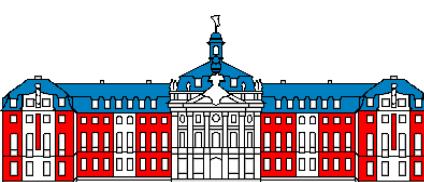




Simposio Virtual ISHNE 2008 sobre Insuficiencia Cardíaca

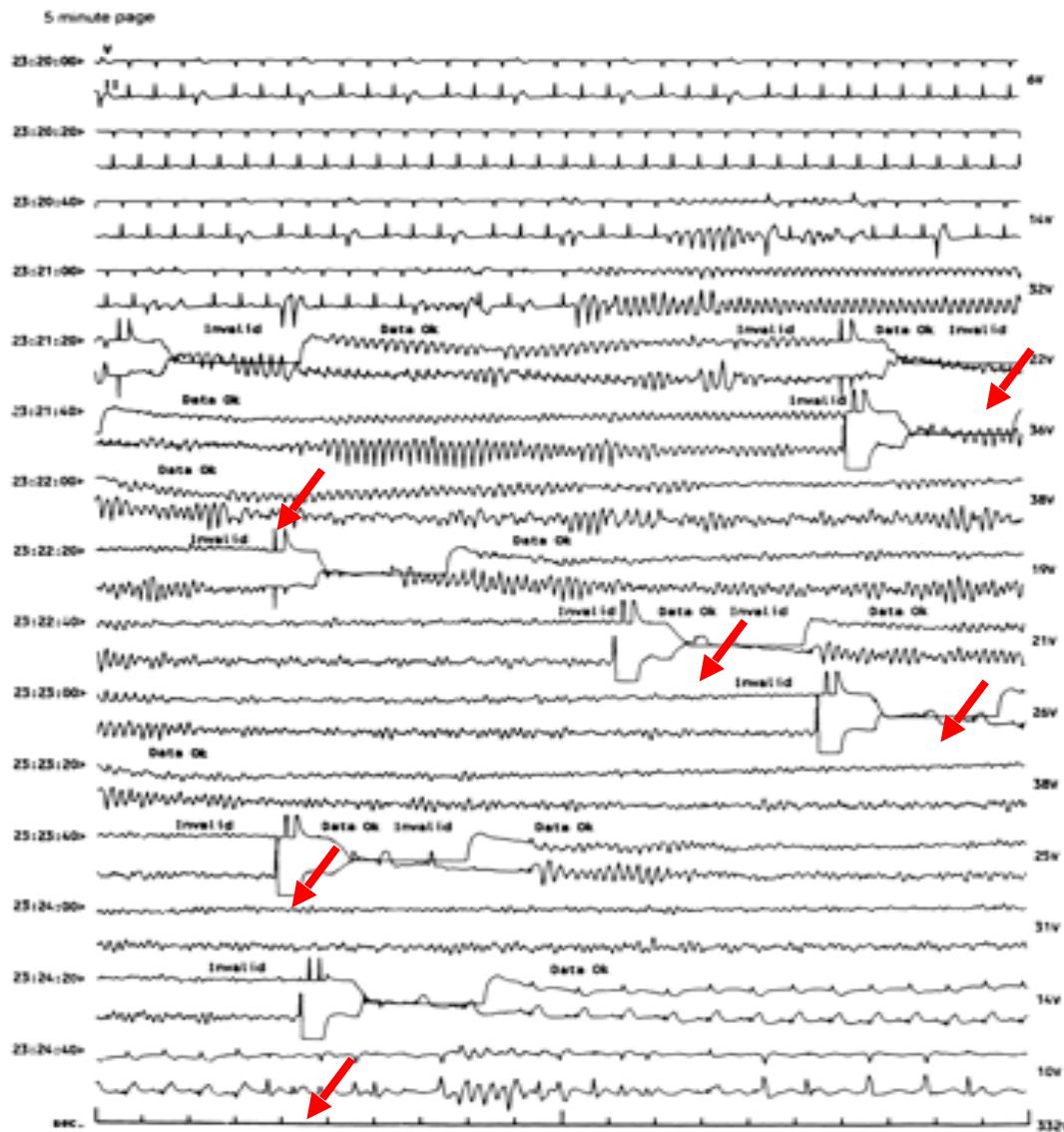
El paciente con/sin CDI: Tratamiento de la tormenta eléctrica



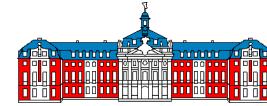
Westfälische
Wilhelms-Universität
Münster

Günter Breithardt, MD, FESC, FACC, FHRS
Profesor de Medicina (Cardiología)
Hospital de la Universidad de Münster
Dept. De Cardiología y Angiología
Münster, Alemania

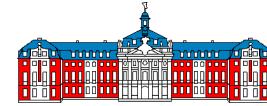
FV Recurrente



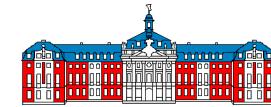
Nademanee et al.
Circ. 2000;102:3080



- **Definiciones, mecanismos e importancia clínica de TV/FV refractaria y frecuente**
- **Intervenciones terapéuticas**
- **Pronóstico**
- **Conclusiones**



- **Definiciones, mecanismos e importancia clínica de TV/FV refractaria y frecuente**
- Intervenciones terapéuticas
- Pronóstico
- Conclusiones



La tormenta eléctrica se refiere a una situación en la que se desarrollan agrupaciones rápidas de episodios de taquiarritmias ventriculares malignas que requieren de intentos repetitivos de cardioversión.

Esta situación se encuentra en pacientes con

- Síndrome coronario agudo (SCA),
- Insuficiencia cardíaca aguda descompensada,
- Otras entidades menos frecuentes,
- Con cardiodesfibrilador implantable (CDI) (para varias indicaciones), y
- En víctimas de paro cardíaco extra-hospitalario en quienes la TV es el mecanismo del paro cardíaco extra-hospitalario.

Presentación

- Las arritmias ventriculares refractarias pueden ocurrir como:
 - Episodios recurrentes cortos de TV o FV
 - Episodios recurrentes frecuentes de FV y/o TV sostenida en varios contextos como
 - Infarto del miocardio reciente o
 - Miocardiopatía idiopática dilatada con o sin insuficiencia cardíaca evidente

Frecuencia de episodios

- Pueden variar considerablemente desde
 - Un grupo de TV o FV (por ejemplo: definido como 2 o 3 o más episodios cada 24 horas) a
 - Tormentas eléctricas (por ejemplo: TV/FV que se agrupan rápidamente) y
 - Las denominadas TV/FV incesantes (caracterizadas por episodios con una duración de > 50% del tiempo)



La TV (y FV) en el marco de insuficiencia cardíaca aguda descompensada puede ser

- La causa de insuficiencia cardíaca
- Una secuela de insuficiencia cardíaca

Presentación clínica (I)

- Generalmente TV monomórfica y lenta (130 - 160 lpm), frecuente, incesante o como tormenta
- Disfunción significativa del VI
- IM previo o miocardiopatía dilatada
- Complejo QRS ancho durante ritmo sinusal

TV/FV *incesante*: episodios que duran > 50% del tiempo

Presentación clínica (II)

- **Disnea >> edema pulmonar**
- **Angina**
- **TV inducida por shock cardiogénico**
- **A veces (causa) infecciones**

Trastornos subyacentes

- **coronariopatía**
 - durante o después de IM
 - isquemia aguda
 - Espasmo coronario
- **miocardiopatía dilatada**
- **síndrome QT prolongado**
- **síndrome de Brugada**
- **(valvulopatía severa)**



- La **tormenta eléctrica** (hoy en día frecuente en pacientes con CDI) constituye una emergencia médica que a menudo resulta en la hospitalización.
- En ocasiones, los pacientes individuales pueden experimentar más de 50 shocks consecutivos.
- La mayoría de los pacientes se vuelven ansiosos y se agitan y las consecuencias psicosociales exceden la duración del evento agudo.
- La tormenta eléctrica también puede causar el agotamiento prematuro de la batería lo que requerirá de un reemplazo del generador.



