PROTOCOLO DE CARDIOVERSION ELECTRICA TRANSTORACICA.

INTRODUCCION

La cardioversión eléctrica se emplea para revertir taquiarritmias supraventriculares con inestabilidad hemodinámica asociada o resistentes a tratamiento farmacológico.

La cardioversión farmacológica es menos efectiva que la cardioversión eléctrica, pero esta última requiere sedación o anestesia mientras que la farmacológica no.

No hay evidencia que el riesgo de tromboembolismo o ECV difiere entre ambos tipos de cardioversión, permaneciendo las recomendaciones de anticoagulación igual para ambos métodos.

EN QUE MOMENTO CARDIOVERTIR?

Hasta la fecha se tiene como paradigma **cardiovertir lo más pronto posible una FA de reciente comienzo**, pues por una parte se disminuye la probabilidad de desarrollar trombos intracavitarios y por otra se disminuiría la probabilidad de recaída por el remodelamiento eléctrico .

Existe un periodo de tiempo concreto que va desde los primeros minutos del inicio de la FA hasta 24 a 48 Horas en que se producen una serie de cambios electrofisiológicos en la estructura atrial a nivel intracelular dando así partida para el "remodelamiento eléctrico atrial" en la FA.

MECANISMO DE LA CARDIOVERSION ELECTRICA

La cardioversión eléctrica libera una carga de energía sincronizada con la actividad intrínseca del corazón, mediante la monitorización de la onda R del electrocardiograma.

La **monitorización del ritmo cardiaco** debe efectuarse con **derivación por cables** , **no placas** ,para evitar artefactos de movimiento que el circuito de sincronización del monitor/desfibrilador pudiera interpretar erróneamente como complejo QRS.

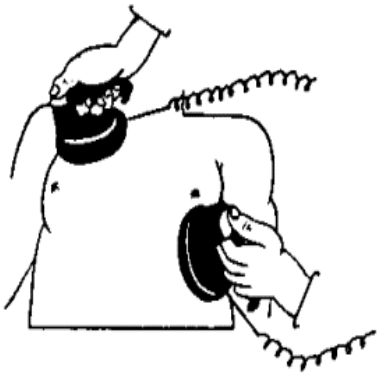
CARDIOVERSION TRANSTORACICA

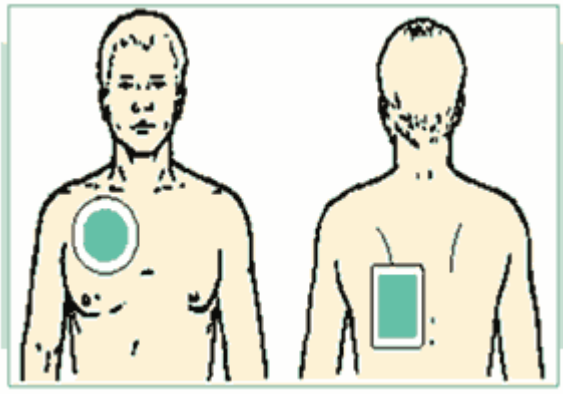
Se ha descrito como el método más seguro y eficaz y se han optimizado las estrategias en cuanto a formas de onda de energía para incrementar el éxito de la cardioversión.

TECNICA DE CARDIOVERSION TRANSTORACICA

El éxito de la cardioversión en FA depende de la enfermedad cardiaca de base y de la **cantidad de energía suministrada al músculo atrial**.

La densidad de corriente que llega efectivamente al miocardio es inversamente proporcional a la **impedancia de los tejidos (IMPEDANCIA TRANSTORÁCICA)** que se interponen entre el músculo cardiaco y los electrodos, del **tamaño y posición de los electrodos/palas y de** la **forma de onda** de la energía.





La posición de los electrodos sobre la pared torácica es determinante para lograr una cardioversión efectiva.
Es mayor en posición anteroposterior con una probabilidad de 87 % frente a 76%.

En las mujeres se debe evitar posicionar la pala sobre el tejido mamario.

