

Memoria Cardiaca

CARDIOLOGÍA CLÍNICA

Dr. Isidre Vila Costa.

Dr. David Vivas.

Dra. Lucia Moreno Avalos.

1. Definición de Memoria Cardíaca (MC).

2. Mecanismos que generan la MC.

- Alteraciones a nivel de canales iónicos.
- Alteraciones en el potencial de acción.

3. Implicaciones clínicas.

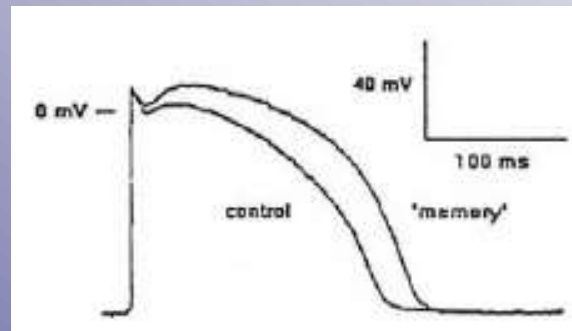
- Diagnóstico diferencial de la MC.
- Efecto arritmogénico y sobre fármacos arritmogénicos.
- Remodelado cardíaco secundario a la estimulación cardíaca.

Memoria Cardiaca

- Forma especial de remodelado cardiaco.
- Ondas T alteradas en el electrocardiograma (ECG) o vectocardiograma durante el ritmo sinusal.
- Inducidas por un periodos previos de estimulación alterada.

Mecanismos que generan la MC

- La estimulación cardiaca repetida produce alteración de la relación normal entre el tiempo de activación y la duración del potencial de acción.



- Shvilkin A, Danilo P Jr, Wang J, Burkhoff D, Anyukhovskiy EP, Sosunov EA, Hara M, Rosen MR. Evolution and resolution of longterm cardiac memory. *Circulation* 1998;97:1810 –1817.

- Las alteraciones del potencial de acción se asocian a:
 - Cambios en las corrientes y canales iónicos₂.
 - Alteraciones en las uniones Gap de los miocitos₃.

- 2. Obreztkhikova M, Plotnikov AN, Shlapakova IN, Danilo P Jr, RobinsonRB, Rosen MR. Cardiac memory inverts the gradient of IKr and induces a gradient for IKs in canine left ventricular myocytes. *Circulation* 2003;108:IV-9.
- 3. Patel PM, Plotnikov A, Kanagaratnam P, Shvilkin A, Sheehan CT, Xiong W, Danilo P Jr, Rosen MR, Peters NS. Altering ventricular activation remodels gap junction distribution in canine heart. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2001;12:570–577.

Implicaciones Clínicas de la Memoria Cardíaca

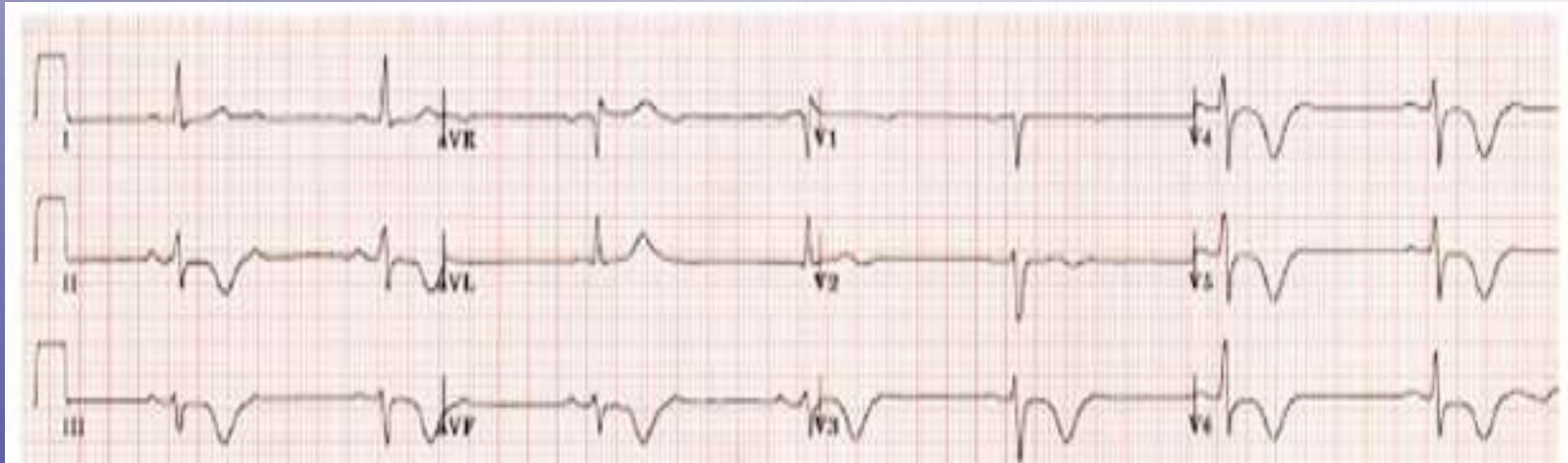
- Diagnostico diferencial de la MC.
- Efecto arritmogénico y sobre fármacos arritmogénicos.
- Remodelado cardiaco secundario a la estimulación cardiaca terapéutica.

