado y el sitio finalmente ablacionado en el procedimiento, para comprobar la validez del mismo.

### Objetivos Secundarios

Reconocer la prevalencia de las diferentes vías anómalas en la población en estudio.

Comparar la validez del método frente algoritmo de localización propuesto por Fitzpatrick para electro fisiólogos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Población y Diseño del estudio

Es un estudio retrospectivo, observacional, tipo caso control en el que se incluyeron 47 pacientes ablacionados exitosamente por síndrome de Wolf-Parkinson-White (WPW) desde Octubre de 1995 a Mayo de 2015 en el Instituto Modelo de Cardiología de Córdoba, Argentina.

A partir de la población estudiada se propuso generar un nuevo algoritmo para la localización de vías accesorias en el síndrome de WPW, para lo cual se obtuvieron en todos los casos electrocardiogramas de 12 derivaciones previo al procedimiento de ablación, para compararlo con el registro resultante obtenido luego del procedimiento.

Fue necesario que electrofisiólogos del Instituto Modelo de Cardiología de Córdoba (IMC) expliquen con prácticos ejemplos el correcto empleo de los algoritmos a utilizar.

En una segunda etapa se propuso comparar con el algoritmo vigente de Fitzpatrick para electrofisiólogos, para lo cual se le solicitó a los mismos médicos (residentes de la institución) que apliquen ambos algoritmos diagnósticos a los ECG pre ablación para luego poder compararlos. Para poder implementar este último algoritmo se les entregó el artículo en el cual fue publicado y los electrofisiólogos les explicaron la correcta aplicación del mismo.

### Criterios inclusión

Ablación exitosa de pacientes con síndrome de WPW.

ECG previo a la ablación con pre excitación manifiesta, en un registro ECG con calidad suficiente para permitir su análisis.

### Criterios exclusión

Ablaciones No exitosas.

ECG sin pre excitación manifiesta o registros ECG de mala calidad que no permiten el apropiado análisis e los trazados.

### Variables

Las variables a tener en cuenta fueron:

**Edad:** en años, señalando el rango etareo de la población estudiada.

**Sexo:** masculinos o femeninos.

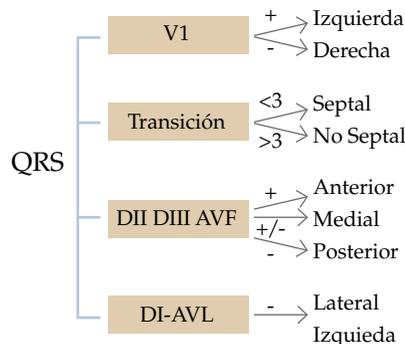
**Procedimiento de ablación:** Se revisaron los informes de los procedimientos exitosos para determinar la vía anómala involucrada. Las opciones posibles fueron: 5 derechas (posteroseptal/ medioseptal/ anterolateral/ posterolateral/ anteroseptal) y 3 izquierdas (antero lateral/ posterolateral/ posteroseptal).

### Algoritmo propuesto

El algoritmo propuesto por nuestra institución (**Figura 1**) comprende 4 simples pasos con los que se puede determinar la localización de la vía anómala:

**Observar la configuración del QRS en V1.** Si es  $R_s/R$  la vía es izquierda, si es  $rS/QS$  la vía es derecha.

**Valorar la transición de la onda R en derivaciones pre-**



**FIGURA 1.**

**cordiales** (pasaje de  $rS/QS$  a  $R_s/R$ ). Si la misma se produce antes de V3 la vía es septal; si lo hace después No es septal.

**Valorar el QRS en DII, DIII, y AVF.** Si son  $R/R_s$  la vía es anterior, si son  $QS/Qr$  es posterior, y si una de ellas difiere, es medial.