106 pacientes consecutivos con miocardiopatía dilatada y CDI con TVs agrupadas: ≥ 3 TV sostenida TV/24 h

Seguimiento promedio de 33 ± 23 meses

- 73 pacientes (68,9%) tuvieron recurrencia de TV o FV
 - 43 pacientes (40,6%) sufrieron sólo TV única
 - 30 pacientes (28,3%) tuvieron 52 TVs agrupadas



Predictores independientes de TVs agrupadas:

- Insuficiencia cardíaca antes de implante de CDI ($p = 0,033$)
- Presentación de TV monomórfica ($p = 0,044$)
- FEy $< 0,40$ ($p = 0,014$)
- TV monomórfica inducible, especialmente con bloqueo de rama derecha y configuración del eje superior ($p < 0,001$)



Sólo 2 ensayos evaluaron prospectivamente las características clínicas e importancia del pronóstico de la tormenta eléctrica:

- **AVID (Exner y Col., Circ. 2001):**
 - La tormenta eléctrica fue un factor de riesgo significativo de muerte, independiente de la FEVI y de otras variables pronósticas.
 - El desarrollo de episodios únicos no se asoció con riesgo aumentado.
- **SHIELD (Hohnloser y Col., EHJ 2006):**
 - Objetivo secundario pre-especificado (Azimilida).



European Heart Journal (2006) 27, 3027–3032
doi:10.1093/eurheartj/ehl276

Clinical research
Arrhythmia/electrophysiology

Electrical storm in patients with an implantable defibrillator: incidence, features, and preventive therapy: insights from a randomized trial

Stefan H. Hohnloser^{1*}, Hussein R. Al-Khalidi², Craig M. Pratt³, Jose M. Brum², Daljit S. Tatla²,
Patrick Tchou⁴, and Paul Dorian⁵ on behalf of the SHock Inhibition Evaluation with AzimiLiDe
(SHIELD) Investigators

Ensayo SHIELD



- **148 (23%) pacientes de 633 experimentaron al menos 1 episodio de TE (≥ 3 episodios < 24 h) dentro de los 12 meses.**
- **Esta incidencia era sólo apenas superior a aquella descrita por el análisis AVID (20% de los pacientes desarrollaron TE, seguimiento promedio 31+13 meses)**

Ensayo SHIELD

Hohnloser et al., (SHIELD) Eur Heart J 2006; 27: 3027-32)



- Un análisis detallado de las características clínicas de la TE no reveló predictores independientes del evento.
- A diferencia de estudios retrospectivos previos, la FEVI no fue inferior pero fue significativamente más elevada en pacientes con TE.
- Las causas desencadenantes/precipitantes identificables de la TE fueron raras (nuevas o que empeoraban la insuficiencia cardíaca, 9%; trastornos electrolíticos, 4%)

Ensayo SHIELD

Hohnloser et al., (SHIELD) Eur Heart J 2006; 27: 3027-32)



Se encuentran factores precipitadores o desencadenantes en la minoría de los pacientes:

- **Hipocalemia**
- **Insuficiencia cardíaca aguda o crónica**
- **Síndromes coronarios agudos**
- **Alcohol**
- **Cirugía no cardíaca**
- **Fármacos**
- **Desconocidos**

(1) Credner 1998; Greene 2000; Verma 2004; Gatzoulis 2005; Bänsch 2000; Villacastin 1996; Stuber 2005

(2) Avid Exner 2001; OPTIC Connolly 2006; SHIELD Hohnloser 2006

Predictores de tormenta eléctrica

- Agravamiento de la insuficiencia cardíaca.
- FEy baja.
- Tomenta eléctrica previa.
- TV/FV previas.
- Sin beta-bloqueantes o inhibidores ECA o bloqueantes de angiotensina
- Depresión

(1) Credner 1998; Greene 2000; Verma 2004; Gatzoulis 2005; Bänsch 2000; Villacastin 1996; Stuber 2005

(2) Avid Exner 2001; OPTIC Connolly 2006; SHIELD Hohnloser 2006



Los mecanismos, en su mayoría, son poco claros en pacientes individuales. Mecanismos posibles:

- **VI deficiente:** enlentecimiento marcado de conducción, reentrada espontánea
- **Isquemia:** actividad aumentada de las fibras de Purkinje
- **¿Canalopatías subclínicas? ¿Genética?**
- **¿Modulación de tono autonómico?**

(1) Credner 1998; Greene 2000; Verma 2004; Gatzoulis 2005; Bänsch 2000; Villacastin 1996; Stuber 2005

(2) Avid Exner 2001; OPTIC Connolly 2006; SHIELD Hohnloser 2006

¿Las taquiarritmias auriculares generan taquiarritmias ventriculares en pacientes con CDI?



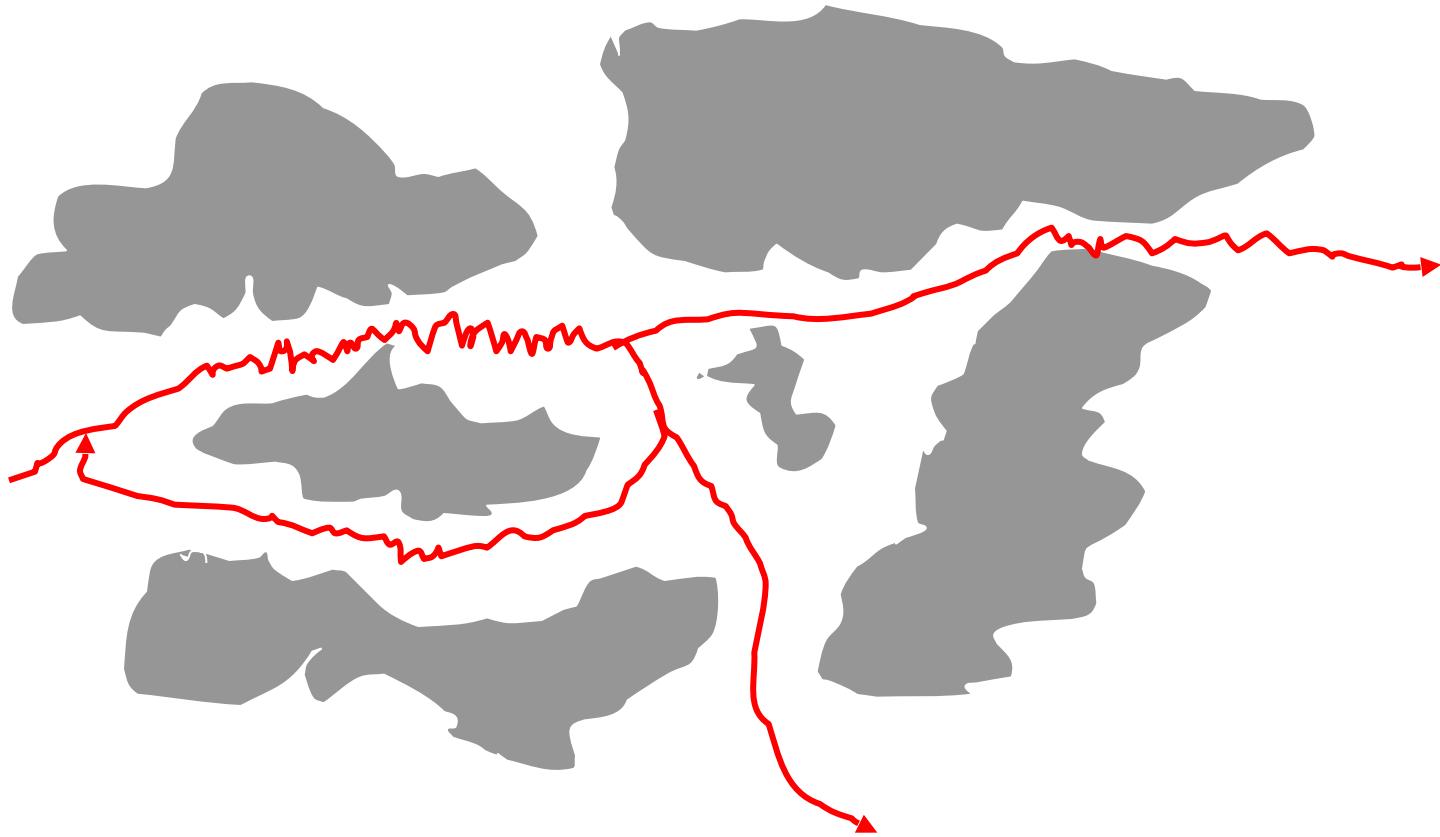
- La taquicardia dual es común en pacientes con CDI con historia clínica de TA/FA.
- La duración de la TA/FA que precede a la primera detección de TV/FV es de 1 h en alrededor del 50% del tiempo.
- La finalización de la TA/FA demora significativamente el tiempo hasta la próxima detección de TV/FV.