La probabilidad del éxito de cardioversión disminuye con una alta impedancia y una baja energía .

La impedancia torácica también **denominada interfase placa-pared torácica depende :**
del tamaño y composición de los electrodos,
del **contacto entre los electrodos y la piel**,
del **gel usado** para disminuir la impedancia y mejorar la conductividad,
de la **distancia entre los electrodos**,
de la **superficie corporal** ;
de la **fase del ciclo respiratorio**, ya que suministrando la descarga hacia el **final de la espiración** aprovechando que hay menor cantidad de tejido pulmonar entre pared costal y corazón
del **número de cargas administradas** y del **tiempo entre descargas .**

ELECCION DE LA FORMA DE ONDA ELECTRICA PARA LA CARDIOVERSION

El uso de desfibriladores de onda bifásica incrementa la probabilidad de cardioversión frente a los antiguos modelos monofásicos y reducen los requerimientos de energía en al menos un 25 a 45%.
Otra ventaja de los **desfibriladores bifásicos** es que **ajustan la cantidad de energía liberada de acuerdo a la impedancia transtorácica** .

CANTIDAD DE ENERGIA Y MODO DE ADMINSTRACION

Se requieren unas buenas palas y monitorizar al paciente para que muestren claramente las ondas P y R a la hora de **sincronizar** la descarga con el QRS .

Se prefieren descargas iniciales de mayor energía comenzando, si es monofásica con 200 Joules ó **100 J si es bifásica**. Algunos autores recomiendan 25 J para cardiovertir flutter atrial.

Sin embargo, algunos autores **recomiendan el uso de dosis de energía iniciales mayores para reducir el número total de choques y** así reducir también la **dosis total de energía liberada.**

El tiempo entre dos descargas no debe ser inferior a un minuto; estas estrategias reducen el riesgo de lesión miocárdica.

Se recomienda que los **pacientes con FA persistente** se cardioviertan iniciando con una descarga de **200 J en onda bifásica.**
En **FA de menos de 24 horas** de duración se puede **iniciar con 100 J en onda bifásica**.

Es posible la cardioversión no riesgosa en pacientes que reciben digoxina si se emplea poca energía (< 50 Julios) en inestables, hipotensión , EAP o dolor torácico intenso.

La **cardioversión sincronizada se realiza bajo sedación** o anestesia general para evitar el dolor relacionado con el choque, se prefieren medicaciones de corta acción que producen sedación consciente; cuando la recuperación es pronta y hay una adecuada anticoagulación previa, el paciente puede ser dado de alta a las pocas horas .

EFICACIA

Un análisis multivariante muestra como **predictores de éxito**:

FA de duración menor de un año,
diámetro auricular menor de 6 cm,
fracción de eyección del ventrículo izquierdo superior a 40%,
edad menor de 65 años,
presencia de flutter auricular ;

mientras que las presencia de crecimiento auricular, enfermedad cardiaca estructural de base , la presencia de enfermedad coronaria , la valvulopatía mitral o pulmonar y la cardiomegalia predicen fracaso de la cardioversión.

El **pretratamiento con fármacos antiarrítmicos** como amiodarona, ibutilida, sotalol, flecainida y propafenona aumenta la probabilidad de restablecer el ritmo sinusal.

CARDIOVERSION EN SITUACIONES ESPECIALES

Mujeres embarazadas

La cardioversión eléctrica se puede realizar de forma segura en cualquier etapa de la gestación, y está recomendada en pacientes hemodinámicamente inestables debido a FA y siempre que el riesgo de la FA se considere elevado para la madre o para el feto. Los **requerimientos energéticos en mujeres gestantes** son los **mismos que en** mujeres **no gestantes**.

En los casos de mujeres embarazadas que tengan indicación de cardioversión eléctrica por ajustarse a las **recomendaciones de la AHA**, puede ser practicada la cardioversión ajustando la dosis de la energía de acuerdo al **peso de la paciente** (entre **5-10 Julios por Kg de peso**).