**Valorar el QRS en DI y/o AVL.** Si es  $QS/Qr$  la vía es lateral izquierda.

### Algoritmo Fitzpatrick

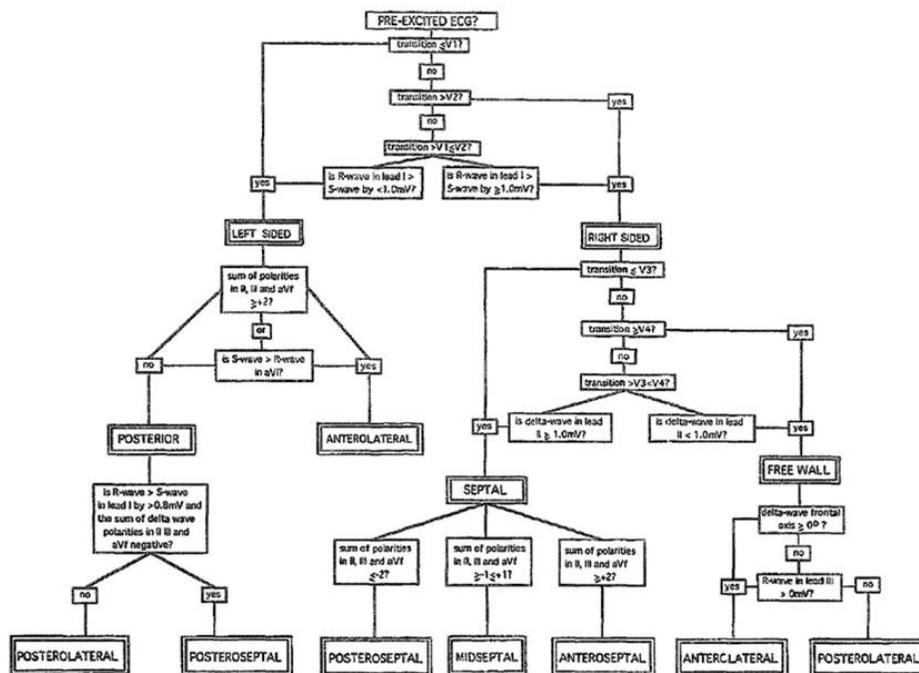
Se basa en el análisis del ECG con máxima pre excitación y consta de 14 pasos **Figura 2**: Amplitud de la onda delta (mV) en DI, DII y DIII; / Suma de polaridades de la onda en derivaciones inferiores, DII DIII y AVF (+1 positiva, 0 isoelectrica, -1 negativo); / Polaridad de la onda delta en V1; / Eje de onda delta en el plano frontal; / Magnitud del vector de la onda delta; / Amplitud de onda R en DI, DII y DIII; / Eje QRS en plano frontal; / Amplitud de onda R en precordiales; / Amplitud de onda S en precordiales; / Amplitud de onda R menos S en precordiales, para determinar la deflexión dominante; / Transición en precordiales; / Amplitud de onda R menos S en AVL; / Amplitud de onda R menos S en DI; / Duración del QRS.

### Análisis Estadístico

Se realizó el análisis descriptivo de los datos recolectados los que fueron presentados en Tablas y Gráficos / Figuras. Las variables numéricas fueron descriptas como medias  $\pm$  desvíos estándares y las variables nominales fueron presentadas en números y proporciones. Las variables numéricas fueron comparadas con el test de student o Wilcoxon, según correspondía y las variables nominales con el test de Chi-cuadrado o Fisher según correspondió. Las consideraciones estadísticas se realizaron con el paquete estadístico JMP; SAS® v12.

El número muestral fue tomado contemplando un error tipo I del 0.05 y un error tipo II del 80%, el delta fue obtenido de un estudio previo. El número de pacientes a incluir en el estudio en base a los criterios antes expuestos fue de 45 pacientes.

Se realizó la estadística Kappa para observar la confiabilidad de la interpretación de los electrocardiogramas (ECG) para identificar una vía anómala. Para valorar la confiabilidad



de la interpretación entre los observadores, los siguientes términos cualitativos se aplicaron: 0 – 0.2 (leve); 0.2 – 0.4 (justa); 0.4 – 0.6 (moderada); 0.6 – 0.8 (sustancial); 0.8 – 1 (perfecta).

**Ética**

El presente trabajo cumple con los postulados de la declaración de Helsinki y adhiere a los principios éticos del Grupo Heart.

**RESULTADOS**

Sobre un total de 166 pacientes con criterios para la presencia de un haz anómalo, 53 pacientes fueron seleccionados, para ser luego ablacionados, lo que nos permitió conocer con exactitud el lugar donde se encontraba la vía anómala. Cuatro de 53 pacientes fueron excluidos, ya que el análisis de las variables a estudiar eran confusas o bien no se registraron. Otros 2 pacientes fueron excluidos por mala calidad de los electrocardiogramas obtenidos, por lo que finalmente se incluyeron 47 pacientes en el presente estudio. La edad media en años de la población estudiada es 24 (rango etéreo 10 a 57), con 73% de varones y 27% de mujeres.