Tipos y mecanismos

**TV
monomórfica**



**cicatrices,
insuficiencia cardíaca**



Tipos y mecanismos

TV
monomórfica

TV/FV
polimórfica

cicatrices,
insuficiencia cardíaca

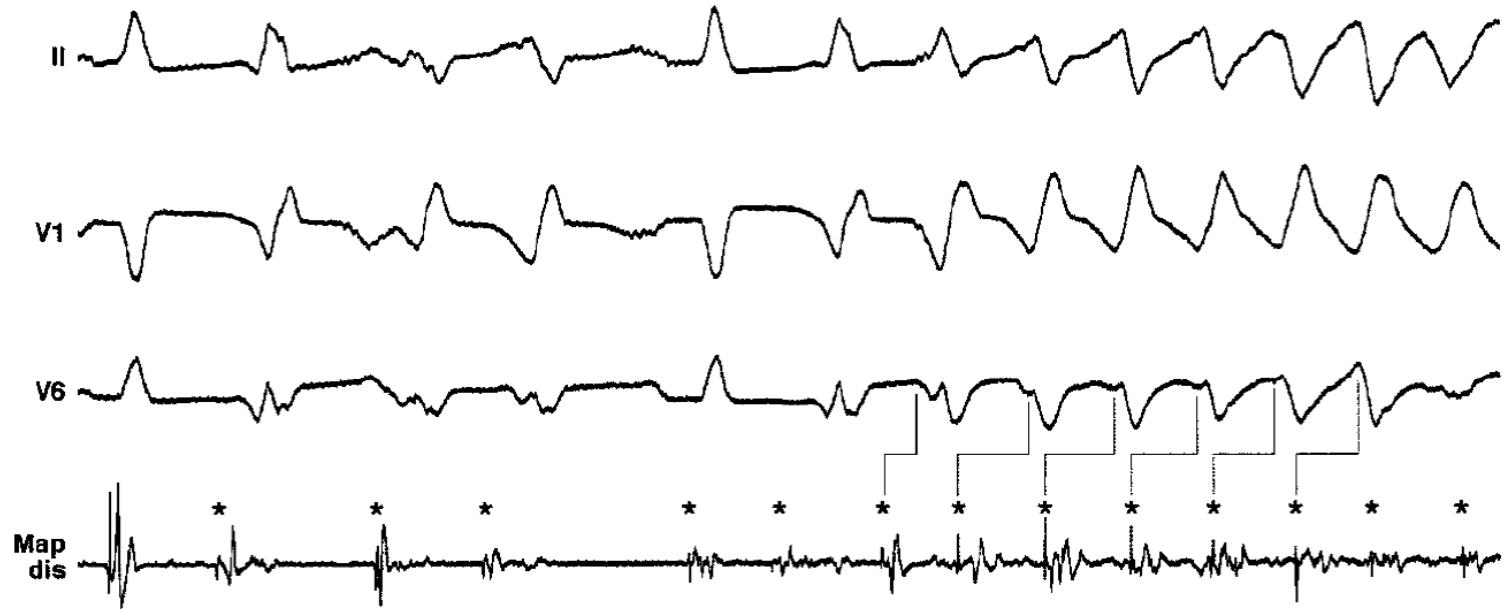
isquemia,
insuficiencia
cardíaca avanzada



Successful Catheter Ablation of Electrical Storm After Myocardial Infarction

Dietmar Bänsch, MD*; Feifan Oyang, MD*; Matthias Antz, MD; Thomas Arentz, MD;
Reinhold Weber, MD; Jesus E. Val-Mejias, MD; Sabine Ernst, MD; Karl-Heinz Kuck, MD

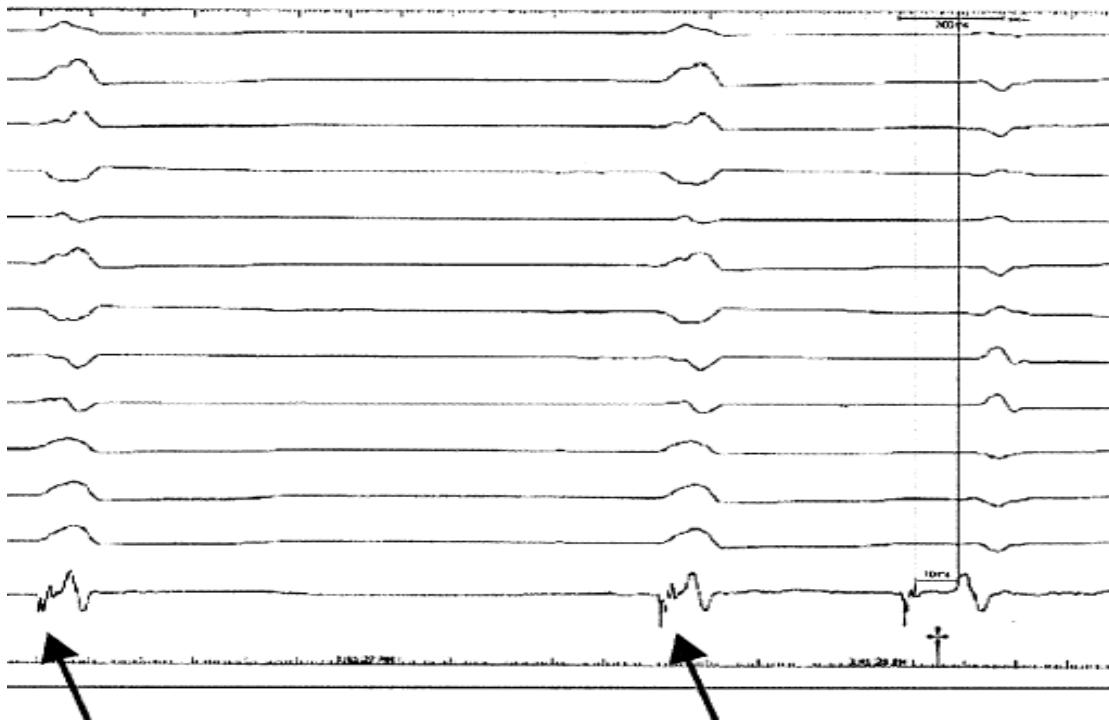
4 pacientes (de edad entre 57 a 77 años; 3 hombres) que desarrollaron taquiarritmias ventricular repetitiva refractaria a fármacos luego de un infarto agudo del miocardio.