Niños

La principal recomendación en la cardioversión de niños además de la **dosis de energía ajustada al peso** (2 Julios/ Kg en el primer intento/4 Julios/Kg en el segundo intento) es el uso de **palas de menor tamaño**, en promedio 4-8 cm2.

Pacientes con Marcapasos implantados y Desfibriladores

El extremo del **electrodo** tiene que estar **al menos a 8 cm de la batería del marcapasos** y se recomienda la **posición anteroposterior** del extremo.
Las **descargas bifásicas son preferibles** porque requieren menos energía para la terminación de la FA. **Después de la cardioversión**, el **dispositivo** debe ser **interrogado** y evaluado para asegurar su buen funcionamiento.

COMPLICACIONES

Las **complicaciones más frecuentes** asociadas a la administración de energía externa en el tórax son: embolismo con una incidencia de 1 – 7 % que se reduce mediante adecuada anticoagulación semanas previas a la cardioversión.

(En los casos de disfunción del nodo sinusal, sobre todo en pacientes ancianos con cardiopatía estructural, puede ocurrir una parada sinusal prolongada sin un ritmo de escape adecuado).

Por la despolarización de toda la masa muscular y de acuerdo a la cronicidad de la arritmia se pueden presentar **fenómenos proarrítmicos** o manifestaciones de disfunción sinusal como ectopias, bradicardia, paradas , TV, FV o sincronización inadecuada.

RECOMENDACIONES DE CARDIOVERSION ELECTRICA
ACC/AHA/ESC

Clase I
1. Cuando una respuesta ventricular rápida no responde rápidamente a medidas farmacológicas para pacientes con isquemia miocárdica en curso, hipotensión sintomática , angina, fallo cardiaco, se recomienda la **cardioversión eléctrica directa sincronizada** con la onda R. (Nivel de evidencia C).

2. La **cardioversión eléctrica inmediata** está indicada en el curso de fibrilación auricular que evoluciona a taquicardia muy rápida o con inestabilidad hemodinámica. (Nivel de evidencia B).

2. La **cardioversión eléctrica está recomendada en pacientes sin inestabilidad hemodinámica**, cuando los síntomas de fibrilación auricular no son tolerados por el paciente. En caso de recaída temprana de FA después de cardioversión, un intento de cardioversión puede se repetido seguido a la administración de antiarrítmicos. (Nivel de evidencia C).

Clase IIa
1. La cardioversión eléctrica directa puede ser útil en restaurar el ritmo sinusal como parte de una estrategia de manejo a largo plazo en pacientes con FA. (Nivel de evidencia B).

2. Las preferencias del paciente son una consideración razonable en la selección de repetidas cardioversiones (infrecuente) para el manejo de FA sintomática o recurrente. (Nivel de evidencia C).

Clase III
1. Repeticiones frecuentes de cardioversión eléctrica directa no son recomendadas para pacientes quienes tienen relativamente cortos períodos de ritmo sinusal entre recaídas de FA después de múltiples cardioversiones, a pesar de terapia antiarrítmica profiláctica. (Nivel de evidencia C).

2. La cardioversión está contraindicada en pacientes con intoxicación digitálica o hipopotasemia. (Nivel de evidencia C).

Recomendaciones	Clase[a]	Nivel[b]
Se recomienda cardioversión eléctrica inmediata cuando la frecuencia ventricular rápida no responde bien a las medidas farmacológicas en pacientes con FA e isquemia miocárdica, hipotensión sintomática, angina o insuficiencia cardiaca	I	C
Se recomienda cardioversión eléctrica inmediata en pacientes con FA con preexcitación cuando hay taquicardia rápida o inestabilidad hemodinámica	I	B
Se debe considerar cardioversión eléctrica electiva para iniciar una estrategia de manejo de control del ritmo a largo plazo en pacientes con FA	IIa	B
Se debe considerar pretratamiento con amiodarona, flecainida, propafenona, ibutilida o sotalol para aumentar el éxito de la cardioversión eléctrica y prevenir la recurrencia de FA	IIa	B
Se puede considerar repetir la cardioversión eléctrica en pacientes altamente sintomáticos refractarios a otros tratamientos	IIb	C
Se puede considerar pretratamiento con bloqueadores beta, diltiazem o verapamilo para el control de la frecuencia, aunque es incierta la eficacia de estos fármacos para aumentar el éxito de la cardioversión eléctrica o prevenir la recurrencia de FA	IIb	C
La cardioversión eléctrica está contraindicada en pacientes que presentan toxicidad por digitálicos	III	C

