



ORIGINAL

Estudio aleatorizado sobre la posición de electrodos en la cardioversión eléctrica electiva de la fibrilación auricular

T. Muñoz-Martínez*, A. Castañeda-Saiz, C. Vinuesa-Lozano, N. Aretxabala-Kortajarena, J.L. Dudagoitia-Otaolea, S. Iribarren-Diarasarri, J.M. Ruiz-Zorrilla, M. Hernández-López y C. Castillo-Arenal

Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Txagorritxu, Vitoria, España

Recibido el 17 de junio de 2009; aceptado el 20 de octubre de 2009
Disponible en Internet el 24 de diciembre de 2009

PALABRAS CLAVE

Fibrilación auricular;
Cardioversión eléctrica;
Choque bifásico;
Posición de electrodos

Resumen

Objetivo: Este estudio pretende averiguar cuál de las 2 posiciones de electrodos, anteroposterior (A-P) izquierda o anteroapical (A-A), se muestra más eficaz en la cardioversión eléctrica (CVE) de la fibrilación auricular (FA).

Diseño: Ensayo clínico con asignación aleatorizada.

Ámbito: UCI de un hospital de segundo nivel.

Pacientes y métodos: Pacientes ambulatorios en FA remitidos a la UCI para CVE mediante choques bifásicos. Se comienza con la posición correspondiente según números aleatorizados y se administran hasta 3 choques (150–200–200 J), y se cambia a la posición alternativa de no haberse conseguido el ritmo sinusal (RS) (hasta 2 choques más de 200 J). Se analizan y se comparan ambas posiciones asignadas, y se determina cuál consigue restaurar el RS con menor número de choques y menor energía aplicada.

Resultados: Se incluyen 46 pacientes en el grupo A-A y 45 pacientes en el grupo A-P, y se consigue RS en el 92% de los casos, si bien los pacientes del grupo A-A precisaron significativamente menor número de choques y menor energía: 1 frente a 2 choques ($p=0,003$) y 150 frente a 350 J ($p=0,017$). Solamente un paciente de los 5 en los que falló la posición A-A se revirtió a RS con la posición A-P, mientras que 10 de los 13 pacientes no revertidos con electrodos A-P lo fueron al cambiar a posición A-A ($p=0,038$).

Conclusiones: La posición A-A se muestra más eficaz en la CVE electiva de la FA, y se recomienda como de primera elección.

© 2009 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: tomas.munozmartinez@osakidetza.net, tomas@arconte.jazztel.es (T. Muñoz-Martínez).

KEYWORDS

Atrial fibrillation;
Electrical
cardioversion;
Biphasic shock;
Electrode position

Electrode position in elective electrical cardioversion of atrial fibrillation. A randomized study

Abstract

Aim: To compare the effectiveness of left anteroposterior (A-P) and apex-anterior (A-A) electrode position in the electrical cardioversion (ECV) of patients with atrial fibrillation (AF).

Design: Randomized clinical trial.

Location: ICU of a second-level hospital.

Patients and methods: Ambulatory AF patients admitted to ICU for ECV with biphasic shocks. Up to a maximum of 3 shocks (150–200–200 J) are given in the electrode position determined by random numbers, and if sinus rhythm (SR) is not restored, electrode position is changed and 2 additional 200 J shocks are allowed. Both electrode positions are analyzed and compared to determine which one allows restoration of SR with the lowest number of shocks and least energy.

Results: Forty-six patients were included in the A-A group, and 45 in the A-P group. Sinus rhythm was restored in 92% of cases, although patients in the A-A group needed a lower number of shocks and less energy: 1 versus 2 shocks ($p=0.003$) and 150 versus 350 J ($p=0.017$). Only one out of 5 patients in whom the A-A position had failed was reverted to RS with the A-P position, whereas 10 out of 13 patients in which A-P position had failed were reverted in the A-A position ($p=0.038$).

Conclusions: The A-A position is more effective in the elective electrical cardioversion of atrial fibrillation, so we recommend this position as the first choice.

© 2009 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

El tratamiento actual de la fibrilación auricular (FA) se basa en 2 estrategias básicas, el control del ritmo o el control de la frecuencia¹. La cardioversión eléctrica (CVE) es una técnica clave para los pacientes en los que se ha optado por el control del ritmo, por lo que es obligado hacer este procedimiento lo más seguro y eficaz posible.

Aunque se han publicado diversas recomendaciones para optimizar el procedimiento de CVE, la opinión más extendida es utilizar choques bifásicos mediante la colocación de los electrodos en posición A-P.

Nuestro grupo lleva desde el año 1998 un registro de todos los pacientes cardiovertidos en nuestra UCI, y se observa que al utilizar choques bifásicos obteníamos mejores resultados con la posición anteroapical (A-A) que con la anteroposterior (A-P) izquierda². Este estudio pretende aleatorizar los pacientes a cada posición, para confirmar esta observación.

Pacientes y métodos

Se trató de un ensayo clínico con asignación aleatorizada, que comparaba la posición de electrodos A-A con la posición A-P izquierda para revertir a ritmo sinusal (RS) a pacientes en FA crónica, mediante CVE electiva con onda bifásica exponencial truncada, y cuyo objetivo principal fue determinar cuál de las 2 posiciones era superior. Se tomó como hipótesis que al utilizar este tipo de onda, la posición A-A es más eficaz que la A-P izquierda para conseguir RS.

La justificación y el protocolo del estudio se presentaron a la Comisión de Investigación de nuestro centro, y se obtuvo el permiso para su realización.

Población del estudio: pacientes con FA crónica estable, remitidos por su cardiólogo a nuestra unidad (UCI del Hospital Txagorritxu) para CVE electiva. Para entrar en el estudio debían cumplir todos los criterios de inclusión, y no presentar ninguno de exclusión.

Criterios de inclusión

1. Edad igual o superior a 18 años.
2. FA persistente.
3. Nivel de consciencia normal (orientado en tiempo y espacio).
4. Correcta situación hemodinámica. (correcta perfusión tisular por signos clínicos).
5. Correcta situación respiratoria (saturación de oxígeno por pulsioximetría $>90\%$ al aire ambiente).
6. Anticoagulación efectiva³ o ausencia de trombos intracavitarios demostrada por ecocardiografía transesofágica.
7. Consentimiento informado del paciente.
8. Ausencia de criterios de exclusión.

Criterios de exclusión

1. Edad inferior a 18 años.
2. Inestabilidad cardiorrespiratoria ($SpO_2 <90\%$ al aire ambiente o mala perfusión tisular).
3. Nivel de consciencia deprimido.
4. Alergia o hipersensibilidad a alguno de los fármacos del protocolo.

5. Diselectrolitemia demostrada.
6. Sobredosificación de digitálicos con repercusión clínica o eléctrica.
7. FA en el contexto de infarto agudo de miocardio.
8. Embarazo.
9. Imposibilidad de colocación de los electrodos en ambas posiciones estudiadas (por quemaduras, deformidad de la pared torácica, dispositivos implantables, etc.).
10. Posibilidad de embolia aumentada (por ausencia de anticoagulación efectiva o hallazgos ecocardiográficos).

Procedimiento de selección y aleatorización: se incluyeron en el estudio todos los pacientes enviados para CVE entre el 14 de mayo de 2004 y el 6 de octubre de 2006 que cumplieran los criterios de inclusión establecidos. Se asignó a los pacientes a CVE en posición A-A o en posición A-P izquierda siguiendo una secuencia de aleatorización que se conservaba en la unidad de investigación del centro y se mantenía oculta al clínico encargado hasta el momento de la inclusión en el estudio.

Protocolo de CVE: en ayunas desde la noche anterior, los pacientes ingresaban en la unidad de día, de donde tras comprobar persistencia de la arritmia, obtener vía venosa periférica y confirmar adecuados parámetros analíticos se trasladaban a la UCI para realizar el procedimiento. Previamente se les había propuesto participar en el estudio, se les explicaban las características de éste y se obtenía el consentimiento firmado.

Se monitorizaban el ritmo cardíaco (con 3 derivaciones), la presión arterial no invasiva y la pulsioximetría, y se administraba oxígeno suplementario a todos los pacientes durante todo el procedimiento con mascarilla al 50%.

Los electrodos adhesivos se colocaban según el resultado de la tabla de números aleatorizados en posición A-P izquierda (un electrodo vertical paraesternal infraclavicular izquierdo y otro horizontal infraescapular izquierdo) o en posición A-A ligeramente modificada (un electrodo vertical infraclavicular derecho y otro horizontal inframamilar sobre la línea axilar anterior izquierda, más lateral de lo habitual, que cubriera el flanco), y se conectaban a un desfibrilador Agilent Smart Biphasic, siempre con sincronización de choque a trazado electrocardiográfico.

Se administraba inducción anestésica con 1 mg/kg en 1 min de propofol y con 0,5 µg/kg de remifentanilo en el siguiente minuto, se comprobaba la ausencia de respuesta al estímulo glabellar. De ser necesario (no conseguir inconsciencia a los 150 s), se administraban dosis suplementarias de propofol (bolo del 50% de la dosis inicial).

Se administraba un primer choque de 150 J a través de los electrodos adhesivos situados en la posición correspondiente, se comprobaba si se conseguía salida en RS. Si persistía la FA, se aumentaban a máxima energía (200 J) y se administraban hasta 2 choques eléctricos más en esta posición. De no ser eficaces estos choques, se cambiaban los electrodos a la posición alternativa, para administrar hasta 2 choques más con energía máxima (200 J).

Tras los choques se mantenía a los pacientes en la UCI hasta 15 min tras haber recuperado un nivel de consciencia normal, con especial cuidado en la permeabilidad de la vía aérea y la situación cardiorrespiratoria. De no aparecer ningún problema, se trasladaban de nuevo a la unidad de

día, donde recibían analgesia (1 g de paracetamol oral y pomada de sulfadiazina sobre la piel en contacto con los electrodos). Dos horas más tarde, garantizada su estabilidad y comprobada la tolerancia a la dieta, se les daba el alta a su domicilio con instrucciones escritas.

Variables analizadas: para la valoración del objetivo principal del estudio se compararon en ambos grupos la reversión al RS, el número de choques aplicados, la energía total utilizada (sumatorio de las energías de todos los choques requeridos por cada paciente) y la necesidad de cambio de posición de electrodos (pacientes en los que no siendo efectiva la posición inicial de electrodos, la posición alternativa consigue restaurar el RS). Se estudiaron también las impedancias y amperajes determinados por ambas posiciones.

La similitud de los grupos se evaluó en función de las siguientes variables: edad, sexo, peso, fracción de eyección ventricular izquierda, tamaño auricular izquierdo, tiempo de evolución de la FA, cardiopatía de base, medicación cardioactiva coadyuvante, frecuencia cardíaca preprocedimiento y presión arterial media preprocedimiento.

Con el propósito de identificar problemas asociados a la CVE (incluyendo la anestesia), se registraron para cada caso: necesidad de sedación suplementaria, instrumentación de vía aérea (incluyendo ventilación con bolsa-mascarilla), soporte hemodinámico (Trendelenburg, volumen, estimulación transcutánea o fármacos), amnesia tras el procedimiento, dolor, mioclonías u otro efecto secundario.

Determinación del tamaño de la muestra: se estimó en 90 pacientes (45 por rama) el tamaño necesario para detectar una reducción de la energía acumulada desde 425 J con la posición A-P hasta 275 J con la posición A-A, teniendo en cuenta una desviación estándar común de 250 J. Estos cálculos están basados en un estudio piloto previo^{2,4} y asumen un riesgo $\alpha=0,05$ y una potencia estadística del 80%.

Análisis estadístico: la similitud basal de los grupos se examinó mediante las pruebas de la chi al cuadrado o el test de la t de Student, según la naturaleza categórica o continua de la variable considerada. Si no se cumplían los criterios de normalidad estadística en la distribución, se aplicaban procedimientos no paramétricos (test de Mann-Whitney). La valoración principal del estudio se hizo mediante la comparación de la proporción de sujetos de cada grupo que necesitaron un cambio de posición para conseguir RS, la comparación del número de choques necesario en cada grupo y la energía total administrada; se utilizaron los mismos test previamente descritos. Se aceptó como estadísticamente significativo un valor de $p<0,05$. Para los cálculos estadísticos se utilizó el programa SPSS en su versión 10.0.

Resultados

Durante el tiempo del estudio se remitieron a nuestra unidad para CVE 146 pacientes, de los cuales 54 se excluyeron por presentar una arritmia distinta de la FA o por ser portadores de algún dispositivo implantable que no permitía la colocación de los electrodos en las 2 posiciones estudiadas. Se aleatorizaron a cada rama de tratamiento 46 pacientes, si bien en el grupo A-P hubo un caso que revirtió espontáneamente, por lo que no recibió el tratamiento, y se

excluyó del análisis. La figura 1 muestra el diagrama de flujo de los pacientes del estudio.

En el grupo A-A el 87% de los pacientes eran varones (40 casos) y en el grupo A-P eran varones el 78% (35 casos, $p=0,28$). La mediana del tiempo comprobado de evolución de la FA era de 89 días (rango: 5–1.210) en el grupo A-A y de 98 (1–485) en el grupo A-P ($p=0,81$). Salvo en la edad (se observó que los pacientes del grupo A-P eran más jóvenes), no se encontraron diferencias en el resto de las variables que definían las características de los 2 grupos de pacientes, como se muestra en la tabla 1. Las figuras 2 y 3 muestran respectivamente la distribución de las distintas cardiopatías basales y las medicaciones con efecto antiarrítmico utilizadas, no se observaron tampoco diferencias entre ambos grupos.

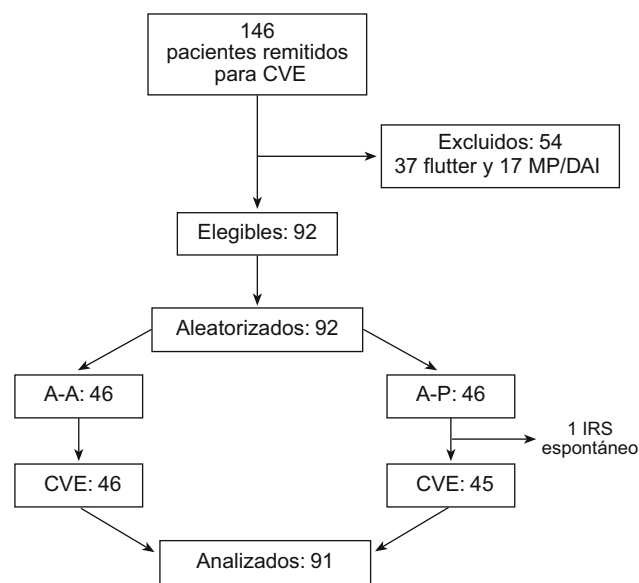


Figura 1 Diagrama de flujo de pacientes del estudio. A-A: anteroapical; A-P: anteroposterior; CVE: cardioversión eléctrica; DAI: desfibrilador automático implantable; MP: marcapasos; RS: ritmo sinusal.

No se observaron diferencias en las variables asociadas a la técnica anestésica. El tiempo de inducción fue de 114 ± 25 s en el grupo A-A y de 119 ± 25 s en el grupo A-P ($p=0,28$). El tiempo de recuperación fue de 440 ± 129 s en el grupo A-A y de 417 ± 129 s en el grupo A-P ($p=0,40$). Siete pacientes en el grupo A-A y 13 pacientes en el grupo A-P precisaron dosis adicional de propofol ($p=0,18$). Cuatro pacientes en el grupo A-A y 6 pacientes en el grupo A-P refirieron escozor leve al infundir el propofol ($p=0,71$). Precisaron asistencia ventilatoria con bolsa-mascarilla 24 pacientes en el grupo A-A y 16 pacientes en el grupo A-P ($p=0,16$). Ningún paciente presentó deterioro hemodinámico ni tuvo consciencia del choque. No se observaron otros efectos secundarios ni complicaciones.

Se restauró RS en 84 pacientes (42 de cada grupo, con la opción de posiciones alternativas), por lo que se estimó la eficacia de la cardioversión en nuestra serie en un 92,3%, aunque los pacientes del grupo A-A precisaron menor número de choques y menor energía que los del grupo A-P. En el grupo A-A la mediana de choques aplicados fue de 1 (rango: 1–5) y en el grupo A-P fue de 2 (rango: 1–5) ($p=0,007$). La energía máxima aplicada fue de

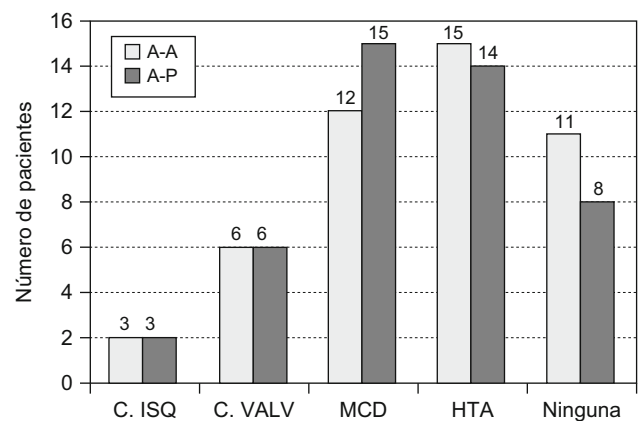


Figura 2 Cardiopatía basal. C. ISQ: cardiopatía isquémica; C. VALV: cardiopatía valvular; HTA: cardiopatía hipertensiva; MCD: miocardiopatía dilatada.

Tabla 1 Características basales de las 2 series de pacientes

	A-A, media (DE)	A-P izquierda, media (DE)	IC del 95% inferior	IC del 95% superior	p
Edad (años)	63 (9)	55 (13)	2,5	12	0,003
Sexo (V/F)	40/6	35/10			0,283
Peso (kg)	84 (14)	84 (15)	-5	7	0,79
FEVI (%)	59 (7)	55 (13)	-1	8	0,124
Tamaño AI (mm)	46 (5)	47 (5)	-4	1	0,23
Tiempo de evolución (días)	136 (182)*	112 (91)**	-36	86	0,81
FC de base	76 (16)	81 (19)	-12	2	0,17
PAM de base (mmHg)	106 (12)	107 (16)	-6	5	0,83

A-A: anteroapical; AI: auricular izquierdo; A-P: anteroposterior; DE: desviación estándar; F: mujeres; FC: frecuencia cardíaca; FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda; IC: intervalo de confianza; PAM: presión arterial media; V: varones.

*Mediana=89, rango: 5–1210.

**Mediana=98, rango: 1–485.

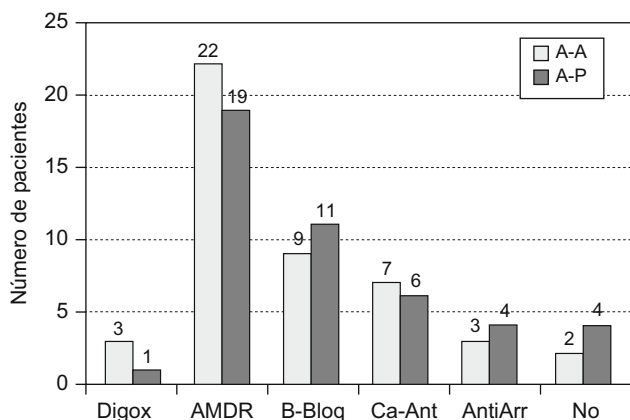


Figura 3 Medicación antiarrítmica coadyuvante. AMDR: amiodarona; AntiArr: cualquier otro antiarrítmico; B-Bloq: betabloqueante; Ca-Ant: antagonista del calcio; Digox: digoxina.

150 J (rango: 150–200) en el grupo A-A y de 200 J (rango: 150–200) en el grupo A-P ($p=0,003$). El sumatorio de energías de todos los choques aplicados a cada paciente fue de 150 J (rango: 150–950) en el grupo A-A y de 350 J (rango: 150–950) en el grupo A-P ($p=0,017$). Tras el fracaso de los 3 primeros choques se intentó la posición alternativa en 5 pacientes (11%) del grupo A-A y en 13 pacientes (30%) del grupo A-P ($p=0,03$). Solamente uno de los 5 pacientes en los que falló la posición A-A se revirtió a RS con la posición A-P, mientras que 10 de los 13 pacientes no revertidos con electrodos A-P lo fueron al cambiar a posición A-A ($p=0,038$).

Se estimaron las diferencias de impedancias y amperajes entre las 2 posiciones tras el primer choque de 150 J. La impedancia en el grupo A-A fue de 77 ± 12 ohms y en el grupo A-P fue de 69 ± 13 ohms ($p=0,04$). La intensidad de corriente recibida en el primer choque por los pacientes del grupo A-A fue de 22 ± 3 watts y por los pacientes del grupo A-P fue de 25 ± 4 watts ($p=0,02$).

Discusión

La posición óptima para cardiovertir pacientes en FA es objeto de estudio en varios trabajos. Mathew⁵ en un estudio aleatorizado con choques monofásicos en 90 pacientes, no encuentra diferencias entre la posición A-A y la A-P (con electrodo anterior derecho) ni en la impedancia, el número de reversiones o la energía necesaria. Tuinenburg⁶ estudia 111 pacientes también con onda monofásica, y obtiene mejores resultados con la posición A-A, incluso revierte pacientes con fallo de la posición A-P. Botto⁷ encuentra mayor eficacia con la posición A-P, lo mismo que Kirchhof⁸ y Chen⁹. Kirchhof et al en el estudio MOBIPAPA¹⁰, en el que se aleatorizan 201 pacientes y se valora el tipo de onda, el tipo de electrodos y su posicionamiento, observan los mejores resultados con onda bifásica a través de palas metálicas en posición A-P (con electrodo anterior derecho). Walsh et al¹¹ en un estudio multicéntrico que incluye 307 pacientes aleatorizados a las 2 posiciones de electrodos con diferentes energías de onda bifásica, aunque observan una tendencia favorable a la posición A-A, concluyen que dada la gran eficacia de los choques bifásicos, la posición de electrodos

pierde su importancia. En cualquier caso, autores de prestigio¹², e incluso las últimas recomendaciones de soporte vital avanzado^{13,14}, recomiendan la posición A-P para revertir la FA, de ahí que consideremos que nuestro estudio sigue teniendo relevancia.

Puede resultar controvertido el haber excluido un paciente después de su aleatorización. Aunque inicialmente se incluyó en el análisis (por intención de tratar), la unidad de investigación de nuestro centro aconsejó no hacerlo y considerarlo como una aleatorización prematura, cuya supresión podía hacerse sin riesgo de sesgo ya que no estaba indicada la intervención del estudio¹⁵. En cualquier caso, en el análisis estadístico con inclusión de este paciente los resultados eran completamente superponibles.

La pauta de sedoanalgesia utilizada puede parecer excesiva, pero se ha mostrado adecuada para cubrir hasta 5 choques eléctricos y un cambio posicional del paciente para recolocar los electrodos, garantiza su comodidad y permite además una rápida recuperación y el alta a domicilio precoz. La necesidad de ventilar con bolsa-mascarilla al 44% de los pacientes, más que una complicación debe considerarse como una característica de la técnica de inducción, que en cualquier caso, sigue las recomendaciones del Grupo de Trabajo de Sedación y Analgesia de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC)¹⁶.

Nuestro estudio se ha realizado con electrodos adhesivos, y puede aludirse a que nuestros resultados no son aplicables si se utilizan las palas metálicas. Nuestro grupo es partidario de este tipo de electrodos en la CVE electiva, ya que creemos que ofrecen varias ventajas: reducción de la quemadura cutánea, posibilidad de estimulación transcutánea y menor necesidad de personal al no precisar un operador para las palas de desfibrilación¹⁴.

Puede cuestionarse también la forma en que se colocan los electrodos en nuestro estudio. Existen 2 formas principales de colocar el electrodo anterior en la posición A-P, paraesternal derecho o izquierdo^{12,14}. Nuestro grupo utiliza la colocación paraesternal izquierda para conseguir una dirección de la corriente perpendicular a la posición A-A, y también porque es la posición que usamos en los pacientes portadores de marcapasos colocados infraclaviculares derechos, un número de casos importante en nuestro registro. La posición A-P izquierda es adecuada para pacientes con enfermedad de pared torácica o que porten algún dispositivo implantado que impida posicionar adecuadamente el electrodo en la región paraesternal derecha. Es interesante el hallazgo de nuestro estudio, en el que la posición A-P con electrodo izquierdo conlleva menor impedancia y permite, por tanto, llevar mayor intensidad de corriente al miocardio, y a pesar de esto es menos eficaz en la consecución del RS, tal vez por menor proyección sobre las aurículas. Reconocemos que de haber utilizado la posición A-P con el electrodo anterior infraclavicular izquierdo nuestros resultados podrían haber variado.

Merece comentarse que a pesar de la aleatorización, la edad es diferente en los 2 grupos, los pacientes del grupo A-P son entre 2,5 y 12 años son más jóvenes. Es difícil evaluar la repercusión de este hecho. Por una parte, los registros muestran que una mayor edad es factor de riesgo para desarrollar y permanecer en FA¹⁷. En estudios que hacen seguimiento de pacientes revertidos, la edad se correlaciona

con la recidiva de la arritmia¹⁸. Por lo tanto, pensamos que en todo caso la edad debería favorecer al grupo A-P. Por otra parte, centrándonos en la técnica de CVE, en un interesante estudio realizado en nuestro país, la edad no influyó ni en el resultado inmediato ni en las recidivas posteriores¹⁹.

A pesar de las cuestiones comentadas, y siempre que se asuma la utilización de un desfibrilador bifásico, creemos que nuestro trabajo apoya la utilización preferente de la posición de electrodos A-A (con ligero desplazamiento lateral del electrodo izquierdo), sobre la posición A-P con electrodo anterior izquierdo. En cualquier caso, cuando una posición no sea efectiva creemos adecuado cambiar a otra alternativa.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Fuster V, Rydén LE, Cannom DS, Crijns HJ, Curtis AB, Ellenbogen KA, et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the Management of Patients with Atrial Fibrillation: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (writing Committee to Revise the 2001 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation): Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2006;114:700-52.
- Muñoz T, Martínez S, Vinuesa C, Poveda Y, Dudagoitia JL, Iribarren S, et al. Comparación de dos posiciones de electrodos en la cardioversión eléctrica de la fibrilación auricular. *Med Intensiva*. 2006;30:137-42.
- Singer DE, Albers GW, Dalen JE, Fang MC, Go AS, Halperin JL, et al. American College of Chest Physicians. Antithrombotic therapy in atrial fibrillation: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th edition). *Chest*. 2008;133:546S-92S.
- Martínez S, Muñoz T, Vinuesa C, Dudagoitia JL, Poveda Y, Iribarren S, et al. Estudio randomizado sobre la posición de los electrodos en la cardioversión eléctrica de la fibrilación auricular. *Med Intensiva*. 2005;29:47 [abstract].
- Mathew TP, Moore A, McIntyre M, Harbinson MT, Campbell NP, Adgey AA, et al. Randomised comparison of electrode positions for cardioversion of atrial fibrillation. *Heart*. 1999;81:576-9.
- Tuinenburg AE, Schoonderwoerd BA, Van Gelder IC. The sequential application of two different paddle positions in external atrial defibrillation. *Eur Heart J*. 1999;20:592 [abstract].
- Botto GL, Politi A, Bonini W, Broffoni T, Bonatti R. External cardioversion of atrial fibrillation: Role of paddle position on technical efficacy and energy requirements. *Heart*. 1999;82:726-730.
- Kirchhof P, Borggrefe M, Breithardt G. Effect of electrode position on the outcome of cardioversion. *Card Electrophysiol Rev*. 2003;7:292-6.
- Chen CJ, Guo GB. External cardioversion in patients with persistent atrial fibrillation: A reappraisal of the effects of electrode pad position and transthoracic impedance on cardioversion success. *Jpn Heart J*. 2003;44:921-32.
- Kirchhof P, Monnig G, Wasmer K, Heinecke A, Breithardt G, Eckardt L, et al. A trial of self-adhesive patch electrodes and hand-held paddle electrodes for external cardioversion of atrial fibrillation (MOBIPAPA). *Eur Heart J*. 2005;26:1292-7.
- Walsh SJ, McCarty D, McClelland AJ, Owens CG, Trouton TG, Harbinson MT, et al. Impedance compensated biphasic waveforms for transthoracic cardioversion of atrial fibrillation: A multi-centre comparison of antero-apical and antero-posterior pad positions. *Eur Heart J*. 2005;26:1298-302.
- Ewy GA. The optimal technique for electrical cardioversion of atrial fibrillation. *Clin Cardiol*. 1994;17:79-84.
- Deakin CD, Nolan JP. European Resuscitation council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 3. Electrical therapies: Automated external defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation*. 2005;67:525-37.
- Tamayo LM, López-Messa J, Lesmes A. Tratamiento eléctrico de las arritmias críticas. En: Perales N, López-Messa J, Ruano M, editores. *Manual de Soporte Vital Avanzado*, 4 ed. Madrid: Elsevier Masson; 2006. p. 107-26.
- Fergusson D, Aaron SD, Guyatt G, Hébert P. Post-randomisation exclusions: The intention to treat principle and excluding patients from analysis. *BMJ*. 2002;325:652-4.
- Muñoz T, Pardo C, Silva JA. Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación de la SEMICYUC. Sedación para procedimientos y situaciones especiales. *Med Intensiva*. 2008;32:107-14.
- Kannel W, Abbott R, Savage D, McNamara P. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: The Framingham study. *N Engl J Med*. 1982;306:1018-22.
- Berry C, Stewart S, Payne EM, McArthur JD, McMurray JJ. Electrical cardioversion for atrial fibrillation: Outcomes in «real life» clinical practice. *Int J Cardiol*. 2001;81:29-35.
- Martínez-Brotóns AM, Ruiz-Granell R, Morell S, Plancha E, Ferrero A, Roselló A, et al. Rendimiento terapéutico de un protocolo prospectivo de cardioversión en la fibrilación auricular persistente. *Rev Esp Cardiol*. 2006;59:1038-46.