Mode of Initiation and Ablation of Ventricular Fibrillation Storms in Patients With Ischemic Cardiomyopathy

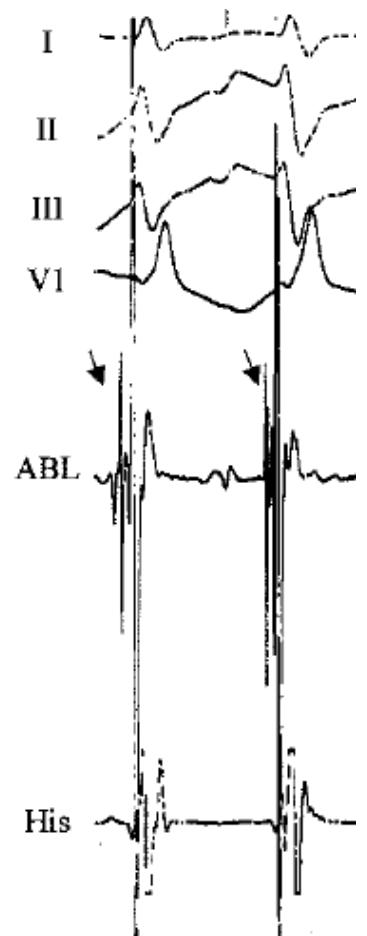
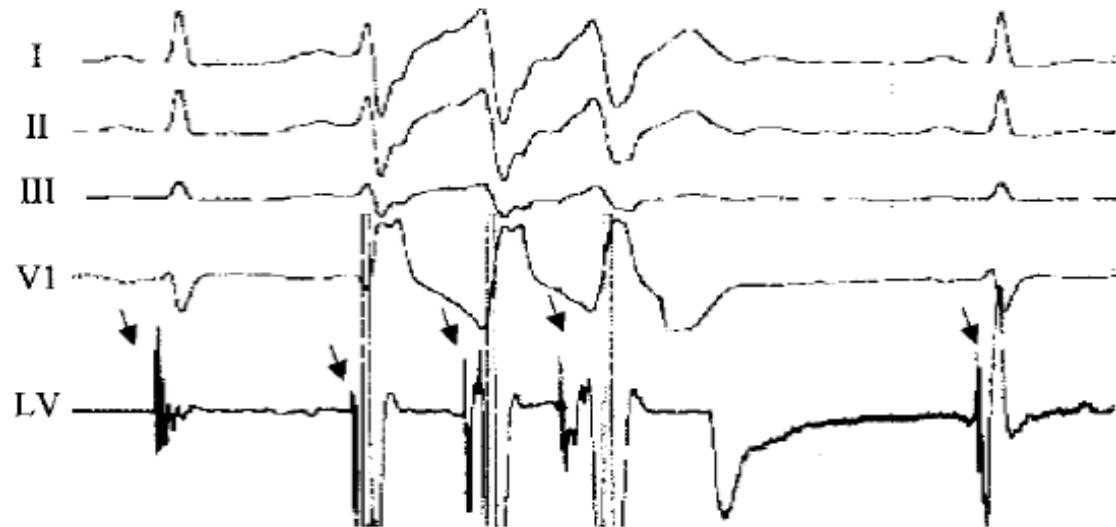
Nassir F. Marrouche, MD, Atul Verma, MD, Oussama Wazni, MD, Robert Schweikert, MD, David O. Martin, MD, Walid Saliba, MD, Fethi Kilicaslan, MD, Jennifer Cummings, MD, J. David Burkhardt, MD, Mandeep Bhargava, MD, Dianna Bash, RN, Johannes Brachmann, MD, Jens Guenther, MD, Steven Hao, MD, Salwa Beheiry, RN, Antonio Rossillo, MD, Antonio Raviele, MD, Sakis Themistoclakis, MD, Andrea Natale, MD





Mapping and Ablation of Ventricular Fibrillation Associated With Long-QT and Brugada Syndromes

Michel Haïssaguerre, MD; Fabrice Extramiana, MD; Mélèze Hocini, MD; Bruno Cauchemez, MD;
Pierre Jaïs, MD; Jose Angel Cabrera, MD; Geronimo Farre, MD; Antoine Leenhardt, MD;
Prashanthan Sanders, MBBS; Christophe Scavée, MD; Li-Fern Hsu, MBBS;
Rukshen Weerasooriya, MBBS; Dipen C. Shah, MD; Robert Frank, MD; Philippe Maury, MD;
Marc Delay, MD; Stéphane Garrigue, MD; Jacques Clémenty, MD





Do Atrial Tachyarrhythmias Beget Ventricular Tachyarrhythmias in Defibrillator Recipients?

Kenneth M. Stein, MD, FACC,* David E. Euler, PhD,† Rahul Mehra, PhD,† Karlheinz Seidl, MD,‡
David J. Slotwiner, MD,* Suneet Mittal, MD, FACC,* Steven M. Markowitz, MD, FACC,*
Bruce B. Lerman, MD, FACC,* for the Jewel AF Worldwide Investigators

New York, New York; Minneapolis, Minnesota; and Ludwigshafen, Germany

Tipos y mecanismos

TV
monomórfica

TV/FV
polimórfica

Torsade de
pointes

cicatrices,
insuficiencia
cardíaca

isquemia,
insuficiencia
cardíaca avanzada

SQT prolongado,
fármacos AA
clase III

- Definiciones e importancia clínica de TV/FV
refractaria y frecuente
- Intervenciones terapéuticas
- Pronóstico
- Conclusiones

Intervenciones terapéuticas.

- fármacos antiarrítmicos
- terapia simpaticolítica
- terapia ansiolítica y sedativa
- cardioversión externa o desfibrilación
- estimulación antitaquicárdica transvenosa
- estimulación antitaquicárdica o cardioversión interna/desfibrilación mediante CDI
- ablación por radiofrecuencia
- ACTP / ICP, cirugía de bypass
- soporte cardiopulmonar externo
- trasplante de corazón

Intervenciones agudas – TV/FV polimórfica

- (frecuente) **desfibrilación**
- **frecuentemente debido a isquemia** (pero también puede deberse a disfunción VI severa)
- **¡¡Evitar fármacos antiarrítmicos de clase I !!**
- amiodarona IV
- beta-bloqueante IV
- sultafo de magnesio IV
- **angiografía coronaria** aguda (más ACTP/ICP, evitar cirugía de bypass de emergencia)
- **Bradicardia inducida:** isoproterenol, marcapasos temporal

- En el estudio SHIELD, la azimilida no redujo significativamente el número de pacientes con TE (sólo se observó una tendencia) :
 - De los 148 pacientes que experimentaron al menos un episodio de TE, 58 (27%) estaban en el grupo con placebo, 51 (23%) con 75 mg y 39 (20%) con 125 mg de azimilide.
- Tiempo hasta el primer evento de TE: no hubo diferencias significativas entre los grupos de tratamiento
- En comparación con el placebo, sólo el riesgo de TE recurrente se redujo significativamente con la azimilida (un 37% en el grupo de 75 mg y un 55% en el grupo de 125 mg, respectivamente)

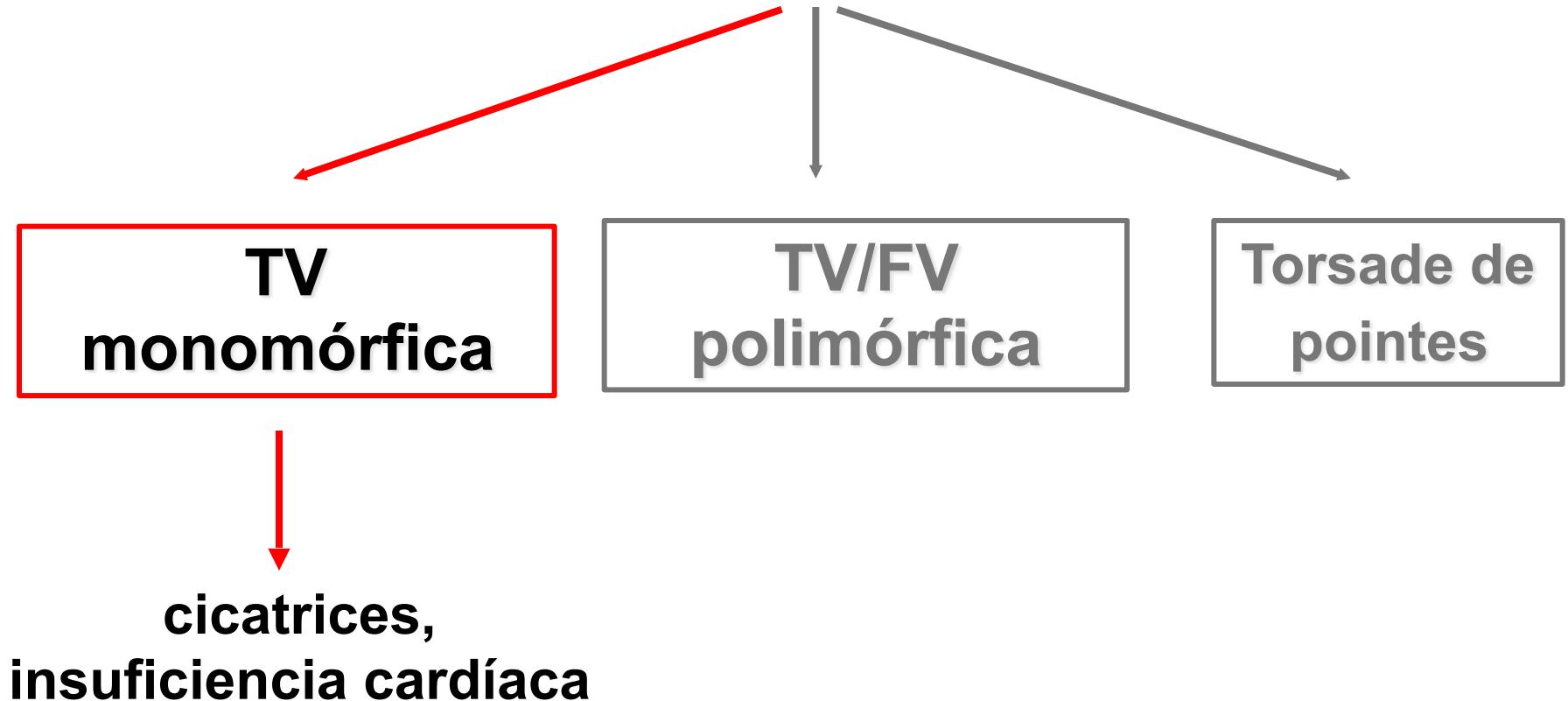
Intervenciones terapéuticas: isquemia

- Después de IM, frecuentemente se sospecha isquemia persistente
- Realizar una angiografía coronaria tan pronto como sea posible
- Sin embargo, según *nuestra propia experiencia* en este contexto luego de IM
 - La ICP en estenosis significativas no resuelve la situación excepto cuando el paciente padece angina recurrente previa a la TV o FV (a pesar de la terapia anti-trombótica y anti-isquémica y beta-bloqueante)

Intervenciones terapéuticas: isquemia

- La importancia hemodinámica de una estenosis dada puede ser difícil de verificar
- Decisión de realizar una **ICP ex juvantibus**
- Pero se deben considerar otras intervenciones precozmente (por ej.: **ablación por catéter**) si la ICP no puede resolver la situación crítica

Intervenciones agudas



Intervenciones agudas - TV monomórfica (I)

- **cardioversión (J inferior)**
- **Sobreestimulación eléctrica**
(marcapasos de estimulación temporal)
- **Sustitución de electrolitos**
- **(administración de magnesio)**

Intervenciones agudas - TV monomórfica (II)

- Sedantes / anestesia
- Beta-bloqueantes, por ej.: esmolol IV
- Si se sospecha de proarritmia por fármacos antiarrítmicos
 - ✓ Lactato de sodio IV
 - ✓ Aumentar la frecuencia (AA de clase III)
 - ✓ Disminuir la frecuencia (AA de clase I)
 - ✓ Resucitación cardíaca hasta que el efecto del fármaco AA se atenúe.

Intervenciones terapéuticas

- Se propusieron fármacos AA de clase I (por ej.: lidocaína, procainamida), amiodarona y bloqueantes simpáticos
- Con la excepción de la amiodarona, los fármacos AA produjeron resultados frustrantes en pacientes con TVs agrupadas
- Los fármacos AA de clase I incluso pueden agravar la situación al aumentar la predisposición a TV o FV
- La amiodarona es efectiva pero un control del ritmo suficiente puede requerir algunos días

Intervenciones agudas - TV monomórfica (III)

- Tratar la insuficiencia cardíaca (fármacos catecolaminérgicos, diuréticos, hemofiltración)
- Excluir isquemia: angiografía coronaria previa
- Amiodarona IV (5 mg/kg en 5 a 15 min)



Ablación por cáteter

(ETE: excluir trombo)

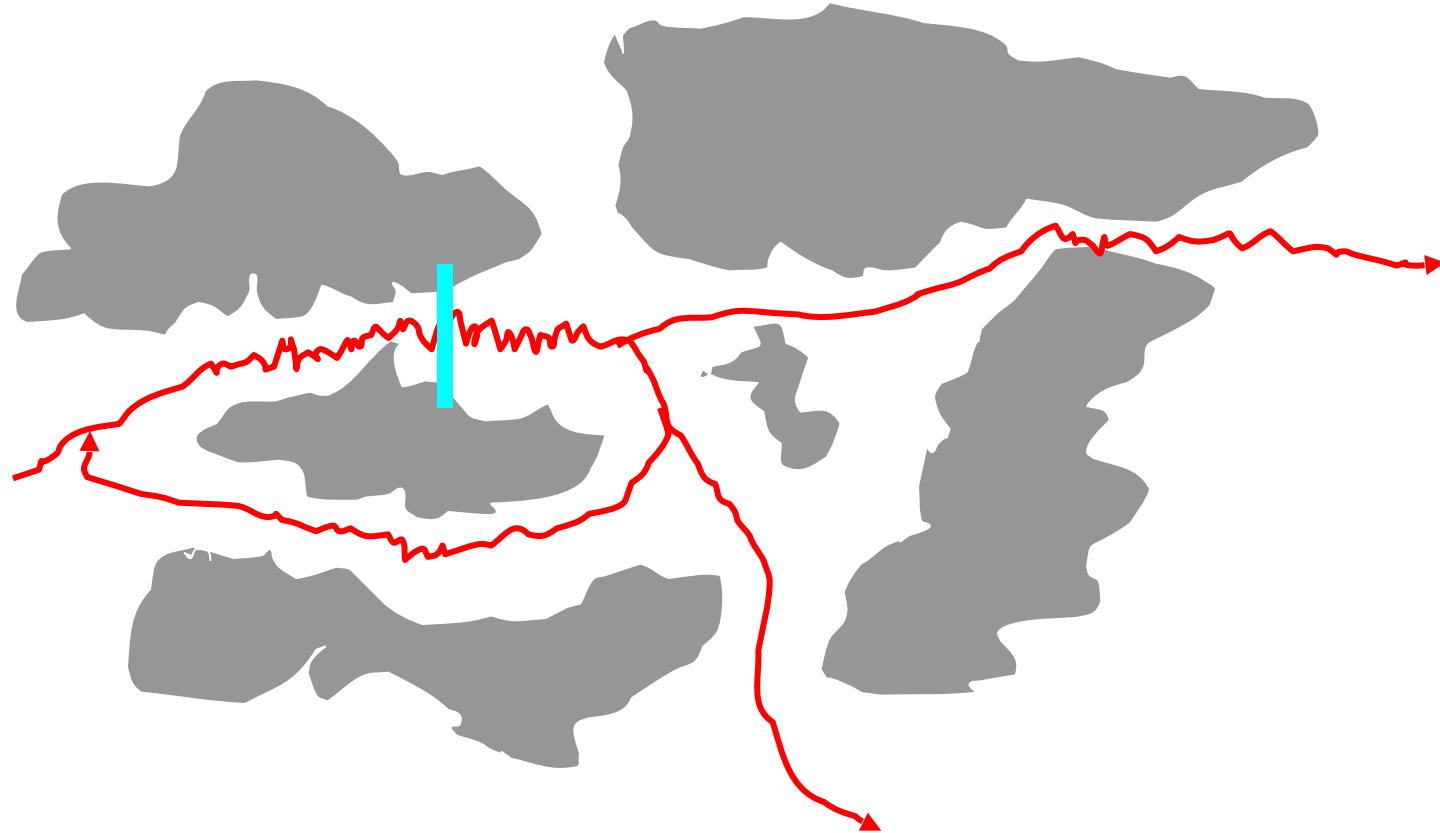
Ablación por catéter:

Áreas de conducción lenta y de conducción a través de vías estrechas



Ablación por catéter:

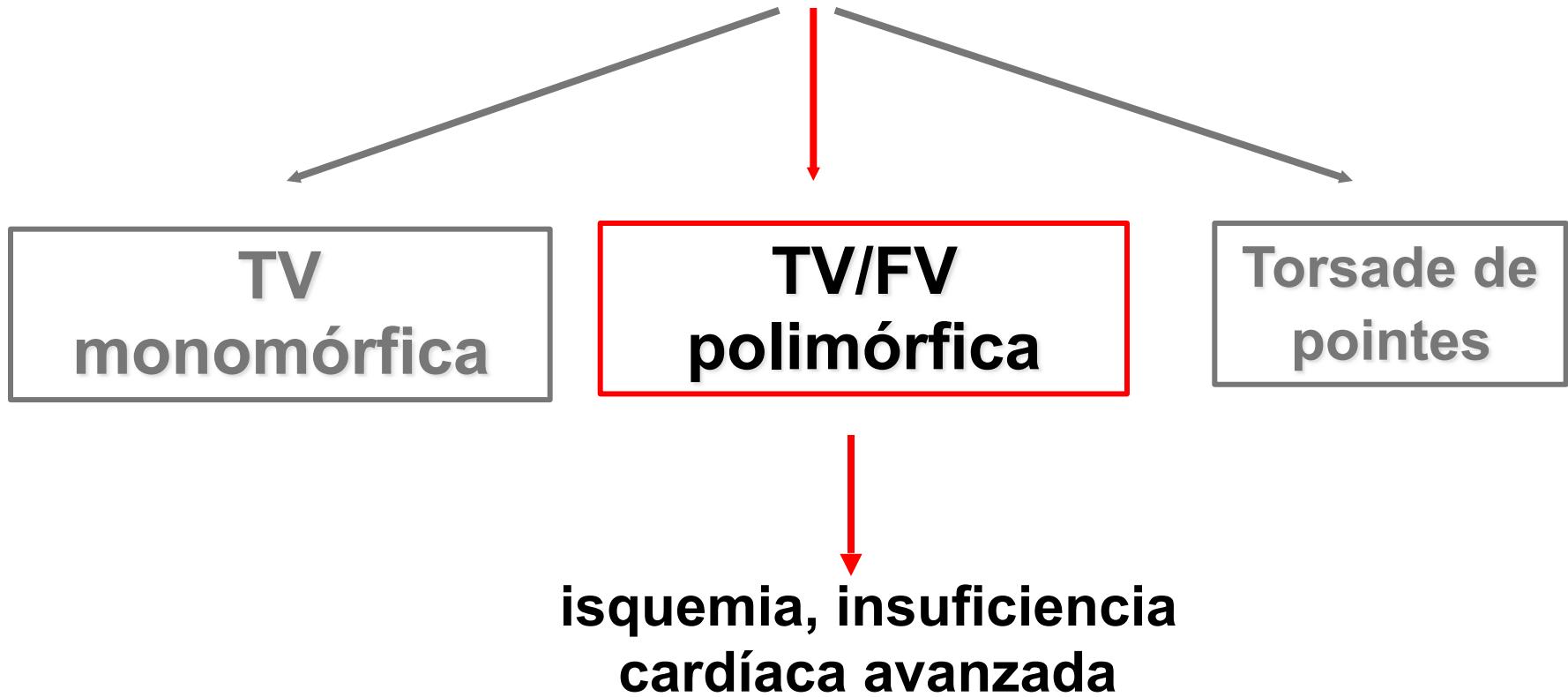
Áreas de conducción lenta y de conducción a través de vías estrechas



Intervenciones terapéuticas: ablación por catéter

- La eliminación del tipo dominante de TV tiene un alto grado de éxito
- También otras formas de TV inducible
- Objetivo de la intervención: eliminar la TV incesante
 - ✓ Los tipos adicionales de TV no se consideran, puesto que estos pacientes frecuentemente ya están protegidos por un CDI o recibirían uno más adelante de todas maneras

Intervenciones agudas



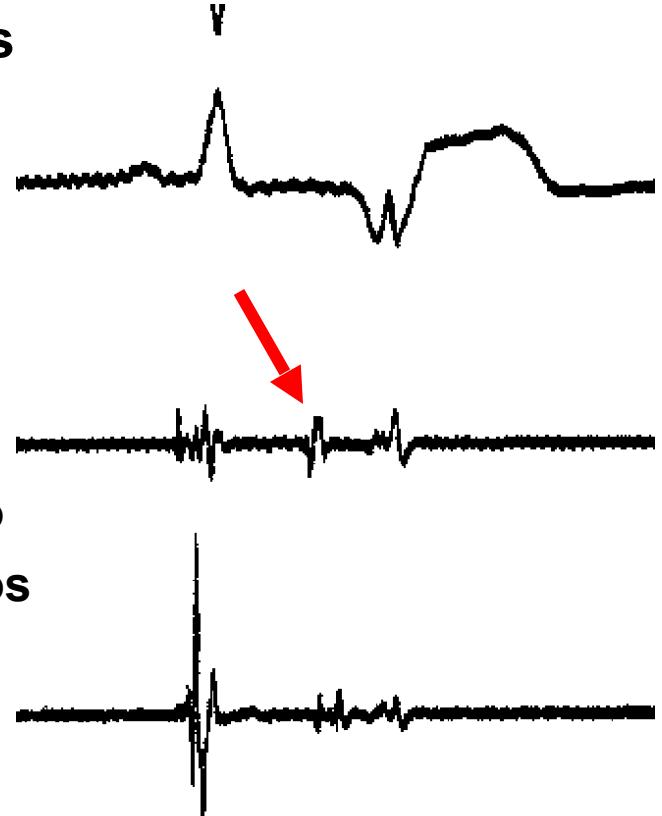
Intervenciones terapéuticas: ablación por catéter de FV

- Se ha demostrado que el sistema de Purkinje es responsable del inicio de la FV en la ausencia de cardiopatía estructural (*)
- Se informó sobre un mecanismo similar en la tormenta eléctrica precoz luego de IM.

(*) Haissaguerre et al., Mapping and ablation of idiopathic ventricular fibrillation. Circulation 2002; 106: 962-7. Haissaguerre et al., Role of Purkinje conducting system in triggering of idiopathic ventricular fibrillation. Lancet 2002; 359: 677-8

- 6 - 30 aplicaciones de RF suprimieron todos los potenciales locales de Purkinje en el sitio de activación más precoz y/o pace-mapping perfecto, y las extrasístoles ventriculares fueron suprimidas en todos los pacientes

➤ No hubo recurrencia de episodios de TV o FV durante 33, 14, 6 y 5 meses en todos los pacientes

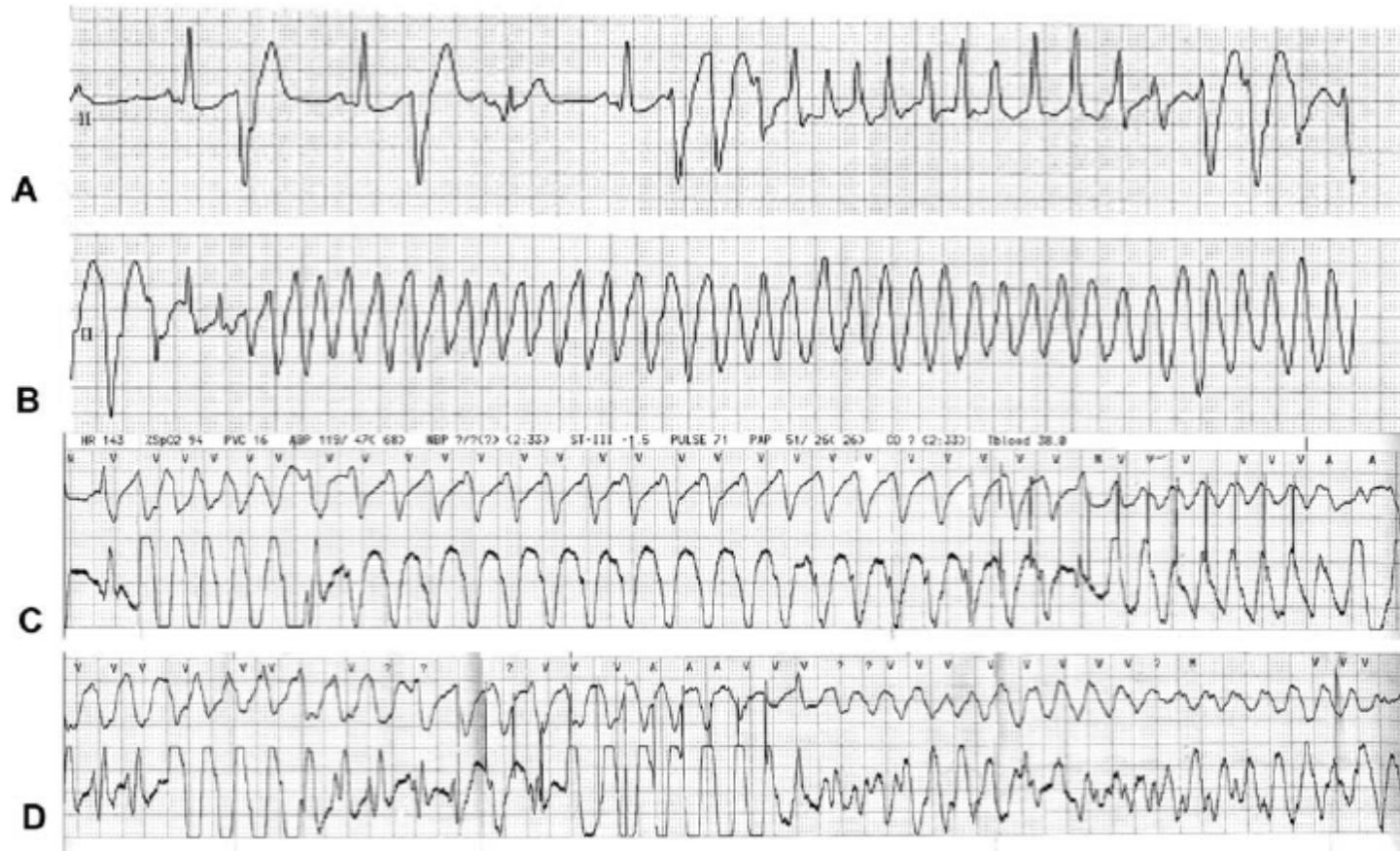


Use of thoracic epidural anesthesia for management of electrical storm: A case report

Aman Mahajan, MD PhD,*† James Moore, MD,† David A. Cesario, MD, PhD,*
Kalyanam Shivkumar, MD, PhD*

*From UCLA Cardiac Arrhythmia Center, Department of Medicine, Division of Cardiology, Los Angeles, California, and
†Department of Anesthesiology, David Geffen School of Medicine at UCLA, Los Angeles, California.

Uso de la anestesia epidural torácica para el tratamiento de la tormenta eléctrica



Tiras de ECG por telemetría : Los paneles C y D muestran los intentos no exitosos del dispositivo para terminar la estimulación.

Guías

Guías de la ACC/AHA/ESC 2006 para el tratamiento de pacientes con arritmias ventriculares y la prevención de muerte súbita cardíaca.
Eur Heart J 2006; 27: 2099–2140

Clase IIa

- **La ablación por catéter puede ser útil en pacientes con CDI implantados que experimentan TV frecuentemente recurrente o incesante. (Nivel de evidencias: B)**

Guías de ACC/AHA/ESC 2006 para el tratamiento de pacientes con arritmias ventriculares y la prevención de muerte súbita cardíaca.
Eur Heart J 2006; 27: 2099–2140

Clase I

Se recomienda la revascularización y los beta-bloqueantes seguidos de fármacos antiarrítmicos intravenosos, tales como la procainamida o la amiodarona, para pacientes con TV polimórfica recurrente o incesante debido a isquemia miocárdica aguda. (Nivel de evidencias: C)

Clase IIa

La amiodarona o la procainamida intravenosa seguida de ablación de TV puede ser efectiva en el tratamiento de pacientes con TV monomórfica frecuentemente recurrente o incesante. (Nivel de evidencias: B)

Clase IIb

- (1) Amiodarona intravenosa y beta-bloqueantes intravenosos en forma separada o conjunta pueden ser razonables en pacientes con **tormenta por TV**. (Nivel de evidencias: C)
- (2) Puede considerarse la sobreestimulación o anestesia general para pacientes con **TV frecuentemente recurrente o incesante**. (Nivel de evidencias: C)
- (3) Puede considerarse la modulación de la médula espinal para algunos pacientes con **TV frecuentemente recurrente o incesante**. (Nivel de evidencias: C)

- Definiciones e importancia clínica de la TV/FV refractaria y frecuente
- Intervenciones terapéuticas
- Pronóstico
- Conclusiones

Pronóstico

- Los pacientes con disfunción del VI luego de IM tienen un riesgo elevado de arritmia riesgosa para la vida, incluyendo TV y FV.
- Los episodios frecuentes de FV predicen un riesgo más elevado de mortalidad a pesar de la presencia de CDI.

El pronóstico depende de:

- El tipo de arritmia (es decir: TV o FV)
- El tipo de la presentación de la arritmia (es decir: episodios frecuentes, agrupadas, tormentas o episodios incesantes)
- El tipo y la etapa de la cardiopatía subyacente
- Aunque raros, tales episodios de TV/FV también pueden ocurrir sin cardiopatía aparente.

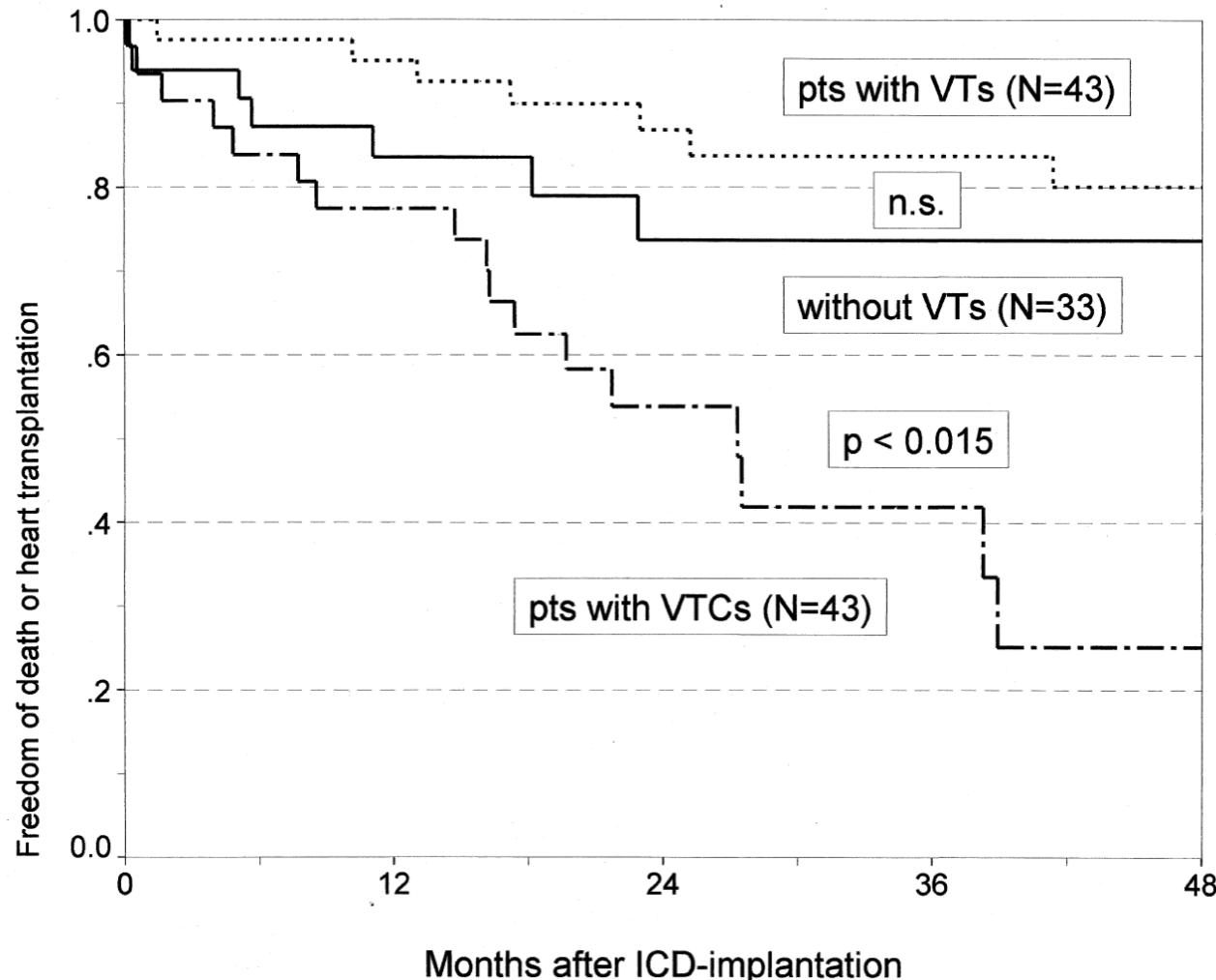
Pronóstico

- En pacientes con CDI, los episodios frecuentes se han convertido en un problema clínico muy difícil durante el seguimiento a largo plazo
- Estos pacientes sobreviven a sus arritmias pero ingresan en estados avanzados de ICC que está ligada a la aparición más frecuente de arritmias
- Los grupos de TV pueden ser un marcador adicional poderoso, en vez de la causa del deterioro cardíaco en tales pacientes

Clusters of Ventricular Tachycardias Signify Impaired Survival in Patients With Idiopathic Dilated Cardiomyopathy and Implantable Cardioverter Defibrillators

Dietmar Bänsch, MD, Dirk Böcker, MD, Jürgen Brunn, MD, Max Weber, MD,
Günter Breithardt, MD, FACC, FESC, Michael Block, MD

Sobrevida libre de hemotórax o muerte en pacientes con TV única o sin TV y taquicardias ventriculares agrupadas luego del implante.





European Heart Journal (2006) 27, 700–707
doi:10.1093/eurheartj/ehi726

Clinical research
Arrhythmia/electrophysiology

Clinical predictors and prognostic significance of electrical storm in patients with implantable cardioverter defibrillators

François Brigadeau^{1*}, Claude Kouakam¹, Didier Klug¹, Christelle Marquié¹, Alain Duhamel², Frédérique Mizon-Gérard¹, Dominique Lacroix¹, and Salem Kacet¹

¹Department of Cardiology A, Hôpital cardiologique de Lille, CHRU, 59037 Lille Cedex, France; and ²Department of Biostatistics, Lille University Hospital, Lille, France

¡Resultados contradictorios!!! ➔



- La tormenta eléctrica es frecuente pero **no aumenta la mortalidad** en pacientes con CDI
- Los pacientes con disfunción sistólica severa, insuficiencia renal crónica y TV como arritmia inicial son propensos a experimentar TE.
- Las TE afectan menos a los diabéticos

- Definiciones e importancia clínica
de la TV/FV refractaria o frecuente
- Intervenciones terapéuticas
- Pronóstico
- Conclusiones

Conclusiones

- El tratamiento de los pacientes con TV/FV frecuente e incluso incesante a menudo es difícil
- Incluso en centros con experiencia, con frecuencia, el pronóstico es pobre
- Los pacientes deben derivarse tan pronto como sea posible a un centro con experiencia que posea todas las modalidades de intervenciones coronarias, electrofisiológicas y hemodinámicas (por ej.: dispositivos de asistencia)



**Muchas gracias por su
atención**