FARMACOS FACILITADORES DE CARDIOVERSION ELECTRICA

En un intento por incrementar el éxito de la cardioversión eléctrica en aquellos pacientes con episodios más prolongados de FA o en quienes han fallado intentos previos de cardioversión eléctrica se administran medicamentos antiarrítmicos que hacen más probable la consecución de ritmo sinusal.

Se trata de una combinación de medicamentos para la remodelación atrial en conjunto con antiarrítmicos seguidos de la administración de energía externa.

Se han usado amiodarona, propafenona en conjunto con betabloqueadores.

Se discute el beneficio de los inhibidores de la enzima convertidota de angiotensina, los ARA II, las estatinas como fármacos coadyuvantes en el manejo de la FA y facilitadores de cardioversión .

(Ibutilide es más efectivo cuando se administra pretratamiento de cardioversión eléctrica,
en un estudio utilizando ibutilide en pretratamiento de cadioversión eléctrica, el grupo pretratado con ibutilide se cardiovirtió en el 100% contra 72 % del grupo no premedicado. El grupo restante de los pacientes no cardiovertidos inicialmente se convirtió satisfactoriamente a sinusal cuando la cardioversión fue repetida bajo efecto de ibutilide.)

RECOMENDACIONES DE PRETRATAMIENTO
ACC/AHA/ESC
Clase IIa
1. Pretratamiento con amiodarona, flecainida, ibutilide, propafenona o sotalol puede ser utilizado para incrementar el éxito de conversión a sinusal en cardioversión eléctrica y prevenir la recaída. (Nivel de evidencia B).
2. En pacientes con recaída de FA posterior a cardioversión farmacológica exitosa, puede ser usada medicación antiarrítmica previa a un nuevo intento de cardioversión. (Nivel de evidencia C).
Clase IIb
1. Para pacientes con FA persistente, la administración de betabloqueadores, disopiramida, diltiazem, dofetilide, procainamida o verapamilo puede ser considerada, aunque la eficacia de estos medicamentos para prevenir la recaída de FA post cardioversión eléctrica es incierta. (Nivel de evidencia C).
2. Extrahospitalariamente, la administración de medicamentos antiarrítmicos para incrementar el éxito de la cardioversión eléctrica, puede ser considerada en pacientes sin enfermedad cardiaca estructural. (Nivel de evidencia C).
3. Extrahospitalariamente, la administración de medicamentos antiarrítmicos para incrementar el éxito de la cardioversión eléctrica, puede ser considerada en pacientes con algunas formas de enfermedad cardiaca, una vez el medicamento ha sido utilizado con seguridad en el paciente. (Nivel de evidencia C).

Pretratamiento en cardioversión de pacientes con fibrilación atrial persistente: Efectividad de varios antiarrítmicos.

EFICACIA	CONVERSION Y PREVENCION DE RIFA	SUPRESION RSFA Y MANTENIMIENTO	RECOM	EVIDENCIA
PROBADA	Amiodarona	Todas en recomendación I (excepto ibutilide) + BB	I	B
	Flecainida			
	Ibutilide			
	Propafenona			
	Quinidina			
	Sotalol			
INCIERTA	Betabloqueadores	Diltiazem	IIb	C
	Diltiazem	Dofetilide		
	Disopiramida	Verapamilo		
	Dofetilide			
	Procainamida			
	Verapamilo			

RIFA indica Recaída inmediata de FA, RSFA recaída subaduga, BB betabloqueador.
Todas excepto amiodarona y betabloqueadores se deben iniciar intrahospitalariamente.