Se realizó análisis de concordancia, para conocer la confiabilidad, intra-observador, inter-observador y entre los 2 protocolos, tomando como “gold standard” el que se tomó a partir de la localización que se observó una vez que se ablacionó su vía anómala. En relación al análisis de concordancia **intra-observador**, que comparó cada uno de los 2 observadores con sí mismo, llegando al diagnóstico de la localización del haz anómalo con los 2 protocolos, encontramos que el observador 1 tuvo un nivel de concordancia “sustancial”, con un intervalo de confianza del 95% que llegó la “perfección”, contrariamente, en el segundo observador, la concordancia lograda solo fue “justa”, obteniendo en este caso una muy pobre concordancia (Tabla 1).

**TABLA 1.** Comparación intra-observador (algoritmo simplificado y Fitzpatrick)

Localización según observador	Estadística
<b>Observador 1.</b> Algoritmo simplificado comparado con el algoritmo de Fitzpatrick	0.67 ± 0.078; IC 95%: 0.52 - 0.83
<b>Observador 2.</b> Algoritmo simplificado comparado con el algoritmo de Fitzpatrick	0.39 ± 0.072; IC 95%: 0.25 - 0.53

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

Continuando con el análisis propuesto para esta investigación, la concordancia inter-observador, comparó el diagnóstico de cada observador con el algoritmo simplificado y por otro lado con el algoritmo Fitzpatrick. Si bien la concordancia fue “sustancial” para ambos algoritmos, el algoritmo Simplificado tuvo un mejor desenvolvimiento a la hora del análisis realizado por distintos observadores (Tabla 2).

**TABLA 2.** Comparación inter-observador (algoritmo simplificado vs algoritmo simplificado) y (algoritmo Fitzpatrick vs Fitzpatrick).

Localización según observador	Estadística
<b>Observador 1.</b> Algoritmo simplificado versus algoritmo de simplificado	0.73 ± 0.073; IC 95%: 0.59 - 0.87
<b>Observador 2.</b> Algoritmo Fitzpatrick versus algoritmo de Fitzpatrick	0.62 ± 0.079; IC 95%: 0.46 - 0.77

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

**TABLA 3.**

Comparación entre la ubicación real del haz anómalo por ablación y la localización de este según los 2 algoritmos estudiados.

Localización según observador	Estadística
• <b>Observador 1.</b>	
Algoritmo simplificado.	0.32 ± 0.072; IC 95%: 0.16 - 0.46
Algoritmo de Fitzpatrick.	0.31 ± 0.070; IC 95%: 0.18 - 0.45
• <b>Observador 2.</b>	
Algoritmo simplificado.	0.33 ± 0.071; IC 95%: 0.19 - 0.47
Algoritmo de Fitzpatrick.	0.34 ± 0.072; IC 95%: 0.20 - 0.49

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

Finalmente se realizan comparaciones con el “gold standard”, adoptado este por la localización de la vía anómala una vez que fueron ablacionados los pacientes. El observador 1, encontró una concordancia “justa” entre la verdadera localización del haz anómalo y la obtenida con los protocolos electrocardiográficos en estudio, sin diferencias entre los 2 algoritmos estudiados. Con el observador 2, encontramos exactamente la misma evidencia (Tabla 3).

Luego se realizó un sub-análisis de los haces anómalos, dividiendo a las lesiones solo por su lateralidad en: derecha e izquierda. Como primer medida se evaluó la confiabilidad del protocolo electrocardiográfico **intra-observador**.

El observador 1 en relación a la lateralidad tuvo una concordancia “perfecta” con un intervalo de confianza del 95% que corresponde a la unidad. Para el observador 2, si bien la concordancia fue “sustancial” esta no fue tan importante como lo fue en el primer observador (Tabla 4).

**TABLA 4.**

Comparación intra-observador (algoritmo simplificado y Fitzpatrick), solo para lateralidad de la lesión.

Lateralidad según observador	Estadística
• <b>Observador 1.</b>	
Algoritmo simplificado comparado con el algoritmo de Fitzpatrick.	0.87 ± 0.07; IC 95%: 0.74 - 1.0
• <b>Observador 2.</b>	
Algoritmo simplificado comparado con el algoritmo de Fitzpatrick.	0.66 ± 0.01; IC 95%: 0.45 - 0.87

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

**TABLA 5.**

Comparación inter-observador (algoritmo Simplificado y algoritmo Simplificado) e (algoritmo Fitzpatrick y Fitzpatrick), solo para lateralidad de la lesión.