Diagnóstico Diferencial de la MC

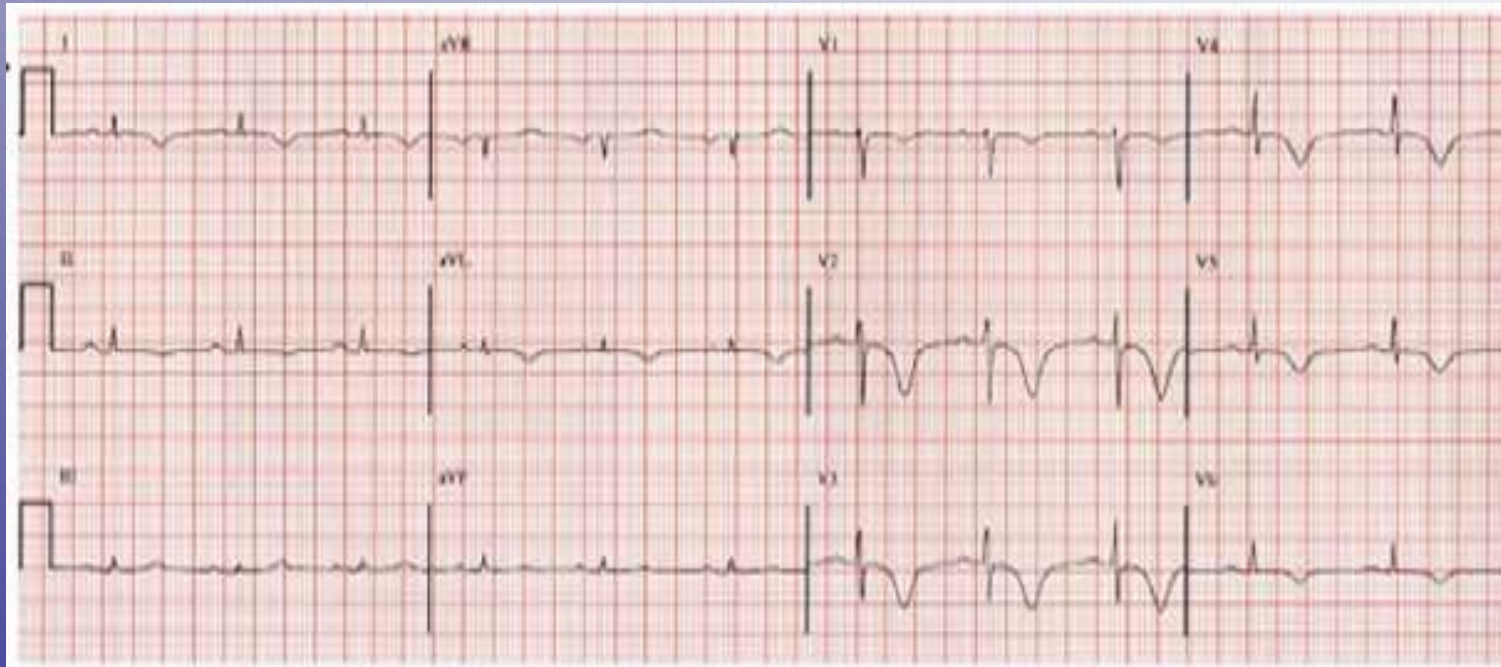
- Isquemia cardiaca:

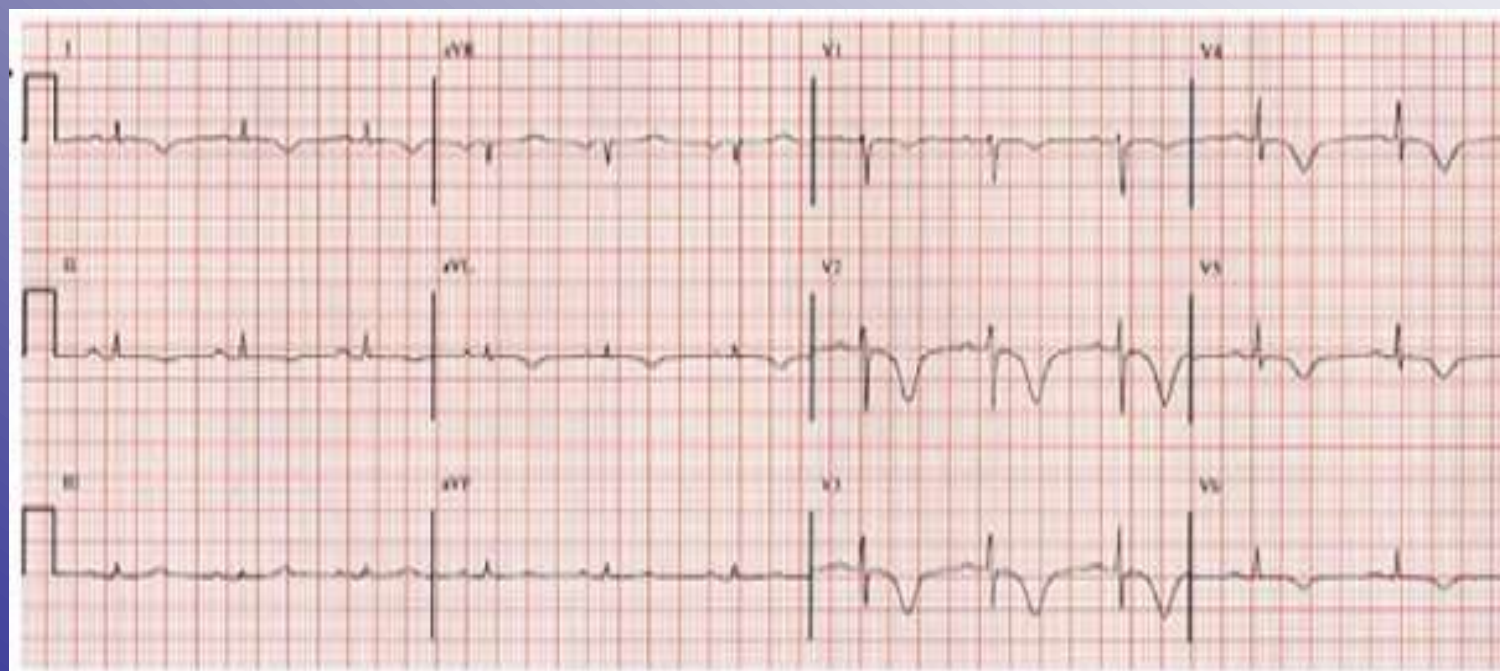
Ondas T invertidas (TWI) causadas por una estimulación ventricular derecha puede ser difícil de diferenciar electrocardiograficamente de las TWI difusas asociadas a una enfermedad severa proximal de la arteria descendente anterior.

- Ondas T invertidas por MC



- SCASEST debida a enfermedad proximal de la arteria descendente anterior.

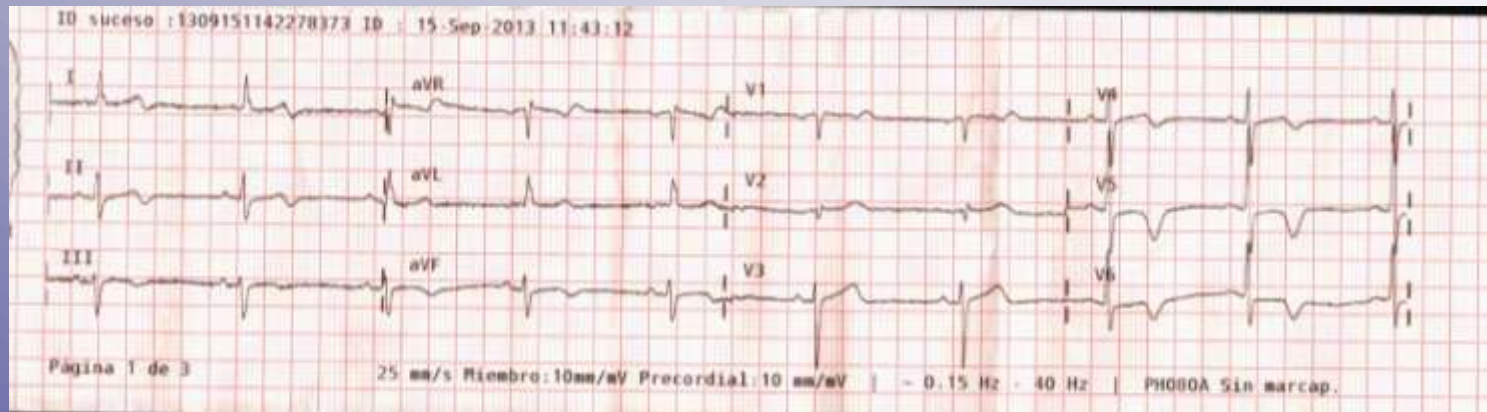


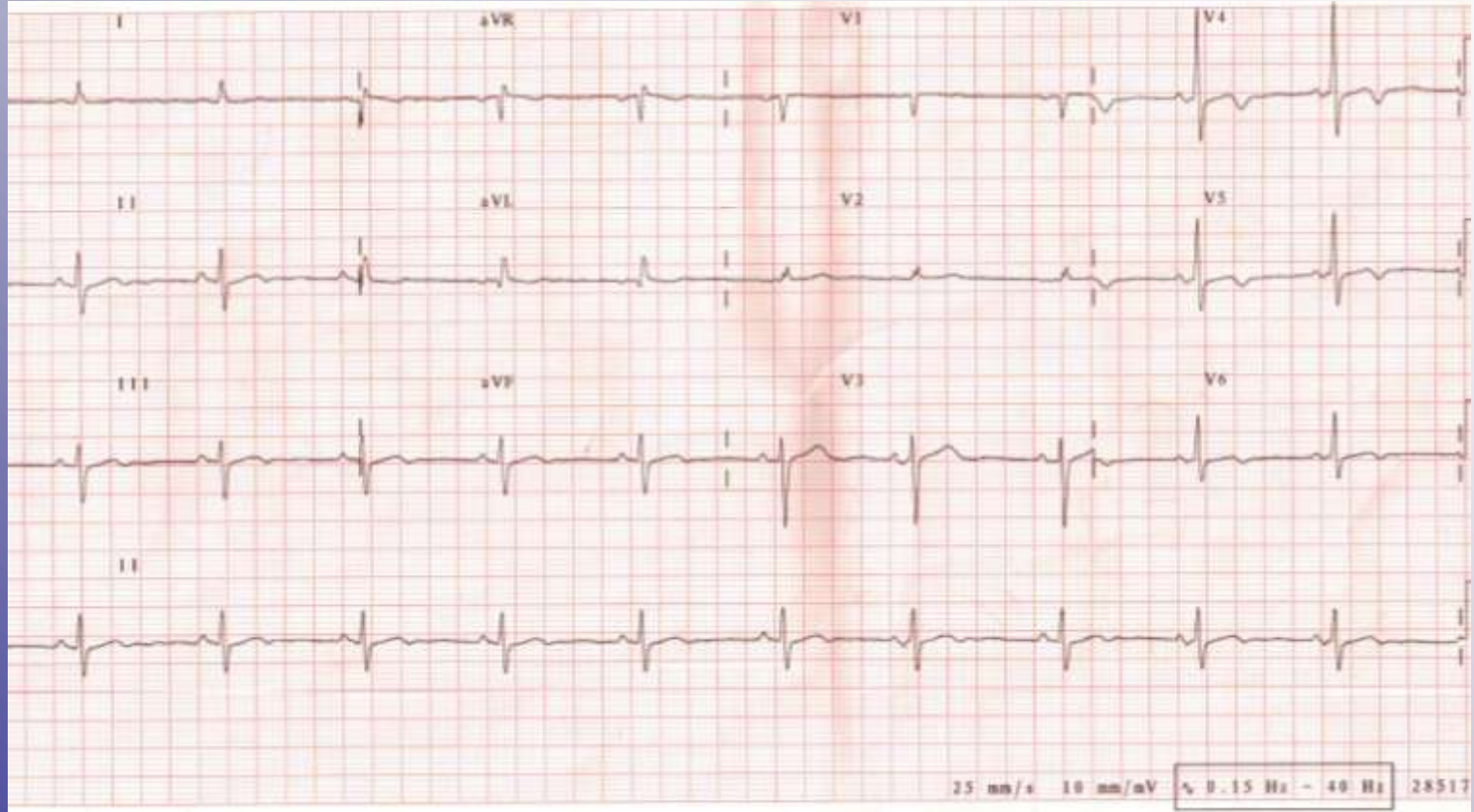


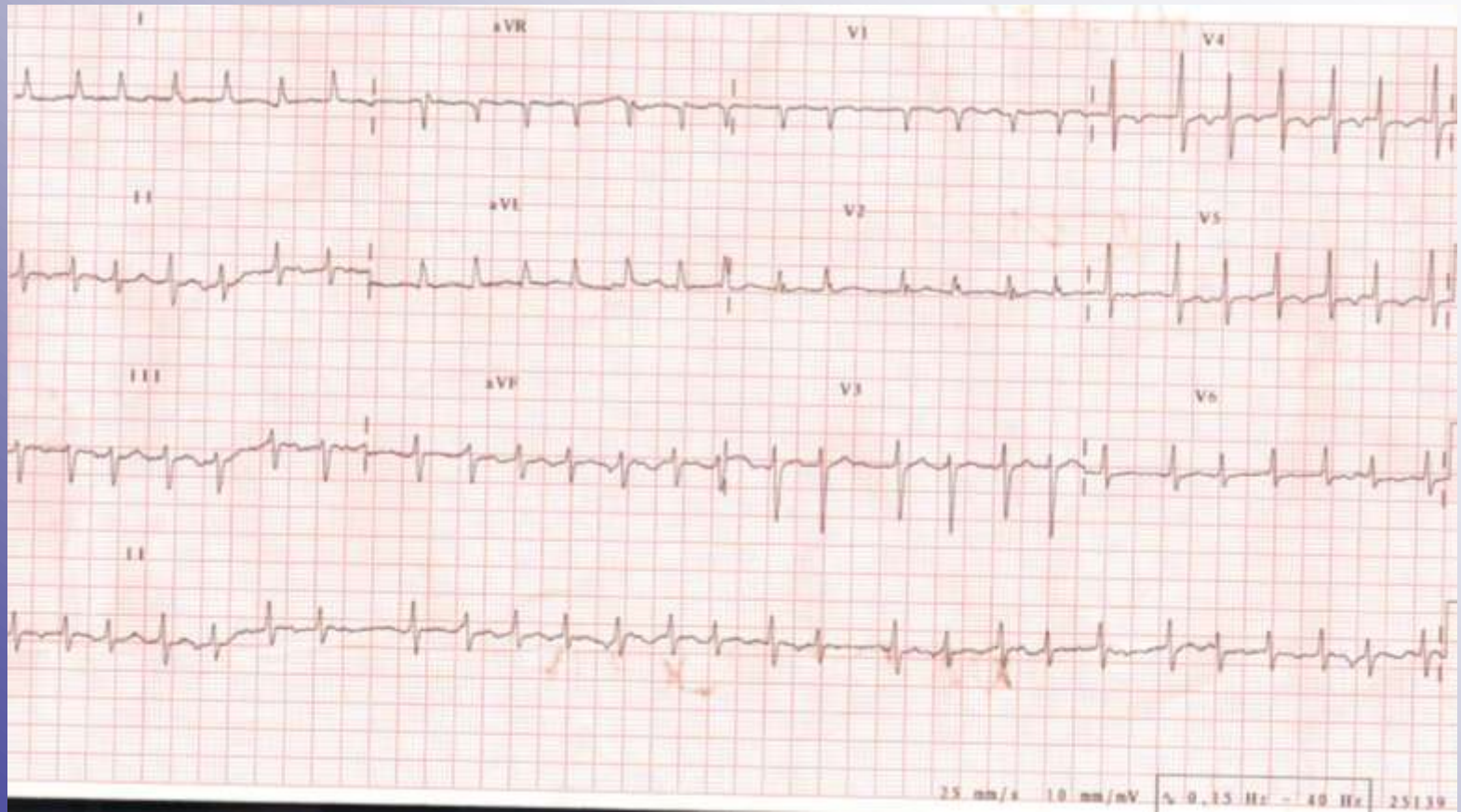
- Shvilkin et al. establecieron criterios electrocardiográficos de MC₄:
 - T positiva en aVL
 - T positiva o isoeléctrica en D I
 - TWI máxima en precordiales >TWI IIISensibilidad 92 % y especificidad 100%

4. Shvilkin A, Ho KK, Rosen MR, Josephson ME. T-vector direction differentiates postpacing from ischemic T-wave inversion in precordial leads. *Circulation* 2005;111:969 –974.

CASO CLÍNICO







MC, Arritmogénesis y Fármacos Antiarrítmicos

- Potencial sustrato arritmogénico
 - Prolongación del intervalo QT en modelos animales y ensayos con humanos tras la estimulación epicárdica⁵⁻⁶.
 - Aumenta la propensión a arritmias como torsades de pointes⁶.

5. Alessandrini RS, McPherson DD, Kadish AH, Kane BJ, Goldberger

JJ. Cardiac memory: a mechanical and electrical phenomenon. *Am J Physiol* 1997;272:H1952–H1959.

6. Fish JM, Di Diego JM, Nesterenko V, Antzelevitch C. Epicardial activation of left ventricular wall prolongs QT interval and transmural of repolarization: implications for biventricular pacing. *Circulation* 2004;109:2136 –2142.

- Modular los efectos de los fármacos arritmogénicos.
 - Estudios han demostrado sinergia en la prolongación de intervalo QT debida a MC y farmacos antiarrítmicos bloqueadores de los canales de potasio (sotalol)⁷.

7. Haverkamp W, Hordt M, Breithardt G, Borggreffe M. Torsade de pointes secondary to d,l-sotalol after catheter ablation of incessant atrioventricular reentrant tachycardia— evidence for a significant contribution of the “cardiac memory.” Clin Cardiol 1998;21:55–58.

Remodelado Cardíaco Inducido por la Estimulación Cardíaca

- Los cambios moleculares y celulares resultantes de la estimulación cardíaca mantenida tienen una distribución regional, variable en función de la posición del electrodo de estimulación y determina las alteraciones de contracción-relajación resultado de la misma.

- La estimulación inducida del VD indujo una reducción de la fracción de eyección que persistió después de suspendida la estimulación cardiaca¹⁰.
- Persistencia en el cambio en la fracción de eyección después de reiniciar la activación normal¹⁰.
- 10. Nahlawi M, Waligora M, Spies SM, Bonow RO, Kadish AH, Goldberger JJ. Left ventricular function during and after right ventricular pacing. J Am Coll Cardiol 2004;44:1883–1888.

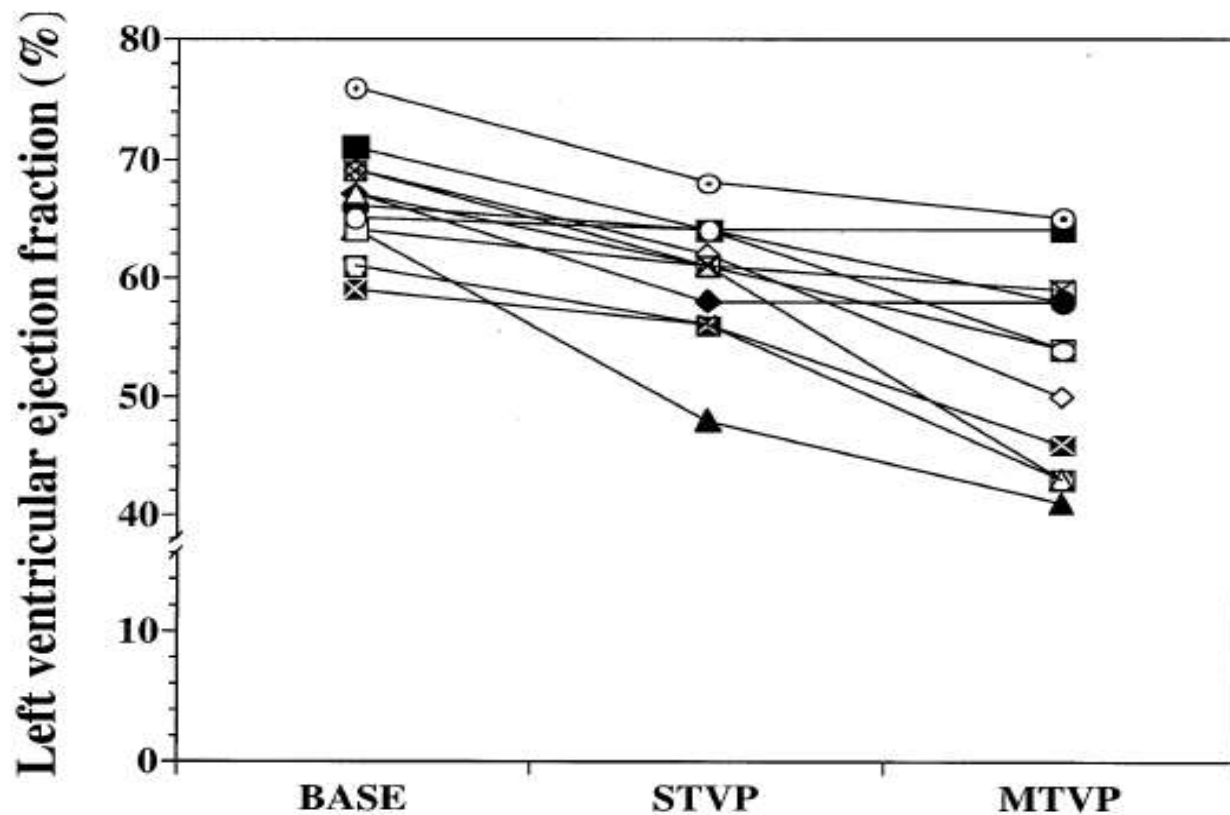


Figure 2. Plot of individual values of left ventricular ejection fraction obtained at the baseline evaluation after at least one week of atrial pacing with normal atrioventricular conduction (BASE), during short-term (after 2 h) ventricular pacing (STVP), and during mid-term (after at least one week) ventricular pacing (MTVP).

10. Nahlawi M, Waligora M, Spies SM, Bonow RO, Kadish AH, Goldberger JJ. Left ventricular function during and after right ventricular pacing. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:1883–1888.

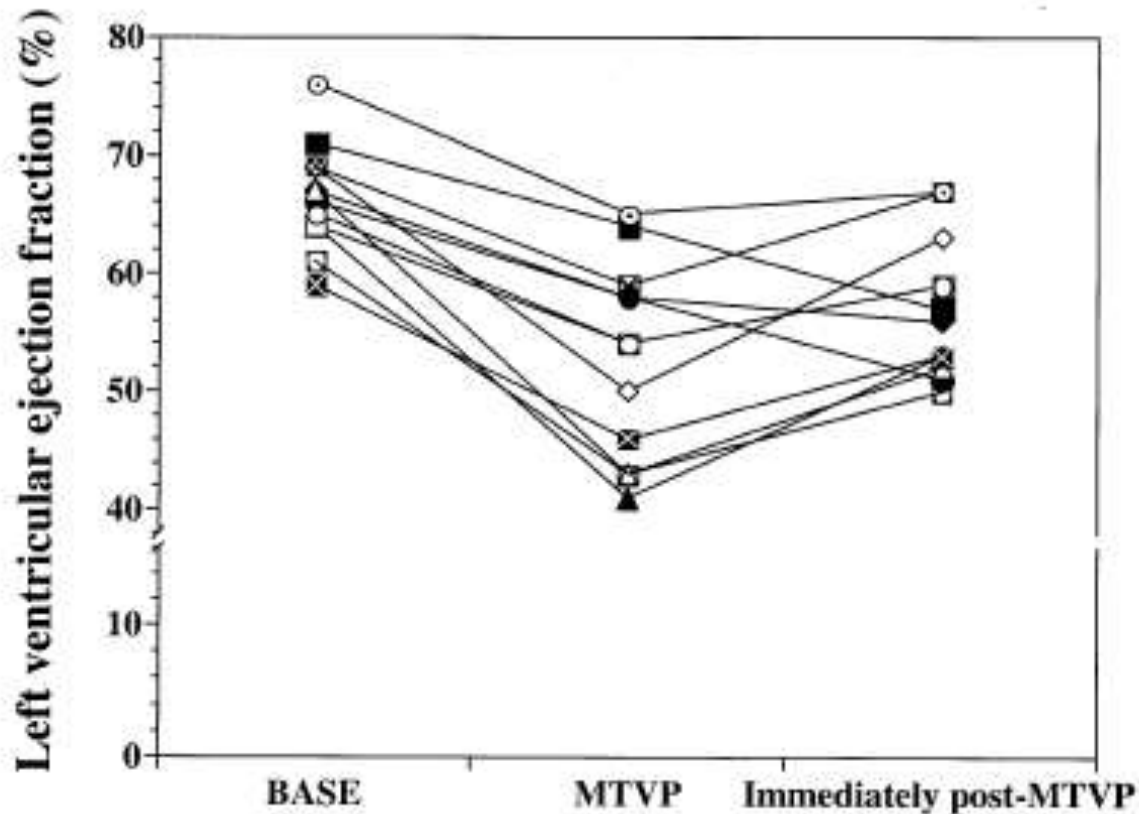


Figure 3. Plot of individual values of left ventricular ejection fraction obtained at the baseline evaluation after at least one week of atrial pacing with normal atrioventricular conduction (BASE), during mid-term (after at least one week) ventricular pacing (MTVP), and immediately after cessation of MTVP (immediately post-MTVP).

10. Nahlawi M, Waligora M, Spies SM, Bonow RO, Kadish AH, Goldberger JJ. Left ventricular function during and after right ventricular pacing. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:1883–1888.

- Por lo tanto la MC
 - Fenómeno eléctrico
 - Fenómeno mecánico
- El estudio de los cambios moleculares, expresión de proteínas secundario a la MC es esencial para comprender los potenciales efectos de la terapias de estimulación.

Conclusiones

- La MC es el resultado del remodelado cardiaco secundario a la estimulación cardiaca.
- La MC se distingue en el ECG de superficie por
 - T positiva en aVL
 - T positiva o isoeléctrica en D I
 - TWI máxima en precordiales >TWI III
- La estimulación cardiaca de forma mantenida tiene efectos a nivel celular y molecular. Estas alteraciones se distribuyen de forma regional dependiendo del punto de estimulación.
- La estimulación cardiaca condiciona alteraciones mecánicas y eléctricas que pueden tener un efecto deletéreo en la contractilidad y la función cardiaca.

- Cardiac memory: Mechanisms and clinical implications Kornelis W. Patberg, MD,a,c Alexei Shvilkin, MD, PhD,d Alexei N. Plotnikov, MD, PhD,a,c Parag Chandra, MBBS,a,c Mark E. Josephson, MD,d Michael R. Rosen, MDa,b,c. Heart Rhythm, Vol 4, No 12, December 2007

GRACIAS !!