FACTORES A TENER EN CUENTA ANTE LA DECISION DE CARDIOVERTIR UNA FA

FACTORES A FAVOR :

-FA que produce sintomatología grave o limitante (angor ,IC, sincope ,mala tolerancia subjetiva)

-FA secundaria a enfermedad transitoria o corregible
(hipertiroidismo, postcirugia , fármacos, fiebre , sustancias de abuso...)

-Historia previa de FA paroxística y no de persistente o permanente

-Primer episodio de FA

-Elección del paciente.

FACTORES EN CONTRA :

-Alta probabilidad de recurrencia precoz o tardía :

Duración de la FA > 2 años

> 2 CVE previas

Fracaso previo de > 2 fármacos antiarrítmicos para mantener el ritmo sinusal

Recaida precoz de la FA (<1mes)tras la cardioversión

Valvulopatía mitral

Auricula izquierda severamente dilatada (>55mm)

Mala tolerancia o elevado riesgo de proarritmia con los fármacos disponibles para el mantenimiento el ritmo sinusal

PROTOCOLO DE CARDIOVERSION ELECTRICA EN URGENCIAS.

-El paciente debe ubicarse en el área de emergencia con monitorización continua del ECG , TA y pulsioximetría .

-Tras canalización de una vía venosa y adecuada oxigenación del paciente con mascarilla alto flujo , se procede a la **sedación** del paciente:
Propofol 1-2,5 mg/kg i.v. o Midazolam 5-15 mgr. i.v. o Etomidato 0,15-0,3 mg/kg/iv.

-Monitorización del paciente con el monitor-desfibrilador utilizando los latiguillos rojo amarillo y verde.
-Comprobación del ritmo en la pantalla del monitor.
-Colocar el selector de descarga en la posición de Julios requeridos para la cardioversión y **comprobar que estamos en modo sincronizado (SYNC).**
-Se emplazan las palas con abundante gel conductor firmemente adheridas a la piel y comprobando el **indicador luminoso de contacto** situado en el asa de la **pala de Esternón** .
-Colocación de las palas (preferiblemente parches-electrodos) en configuración antero-posterior y otra en la espalda , entre el ángulo escapular y la columna ya que se abarca mejor el campo eléctrico del corazón y se reduce la impedancia de la pared torácica.
-Comprobar el adecuado sensado de la onda R ya que , salvo en la fibrilación ventricular, los choques se liberarán siempre sincronizados con el QRS.
-Pulsar el botón de carga situado en la **pala de APEX** con el pulgar derecho y **esperar la señal acústica de " carga completa".**
-Avisar al personal sanitario que se va a proceder a la descarga eléctrica para la cardioversión indicando que no permanezcan en contacto físico con el paciente.
-Presionar simultáneamente los pulsadores de ambas palas con los pulgares de cada mano y mantener la presión sobre ambos a la espera de la descarga sincronizada (en ocasiones puede durar unos segundos) intentando hacer coincidir la descarga con la fase espiratoria del paciente .
-Comprobar en la pantalla del monitor el ritmo tras descarga manteniendo las palas sobre el paciente .

-En el **caso de fracaso en el primer choque** , se deben suministrar al menos otro choque con la máxima energía y se debería plantear al menos otro choque con una posición diferente de palas .
-**Respetar el tiempo mínimo de 1 minuto entre cada descarga** .

-En general para las **arritmias por reentrada (taquicardias supraventriculares TSV,ventriculares TV y flutter)** los requerimientos de energía son menores y puede comenzarse con **50-75 Julios bifásicos** /100 Julios monofásicos .

-En las **arritmias fibrilatorias (fibrilación auricular FA y ventricular FV)** debe comenzarse con **150- 200 Julios bifásicos /** 300-360 Julios monofásicos .