Lateralidad según observador	Estadística
• <b>Observador 1.</b>	
Algoritmo simplificado vs algoritmo de simplificado.	0.83 ± 0.079; IC 95%: 0.68 - 0.99
• <b>Observador 2.</b>	
Algoritmo Fitzpatrick vs algoritmo de Fitzpatrick.	0.79 ± 0.09; IC 95%: 0.61 - 0.96

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

Se realizó también un **análisis inter-observador**, encon-

trando muy buena concordancia para ambos protocolos, fue “perfecta” para el protocolo simplificado, mientras que para el protocolo de Fitzpatrick la concordancia fue “sustancial” (Tabla 5).

En la **Tabla 6** se compara la lateralidad de la lesión según los 2 protocolos electrocardiográficos con el “gold standard”. En ambos observadores es manifiesto que el protocolo Simplificado es superior con una concordancia “sustancial” contra una concordancia moderada para el protocolo Fitzpatrick.

**TABLA 6.**

Comparación entre la ubicación real del haz anómalo por ablación y su localización según los 2 algoritmos estudiados, solo para identificar lateralidad de la lesión

Localización según observador	Estadística
• <b>Observador 1.</b>	
Algoritmo simplificado.	0.71 ± 0.1; IC 95%: 0.51 - 0.91
Algoritmo de Fitzpatrick.	0.59 ± 0.11; IC 95%: 0.36 - 0.81
• <b>Observador 2.</b>	
Algoritmo simplificado.	0.63 ± 0.11; IC 95%: 0.41 - 0.85
Algoritmo de Fitzpatrick.	0.34 ± 0.11; IC 95%: 0.31 - 0.77

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

En la **Tabla 7** se muestra la comparación intra observador con ambos algoritmos: simplificado (IMC) y el de Fitzpatrick entre localización septal o no septal.

**TABLA 7.**

Comparación intra observador con ambos algoritmos: simplificado (IMC) y el de Fitzpatrick, entre localización septal o no septal.

Localización Septal o No según el observador	Estadística
• <b>Observador 1.</b>	
Algoritmo simplificado (IMC) comparado con el algoritmo de Fitzpatrick.	0.72 ± 0.1; IC 95%: 0.52 - 0.93
• <b>Observador 2.</b>	
Algoritmo simplificado (IMC) comparado con el algoritmo de Fitzpatrick.	0.36 ± 0.1; IC 95%: 0.16 - 0.55

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

**TABLA 8.**

Comparación inter-observador (algoritmo simplificado del IMC y algoritmo IMC) y (algoritmo Fitzpatrick y Fitzpatrick), según sea la localización septal o lateral.

Localización según Observador	Estadística
Algoritmo IMC vs algoritmo simplificado IMC	0.72 ± 0.095; IC95%: 0.53 - 0.9
Algoritmo Fitzpatrick vs algoritmo Fitzpatrick	0.72 ± 0.11; C95%: 0.5 - 0.94

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

La **Tabla 8** muestra la comparación inter-observador (algoritmo simplificado del IMC y algoritmo IMC) y (algoritmo Fitzpatrick y Fitzpatrick), según sea la localización septal o lateral.

Por último en la **Tabla 9** se muestra la comparación entre la ubicación real del haz anómalo por ablación y la localización resultante de los 2 algoritmos estudiados, según sea septal o lateral.

**TABLA 9.**

Comparación entre la ubicación real del haz anómalo por ablación y la localización resultante con los 2 algoritmos estudiados, según sea septal o lateral.

Localización según observador	Estadística
<b>• Observador 1.</b>	
Algoritmo simplificado (IMC).	0.5 ± 0.12; IC 95%: 0.25 - 0.74
Algoritmo de Fitzpatrick.	0.49 ± 0.12; IC 95%: 0.25 - 0.72
<b>• Observador 2.</b>	
Algoritmo simplificado (IMC).	0.63 ± 0.1; IC 95%: 0.42 - 0.85
Algoritmo de Fitzpatrick.	0.35 ± 0.12; IC 95%: 0.12 - 0.57

Los valores se expresan según su valor kappa ± error estándar y según su intervalo de confianza (IC 95) inferior y superior del 95%.

## DISCUSIÓN

Son numerosos los algoritmos diagnósticos propuestos para la localización de vía anómala, inicialmente para ablación quirúrgica y luego para ablación percutánea mediada por catéter, la mayoría de difícil aplicación por su complejidad. La propuesta de nuestra institución fue realizar un nuevo algoritmo simplificado, de fácil aplicación, el que pudieramos comparar con el resultado de la ablación por radiofrecuencia (procedimiento considerado "patrón oro" para confirmar la localización de las vías accesorias).

Se consideró oportuno y necesario también comparar el algoritmo simplificado propuesto por el IMC (Instituto Modelo de Cardiología de Córdoba) con algoritmos vigentes para los electrofisiólogos. Entre estos están los de mayor complejidad como el de Fitzpatrick<sup>8</sup> y Arruda<sup>9</sup> y aquellos más sencillos como el de d'Avila<sup>10</sup>, Alonso<sup>7,11</sup> y Xie<sup>12</sup>. Estos últimos como el algoritmo simplificado propuesto suponen una opción válida para determinar y adoptar conductas terapéuticas en estos pacientes.

En relación a comparar el algoritmo simplificado del IMC con algoritmos previamente propuestos, nuestro grupo considera que con el de Alonso existe muy buena correlación pero es solo para vías septales, y no es útil para discriminar lateralidad<sup>7</sup>. Con respecto al vigente algoritmo Fitzpatrick la comparación se realizó con ablaciones previas y a partir de ellas se construyó el algoritmo propuesto, el cual no fue testeado prospectivamente<sup>8</sup>. Es en realidad un algoritmo específico para electrofisiólogos que requiere de cierta pericia, que escapa al cardiólogo clínico.

Algoritmos simples, como el de Milstein y cols<sup>13</sup>, utilizando las 12 derivaciones del ECG pueden proveer una valorable primera aproximación sobre la localización de la vía

accesoria en el síndrome de WPW.

La combinación de múltiples variables como la transición en precordiales, la relación R/S, la suma de polaridades de la onda delta, como así también la amplitud y el eje de la misma onda, se ha utilizado exitosamente, pero requiere de un análisis complejo y es pasible de errores<sup>14</sup>.

A tener en cuenta de los resultados del presente trabajo es la correlación inter-observador que fue sustancial para ambos algoritmos, con mejor desenvolvimiento para el algoritmo simplificado (0.73 ± 0.073; IC95%: 0.59-0.87). También al analizar la lateralidad de la vía ablacionada se encontró una correlación "sustancial" con el algoritmo simplificado y solo "moderada" para el protocolo Fitzpatrick, respecto al "gold standard" de la ablación (0.83 ± 0.079; IC95% 0.68-0.99). Se observó una correlación sustancial entre ambos algoritmos para determinar la localización de vías septales o no septales: 0.72±0.095 (simplificado) vs 0.72 ± 0.11 (Fitzpatrick) respectivamente.

## LIMITACIONES

La principal limitación del presente trabajo es que fue un estudio retrospectivo a lo que se debe agregar el escaso número de pacientes incluidos (n=47); aunque teniendo presente que otros algoritmos propuestos utilizaron similares números de pacientes incluidos para su valoración (Alonso n=43 y Fitzpatrick n=93).

## CONCLUSIONES

El algoritmo simplificado que el IMC de Córdoba propone utilizar presenta alta concordancia con la ablación por radiofrecuencia (gold standard) para diferenciar vías accesorias derechas de izquierdas y septales de no septales. También mostró menor variabilidad inter-observador cuando se lo comparó con el algoritmo de Fitzpatrick.

Este nuevo algoritmo es una herramienta útil, simple y eficiente para el cardiólogo clínico en la toma de decisiones en pacientes con síndrome de WPW.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bhatia A, Sra J, Akhtar M. Preexcitation syndromes. *Curr Probl Cardiol* 2016; 41 (3): 99-137.
- Pappone C, Vicedomini G, Manguso F, et al. Wolff-Parkinson-White syndrome in the era of catheter ablation insights from a registry study of 2169 patients. *Circulation* 2014; 130 (10): 811-9.
- Almendral J, Castellanos E, Ortiz M. Taquicardias paroxísticas supra ventriculares y síndromes de pre excitación *Rev Esp Cardiol* 2012; 65: 456-69.
- Franco A. Síndrome de Wolff-Parkinson-White. Los algoritmos son una herramienta poderosa para la ubicación de las vías accesorias septales? *Rev Argent Cardiol* 2001; 69 (2): 155-6.
- Soria R, Guize L, Chretien JM, et al. L'histoire naturelle de 270 cas de syndrome de Wolff-Parkinson-White dans une enquête de population generale. *Arch Mal Coeur* 1989; 82: 331-6.
- Di Mambro C, Russo MS, Righi D, et al. Ventricular pre-excitation: symptomatic and asymptomatic children have the same potential risk of sudden cardiac death. *Europace* 2015; 17 (4): 617-21.