

USO DE TERAPIA ELÉCTRICA EN URGENCIAS

*Jorge Salcedo, MD
Jefe, Departamento de Urgencias
Fundación Cardio Infantil*

*Gustavo A. Guzmán Gómez, MD
Oficina de Recursos Educativos
FEPAFEM
Bogotá, Colombia*

INTRODUCCIÓN

El uso de terapia eléctrica para el tratamiento de arritmias potencialmente letales es una de las pocas intervenciones que ha demostrado mejorar las tasas de supervivencia de pacientes víctimas de colapso súbito por fibrilación ventricular o taquicardia ventricular, sin pulso; por lo tanto, es indispensable que todo el personal médico y de salud que trabaje en urgencias intrahospitalarias o extrahospitalarias esté familiarizado con el procedimiento, su técnica, indicaciones y contraindicaciones.

La desfibrilación precoz a la que hace referencia el tercer eslabón de la cadena de supervivencia del apoyo vital básico en adultos es de suma importancia para el tratamiento de ritmos potencialmente fatales como la fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular sin pulso, ya que por cada minuto de retraso entre el colapso y la desfibrilación, la mortalidad aumenta entre 7 y 10% en ausencia de reanimación cardiopulmonar inmediata, en contraste con 3 a 4% cuando se inicia rápidamente dicha reanimación.

De ahí la importancia de la desfibrilación temprana (preferiblemente en los primeros cinco minutos) acompañada de reanimación cardiopulmonar, maniobras con las cuales se han documentado mejores tasas de supervivencia sin daño neurológico, ya que el masaje cardiaco proporciona una pequeña cantidad de flujo sanguíneo, lo que mejora el sustrato de oxígeno en el corazón y el cerebro, lo hace más susceptible a una desfibrilación exitosa que permita retornar a un ritmo de circulación espontánea.

Desfibrilación

La desfibrilación es el paso de una descarga eléctrica no sincronizada (en cualquier fase del ciclo cardíaco) de suficiente magnitud, a través de la pared torácica o con el tórax abierto, para despolarizar las células miocárdicas y así reorganizar el ritmo caótico de base, lo que permite el restablecimiento de un ritmo de perfusión.

Este evento electrofisiológico ocurre entre 300 y 500 m/s después de la descarga; es decir, en menos de 5 segundos. Lo ideal es utilizar la energía efectiva más baja para suprimir estos ritmos.

Este procedimiento se realiza por medio de dispositivos (desfibriladores) manuales o automáticos, clasificados como monofásicos y bifásicos, de acuerdo con el tipo de onda generada. Los monofásicos fueron introducidos primero en el mercado, aunque los de onda bifásica ya se utilizaban en los desfibriladores externos automáticos.

Los niveles de energía varían según el aparato. Los de onda monofásica administran una descarga de corriente en sentido unidireccional, y varían la velocidad de aumento del voltaje hasta el máximo y la disminución hasta cero. Los de onda bifásica generan una corriente que circula en dirección positiva durante un tiempo determinado y, posteriormente, se invierte y circula en dirección negativa durante los restantes milisegundos de la descarga eléctrica.

Los desfibriladores convencionales realizan funciones de cardiodesfibrilación, cardioversión y de marcapaso transcutáneo; sin embargo, independientemente de que existan unos más sofisticados que otros, lo más importante es conocer el que se tiene y estar preparado para usarlo en cualquier momento.

Los monitores cuentan con un botón de encendido/apagado, un monitor donde se puede observar el ritmo, un selector de la derivación que se quiere observar (DI, DII, DIII o paletas), un selector de energía, un botón de carga y un botón de sincronización (SYNC/ASYNC).

La manera más rápida de evaluar y administrar una descarga es monitorizar al paciente por medio de las paletas (punta cardíaca y paraesternal derecho). Sin embargo, se pueden fijar los cables del monitor de tres derivaciones: blanco a la derecha, rojo a las costillas y el último en el hombro izquierdo (su uso retarda la descarga entre 20 y 30 segundos).

Cuando se utilizan las paletas, se debe usar un gel conductor especial para tal fin, o gasas empapadas en solución salina o lactato de Ringer, teniendo cuidado de no dejar puentes del material conductor entre paleta y paleta, ya que existe riesgo

de desviación del arco eléctrico y de quemaduras cutáneas; tampoco se deben frotar las paletas entre sí antes de administrar la descarga.

La cardiodesfibrilación solo está indicada en fibrilación ventricular, taquicardia ventricular sin pulso y en caso de taquicardia ventricular polimórfica en un paciente inestable (dolor torácico, disnea, hipotensión, alteración sensorial).

La desfibrilación inmediata pueden hacerla todos los reanimadores que presencian un colapso súbito y tienen al alcance un desfibrilador, sea manual o automático. Por el contrario, se deben considerar compresiones torácicas antes de la descarga, cuando la llegada del personal médico al sitio donde se produjo el colapso demora más de cuatro minutos.

Para realizar la desfibrilación, se hace la descarga seguida inmediatamente de reanimación cardiopulmonar, que se inicia con compresiones torácicas; el ritmo se verifica después de cinco ciclos, es decir, dos minutos.

Las dosis utilizadas con desfibriladores manuales monofásicos son de 360 J y, con bifásicos, de 150 a 200 J, cuando se utiliza una onda bifásica exponencial truncada. Para una onda bifásica rectilínea, las dosis son de 120 J. En los bifásicos, la siguiente dosis debe ser igual o superior, pero si no se sabe qué tipo de onda se está utilizando, se debe administrar una dosis estándar de 200 J. Para niños, la dosis inicial al utilizar un desfibrilador manual monofásico y bifásico es de 2J/kg y las siguientes dosis son de 4 J/kg.

Pasos para la desfibrilación

Si se está frente a un colapso súbito y, posterior a su ABC primario, después de encender el monitor se identificó en la D un ritmo que se puede desfibrilar, proceda así:

- Continúe monitorizando al paciente preferiblemente con paletas, previa aplicación de gel conductor sobre ellas.
- Verifique que se encuentra en modo asincrónico.

- Seleccione la energía que va a administrar, dependiendo de si es monofásico o bifásico.
- Cargue el desfibrilador, ya sea con los botones que están en las paletas o en el monitor directamente.
- Asegúrese usted y a su equipo de trabajo: verifique que no estén en contacto con el paciente ni con algún dispositivo del mismo, avisándoles: “estoy cargando”; “voy a administrar una descarga”; “me alejo”; “todos alejados”; “descargando”.
- Inicie la reanimación cardiopulmonar inmediatamente, aplíquela durante dos minutos y verifique el ritmo.

En caso de fibrilación ventricular fina, la cual puede observarse en el monitor como una línea isoeletrica, descarte falla del equipo corroborando que no halla déficit de energía, derivaciones flojas, derivaciones mal conectadas o sin conectar al paciente, derivaciones no conectadas al monitor o ganancia de la señal demasiado baja. También se debe realizar rotación de las paletas a 90° (se puede cambiar la que se encuentra paraesternal derecha a paraesternal izquierda y la del ápice a la derecha), con lo cual puede descartarse una fibrilación ventricular fina o confirmar una asistolia verdadera.

Cardioversión eléctrica

Se lleva a cabo cuando el cardiodesfibrilador suministra una descarga sincronizada en el punto más alto de la onda R del complejo QRS, lo cual se logra a través de un sensor que se activa cuando se acciona el botón SYNC, antes de emitir la descarga. Esta se hace efectiva pocos milisegundos después de la onda R, de tal modo que parece coincidir sobre el complejo QRS; así se evita administrarla durante la repolarización cardiaca u onda T (periodo refractario relativo), periodo en el cual se podría desencadenar una fibrilación ventricular.

El cardioversor sólo se sincroniza con la señal de los electrodos del monitor y nunca a través de las paletas. La cardioversión se utiliza en el tratamien-

to de taquiarritmias, como fibrilación auricular, aleteo auricular, taquicardia supraventricular paroxística o taquicardia ventricular con criterios de inestabilidad como alteraciones sensoriales, dolor torácico, hipotensión y disnea.

Las taquiarritmias no susceptibles de mejoría con la cardioversión eléctrica son aquellas producidas por un foco automático como taquicardia auricular multifocal, taquicardia auricular ectópica y taquicardia de la unión.

En la mayoría de estos casos, el paciente se encuentra aún consciente; por lo tanto, se debe considerar la sedación y, si es posible, explicarle a él o a sus familiares el procedimiento que se va a realizar, con sus beneficios y riesgos. Siempre se debe tener preparado el equipo de paro cardiaco, con todos los suministros necesarios para asegurar la vía aérea, en caso de que el ritmo empeore.

La energía inicial requerida para el aleteo auricular y la taquicardia supraventricular paroxística es de 50 J, de 100 J para la fibrilación auricular y de 200 J para la taquicardia ventricular.

Pasos para la cardioversión sincronizada

- Explique al paciente lo que va a hacer.
- Considere la sedación.
- Encienda el monitor.
- Fije las derivaciones del monitor al paciente (electrodos) y seleccione la derivación DII.
- Active el botón SYNC.
- Busque los marcadores sobre las ondas R que indican modo SYNC.
- Si es necesario, ajuste la ganancia de la onda R hasta que los marcadores SYNC coincidan con cada onda R.
- Determine la energía correspondiente.
- Aplique gel conductor sobre las paletas.
- Ubique las paletas sobre el paciente (esternón y ápice cardíaco).

- Confirme el ritmo en el monitor.
- Cargue y avise que está cargando las paletas.
- Antes de descargar, haga un anuncio final para que todos se alejen.
- Oprima simultáneamente los botones de descarga y mantenga las paletas sobre el pecho del paciente, hasta que se emita la descarga (puede demorar varios segundos).
- Controle el monitor y, si persiste la taquiarritmia, aumente el nivel de energía según la arritmia.
- Vuelva a activar el modo SYNC, ya que la mayoría de desfibriladores pasan automáticamente a modo asincrónico, por si se produce una fibrilación ventricular y se requiere desfibrilación inmediata.

Desfibrilación externa automática

Los desfibriladores externos automáticos son dispositivos computadorizados complejos, compuestos por microprocesadores que de una forma muy confiable registran y analizan la señal electrocardiográfica. Son muy fáciles de operar, por lo cual su uso no está restringido exclusivamente a personal médico, sino también a personal no médico, como azafatas, bomberos, salvavidas, policías, etc. (desfibrilación de acceso público). En la actualidad, se encuentran disponibles en sitios públicos con gran concentración de público, como aeropuertos, aviones y centros recreativos, por ejemplo.

En realidad, los desfibriladores externos automáticos son semiautomáticos, ya que gran parte de ellos solo aconsejan la descarga cuando está indicada y el reanimador es quien tiene que accionar el botón de descarga.

Los desfibriladores externos automáticos se conectan al paciente por medio de electrodos adhesivos que permiten hacer un análisis del ritmo para identificar taquicardia ventricular o fibrilación ventricular sin pulso, momento en el cual el sistema aconseja una descarga, a través de indicaciones visuales o verbales.

Pasos para uso del desfibrilador externo automático

- Encienda el equipo; algunos dispositivos se encienden automáticamente cuando usted abre la tapa o el estuche, y otros tienen un botón de encendido.
- Fije los electrodos, uno paraesternal derecho, por debajo de la clavícula, y el otro en el reborde costal inferior izquierdo, justo por debajo del pezón. En algunos modelos se deben conectar los cables al desfibrilador externo automático; en otros, ya vienen conectados.
- Analice el ritmo, aléjese del paciente y oprima el botón analizar; asegúrese de que nadie toque a la víctima.
- Administre una descarga si está indicada; para esto, aléjese del paciente, verifique que nadie esté en contacto con él y oprima el botón de descarga.
- Posterior a la descarga, reinicie la reanimación cardiopulmonar de inmediato, comenzando con compresiones torácicas durante dos minutos; actualmente, los desfibriladores externos automáticos disponibles administran tres descargas consecutivas; por lo tanto, se debe apagar el dispositivo después de la primera descarga, reanudar la reanimación y, a los dos minutos, evaluar si está indicada otra descarga, continuando con la misma secuencia.
- Si el desfibrilador externo automático señala descarga no indicada, verifique los signos de circulación (tos, respiración o movimiento); si no los hay, está frente a uno de los otros dos ritmos de paro: AESP (actividad eléctrica sin pulso) o ASISTOLIA, los cuales no se desfibrilan.

CAMBIOS (Guías 2005, American Heart Association)

- Si han pasado entre cuatro y cinco minutos de su arribo a la escena donde se encuentra la víctima, inicie primero reanimación cardio-

pulmonar, así tenga el desfibrilador externo automático disponible. Si presenció el colapso y tiene el dispositivo a la mano, utilícelo.

- Los desfibriladores externos automáticos se pueden utilizar a partir del primer año de vida. Preferiblemente, con parches atenuadores de energía en pacientes pediátricos.

Consideraciones especiales

- Si la víctima se encuentra inmersa en agua, retírela de allí antes de intentar la desfibrilación; séquele rápidamente el tórax para poder adherir los electrodos. Tenga precaución con el control de la columna cervical, si sospecha trauma.
- Si el paciente tiene un marcapaso implantado, coloque el parche del desfibrilador externo automático a 2,5 cm por debajo y, si incluso así necesita desactivarlo, hágalo con un imán en forma de aro (de marcapasos) sobre el dispositivo.
- Si el paciente tiene un parche de medicación transdérmica, retírelo, limpie la zona y adhiera el electrodo del desfibrilador externo automático.

Consideración final

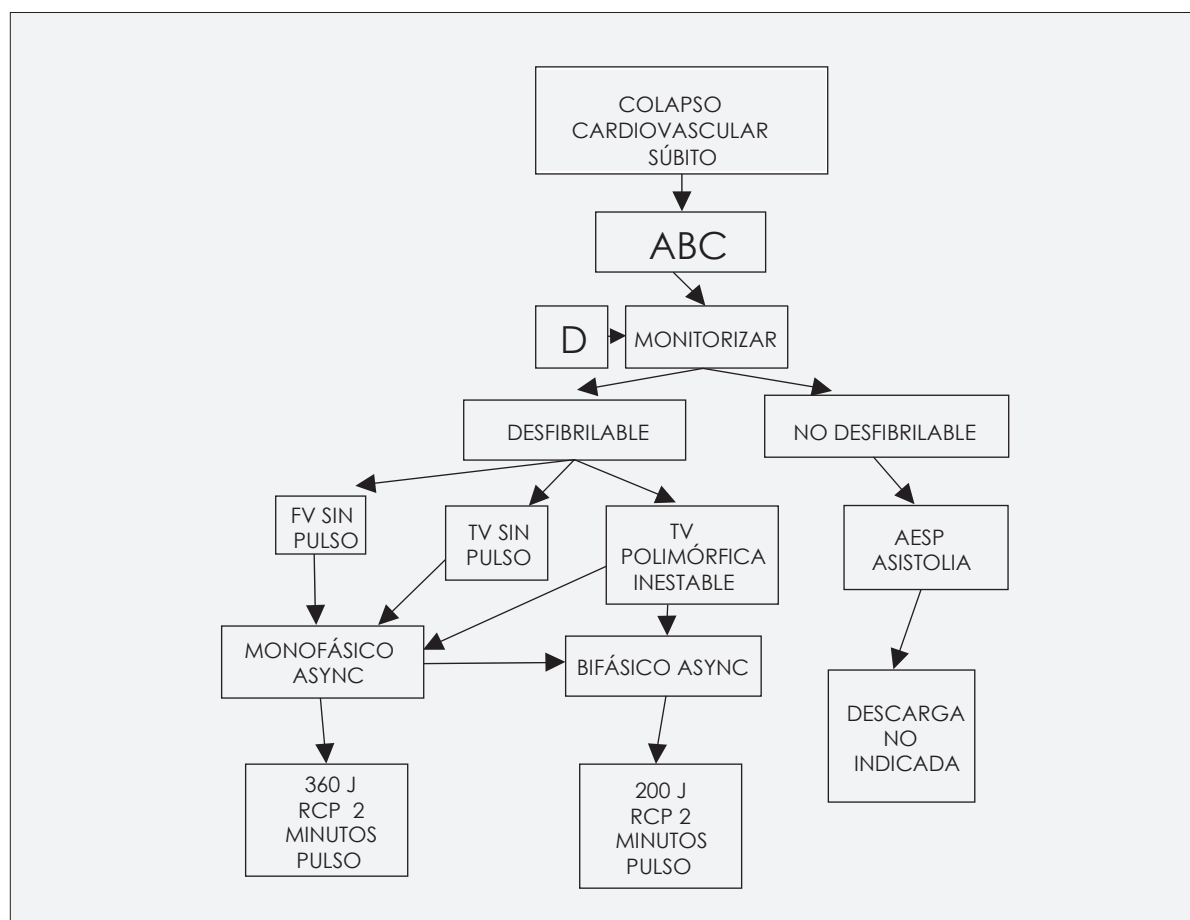
Como se ha mencionado durante el desarrollo de esta guía, uno de los puntos clave de la cadena de supervivencia del adulto es la D de desfibrilación, que permite mejorar las tasas de supervivencia en colapsos súbitos por arritmias fatales, razón por la cual tanto médicos como personal de la salud que estén enfrentados diariamente a las urgencias, sean extrahospitalarias o intrahospitalarias, tienen la obligación de conocer este procedimiento que ha demostrado salvar vidas a lo largo del tiempo.

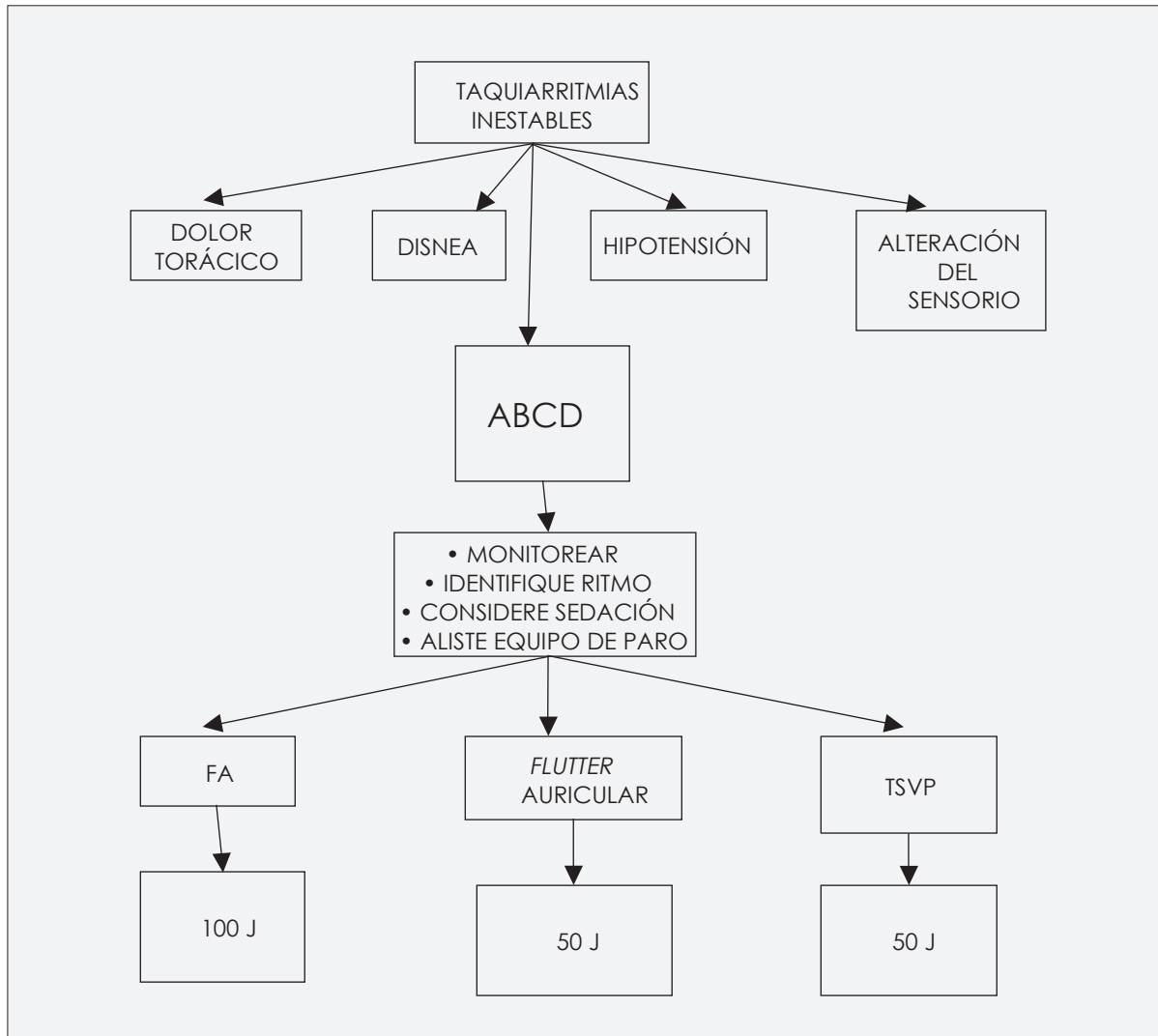
LECTURAS RECOMENDADAS

1. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005; 293:305-10.

2. Atkinson E, Mikysa B, Conway JA, et al. Specificity and sensitivity of automated external defibrillator rhythm analysis in infants and children. *Ann Emerg Med* 2003; 42:185-96.
3. Carpenter J, Rea TD, Murray JA, et al. Defibrillation waveform and post-shock rhythm in out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation* 2003; 59:189-96.
4. Eftestol T, Wik L, Sunde K, et al. Effects of cardiopulmonary resuscitation on predictors of ventricular fibrillation defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2004; 110:10-5.
5. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, et al. The public-access defibrillation trial investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; 351:637-46.
6. Hazinski MF, Idris AH, Kerber RE, et al. Lay rescue automated external defibrillator ("Public Access Defibrillation") programs. *Circulation* 2005; 111:3336-40.
7. Jacobs IG, Finn JC, Oxer HF, et al. CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *Emerg Med Australas* 2005; 17:39-45.
8. Menegazzi JJ, Callaway CW, Sherman LD, et al. Ventricular fibrillation scaling exponent can guide timing of defibrillation and other therapies. *Circulation* 2004; 109:926-31.
9. Morrison LJ, Dorian P, Long J, et al. out-of-hospital cardiac arrest rectilinear biphasic to monophasic damped sine defibrillation waveforms with advanced life support intervention trial (ORBIT). *Resuscitation* 2005; 66:149-57.
10. Schwarz B, Bowdle TA, Jett GK, et al. Biphasic shocks compared with monophasic damped sine wave shocks for direct ventricular defibrillation during open heart surgery. *Anesthesiology* 2003; 98:1063-9.

11. Samson RA, Berg RA, Bingham R, et al. Use of automated external defibrillators for children: an update: an advisory statement from the Pediatric Advanced Life Support Task Force. International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 2003; 107:3250-5.
12. Walsh SJ, McClelland AJ, Owens CG, et al. Efficacy of distinct energy delivery protocols comparing two biphasic defibrillators for cardiac arrest. *Am J Cardiol* 2004; 94:378-80.
13. White RD, Blackwell TH, Russell JK, et al. Trans-thoracic impedance does not affect defibrillation, resuscitation or survival in patients with out of hospital cardiac arrest treated with a nonescalating biphasic waveform defibrillator. *Resuscitation* 2005; 64:63-9.
14. Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. *JAMA* 2003; 289:1389-95.
15. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2005; 293:299-304.





Terapia Eléctrica

FA: fibrilación auricular; TV: taquicardia ventricular; AESP: actividad eléctrica sin pulso; RCP: reanimación cardiopulmonar; ASYNC (asincrónico).

Cardioversión

FA: fibrilación auricular

TSVP: taquicardia supraventricular paroxística