- Se debe **administrar heparina sódica iv o heparina de bajo peso molecular HBPM subcutánea antes de la cardioversión.**
-Tras la cardioversión , se debe mantener al paciente monitorizado al menos 2 horas.

UBICACIÓN DEL PACIENTE Y MEDIDAS A TOMAR PARA LA REALIZACION DE UNA CARDIOVERSION ELECTRICA TRANSTORACICA EN URGENCIAS

- Monitorización del paciente en Box de Paradas (ECG, PA y Sa02)
- Vía venosa
- Tratamiento de enfermedad de base

A) INESTABILIDAD HEMODINÁMICA ATRIBUIBLE A LA FIBRILACIÓN AURICULAR (*):

Cardioversión eléctrica inmediata

Sedación: Propofol 1-2,5 mg/kg i.v. o
Midazolam 5-15 mgr. i.v. o
Etomidato 0,15-0,3 mg/kg/iv

Choque sincronizado: **Bifásico 200 J.**

Monofásico 360 J. Si persiste otros 2 de 360.

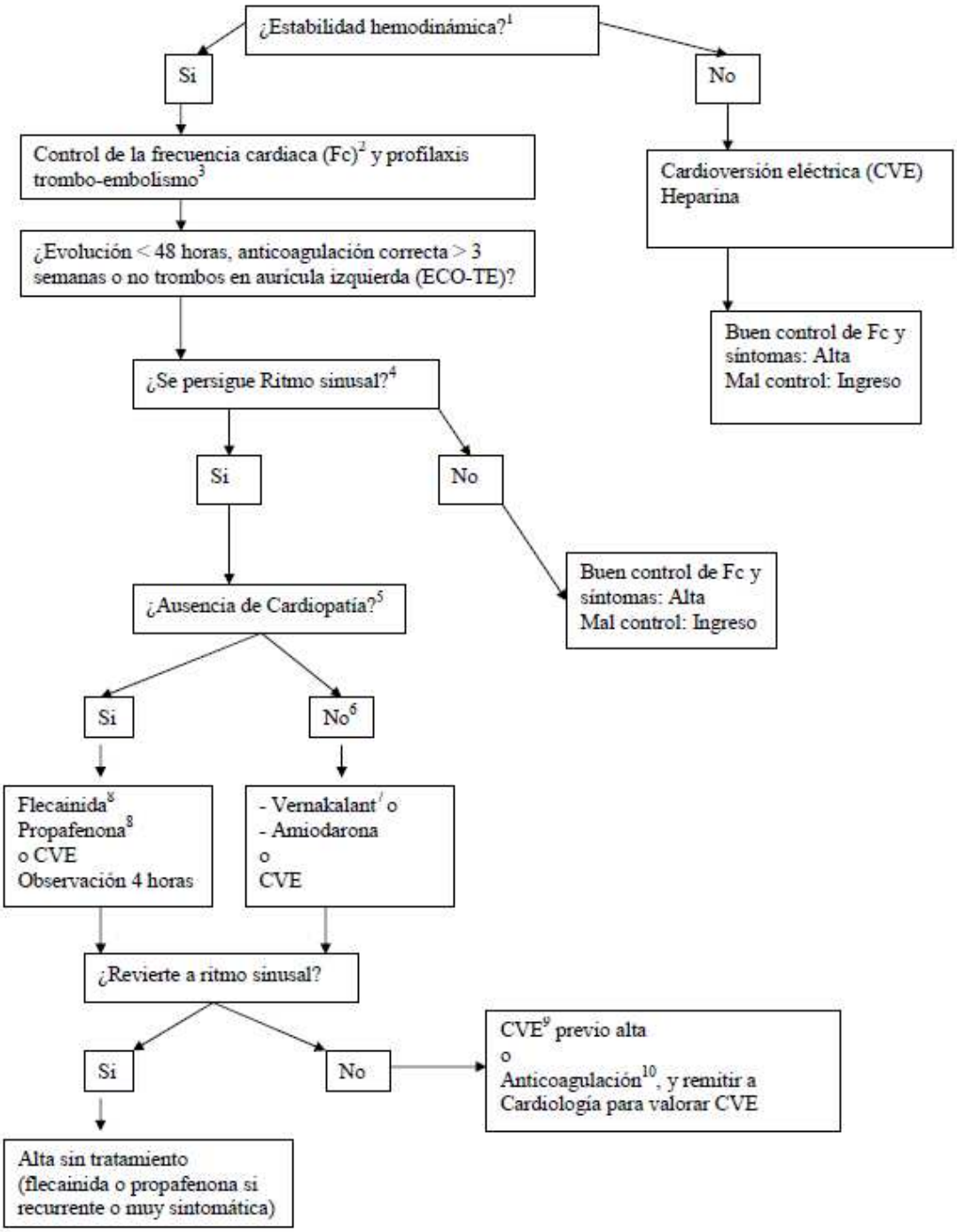
(*)• Descenso sintomático de la presión arterial (PA) por debajo de 90/50 mmHg, la cual se suele asociar a disfunción orgánica:

- angina grave-IAM
- insuficiencia cardíaca grave
- compromiso de la perfusión periférica
- deterioro de la función renal con oligoanuria
- disminución del nivel de conciencia
- acidosis láctica

• Otras situaciones que conlleven riesgo vital inmediato

Manejo global de la Fibrilación auricular en Urgencias

Servicio de Urgencias y Cardiología. Fecha actualización: Julio-2011.



PROFILAXIS DE ENFERMEDAD TROMBOEMBOLIA SISTÉMICA EN LA FA

- **Tras cardioversión urgente**

Se presenta un 1-7% accidentes tromboembólicos sin anticoagulación previa. Incluso los pacientes que no presentan trombos en la aurícula izquierda pueden sufrir un evento embólico tras la cardioversión. Por ello si el paciente no estaba anticoagulado **se iniciará el tratamiento anticoagulante con HBPM** tras la cardioversión y posterior ACO 4 semanas.

- **En la FA persistente-crónica**

Riesgo alto: ***Anticoagulación oral*** INR 2-3

- >75 a.
- HTA mal controlada
- AIT, ACV, embolismo periférico
- Valvulopatía reumática, prolapso mitral, calcificación del anillo valvular mitral
- IC o disfunción ventricular en ecocardiografía (FE <40%)
- DM
- Cirugía Cardiaca (>48 h.)
- 2 factores de riesgo medio

Riesgo medio: ***Anticoagulación oral*** INR 2-3 o ***Antiagregación*** (AAS 100 mg./día o clopidogrel 75 mg/día)

- Entre 65-75 años sin factores de riesgo
- Cardiopatía Isquémica (SEC-SEMES)
- Si <75 años y riesgo hemorrágico INR 1,6-2,5

Riesgo bajo: Antiagregación/ o no tratamiento (AAS 100 mg./día o clopidogrel 75 mg/día)

- <65 años sin factores de riesgo.

- **Tras cardioversión espontánea**

Los pacientes que presenten una cardioversión espontánea a ritmo sinusal deben ser manejados siguiendo las mismas pautas indicadas para la cardioversión eléctrica o farmacológica.

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE LA ANTICOAGULACIÓN

No existe acuerdo unánime:

- Antecedentes de ictus hemorrágico
- Hemorragia grave en los últimos 6 meses• Alteraciones de la hemostasia
- Complicaciones con tratamientos anticoagulantes previos
- Alcoholismo• Crisis convulsivas mal controladas
- Hemorragia interna secundaria a traumatismo reciente
- Cirugía durante el mes previo • Hepatopatía crónica
- Hipertensión arterial mal controlada• Embarazo• Lactancia
- Esperanza de vida inferior a 6 meses• Demencia
- Cumplimiento terapéutico o seguimiento previsiblemente deficientes
- Caídas frecuentes• Tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos