



Curso del Doctorado de la Univesidad de Valladolid  
Hospital "General Yagüe" de Burgos

## Complicaciones Cardiacas de la Hipertensión Arterial

Prof. Dr. Fernando Del Pozo Crespo

## Cardiopatía Hipertensiva

- Afectación del corazón secundaria a la HTA
- Como consecuencia de una sobrecarga Hemodinámica y de una respuesta Neurohormonal
- Cambios en el miocardio que afectan a sus componentes
  - Miocitos
  - Intersticio
  - Vasos

## Cardiopatía Hipertensiva

### Complicaciones cardiacas de la HTA

- Hipertrofia Ventricular Izquierda
- Alteración de la función diastólica
- Alteración de la función sistólica
- Isquemia Miocárdica
  - Angina Estable
  - Síndromes Coronarios Agudos
- Arritmias
  - Fibrilación Auricular
  - Arritmias Ventriculares
  - Muerte Súbita

## Hipertrofia Ventricular Izquierda

Complicación de la HTA  
Marcador de riesgo  
Objetivo terapéutico

## Hipertrofia Ventricular Izquierda

- **Introducción:** HVI, Hipertensión y Angiotensina II
- **Causas y Factores de Riesgo:** Hipertension, subida temprana de la T.A. y asociación con HVI
- **Prevalencia de HVI**
- **HVI con factor de riesgo independiente**
- **Metodos de diagnóstico de la HVI**
- **Impacto del Tratamiento Antihipertensivo en la regresión de la HVI**

## Hipertrofia Ventricular Izquierda

- Incremento reactivo de la masa ventricular izqda. en respuesta a un incremento de la sobrecarga de trabajo
- Caracterizado por:
  - Hipertrofia de los miocitos
  - Incremento de la deposición de colageno y fibrosis
- **Predictor mayor de morbilidad y mortalidad cardiovascular precoz**

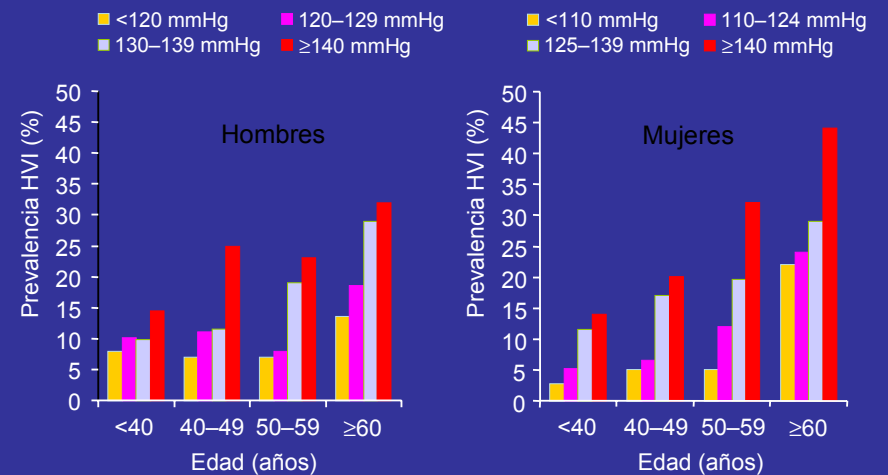
Lorell, Carabello. *Circulation* 2000; 102:470-479  
Verdecchia et al. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38:1829-1835

## Hipertrofia Ventricular Izquierda

- El incremento del tamaño de las fibras miocárdicas del Ventrículo Izqdo, usualmente se desarrolla en meses incluso en años.
- La HVI, de todas las causas incrementa importantemente el riesgo de complicaciones cardiovasculares
  - Disfunción sistólica
  - Disfunción Diastólica
  - Isquemia Miocárdica
  - Trastornos del ritmo cardiaco

## HTA es el factor de riesgo mas importante para HVI

Framingham Heart Study



Riesgo de desarrollo de HVI se incrementaba en 43% varones y 23% mujeres cada 20 mmHg de aumento de la PAS

Levy D, et al. Echocardiographically detected left ventricular hypertrophy: prevalence and risk factors. *Ann Intern Med* 1988;108:7-13.

## Factores que contribuyen al desarrollo de la HVI

Demograficos/Estilo Vida	Hemodinamicos	No Hemodinamicos
Edad	T.A. elevada	Activación SRAA
Sexo	Volemia elevada	Activación SNS
Raza	Estructura arterial	Resist. Insulina
Obesidad	Viscosidad sangre	Diabetes mellitus
Ingesta de sal		Factores Genéticos
Ingesta de Alcohol		
Otras enfermedades		

SRAA: Sistema Renina Angiotensina Aldosterona  
 SNS: Sistema Nervioso Simpatico  
 Obesidad: Índice de masa corporal  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>

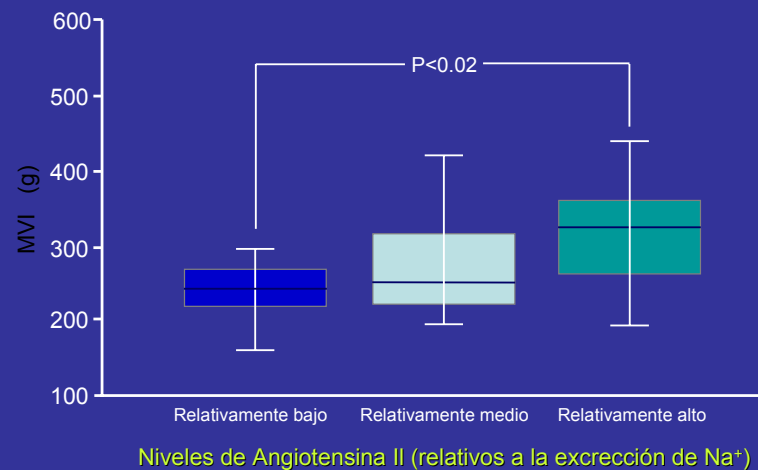
Kahan. *J Hypertens* 1998;16 (Suppl 7):S23-S29

## HVI y Sistema Renina Angiotensina Aldosterona

- Los niveles de **Angiotensina II** circulante estan directamente relacionados con la masa ventricular izquierda
- **Angiotensina II**
  - Incrementa la TA
  - Induce Hipertrofia de las células musculares lisas de los vasos
  - Incrementa los fibroblastos, contenido de colágeno y estimula la fibrosis miocárdica

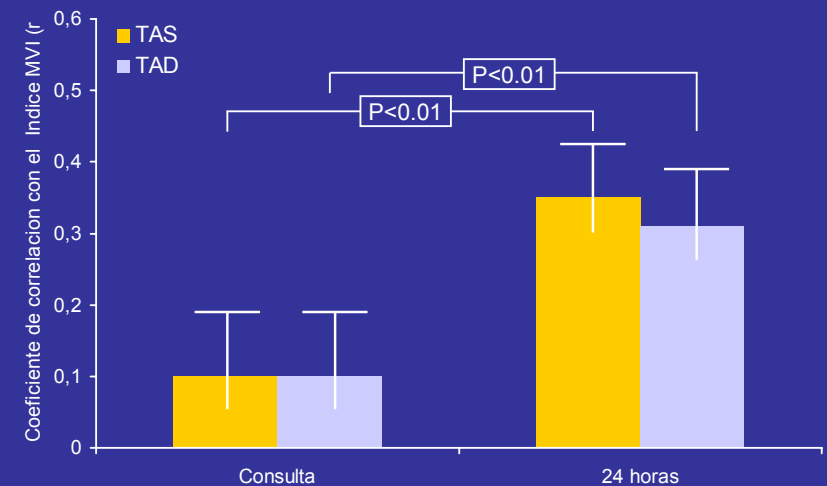
Schmieder et al. *Circulation* 1996;94:1304-1309  
 Weber et al. *Blood Press* 1993;2:6-21

## Niveles de Angiotensina II e HVI en pacientes hipertensos



Schmieder et al. *Circulation* 1996;94:1304-1309

## La HVI está mejor relacionada con la media de TAS en 24 h que con la medida de la TAS en consulta médica



MAPA

Mancia et al. *Circulation* 1997;95:1464-1470

## Hipertrofia Ventricular Izquierda

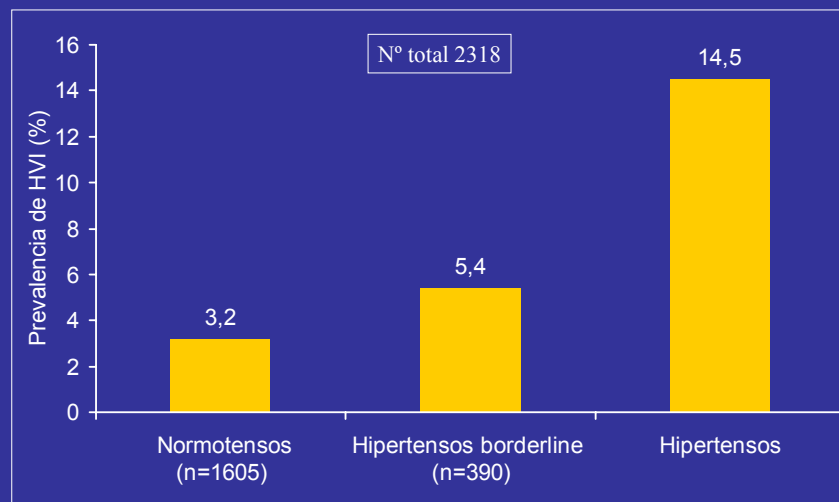
- Muchos factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de la HVI son modificables
- Incluso en Hipertensos tratados se incrementa la Masa Ventricular izqda
- El factor de riesgo mas importante es la HTA, particularmente el incremento de TA de primeras horas de la mañana
- Activación del SRAA

## Hipertrofia Ventricular Izquierda

- Introducción: HVI, Hipertensión y Angiotensina II
- Causas y Factores de Riesgo: Hipertension, subida temprana de la T.A. y asociación con HVI
- Prevalencia de HVI
- HVI con factor de riesgo independiente
- Metodos de diagnóstico de la HVI
- Impacto del Tratamiento Antihipertensivo en la regresión de la HVI

## Prevalencia de HVI

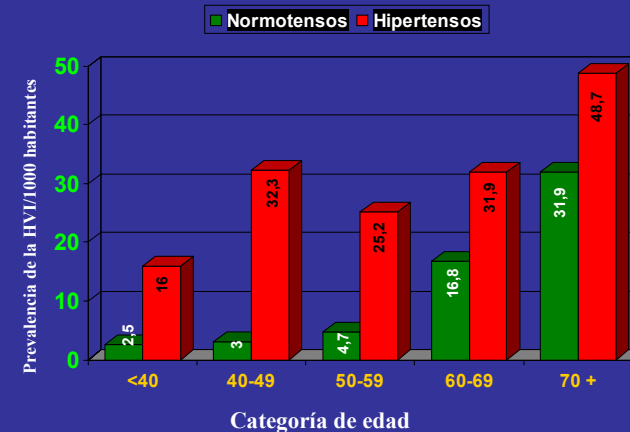
Varones asintomáticos entre 40-60 años



Antoniucci et al. *G Ital Cardiol* 1997;27:363-369

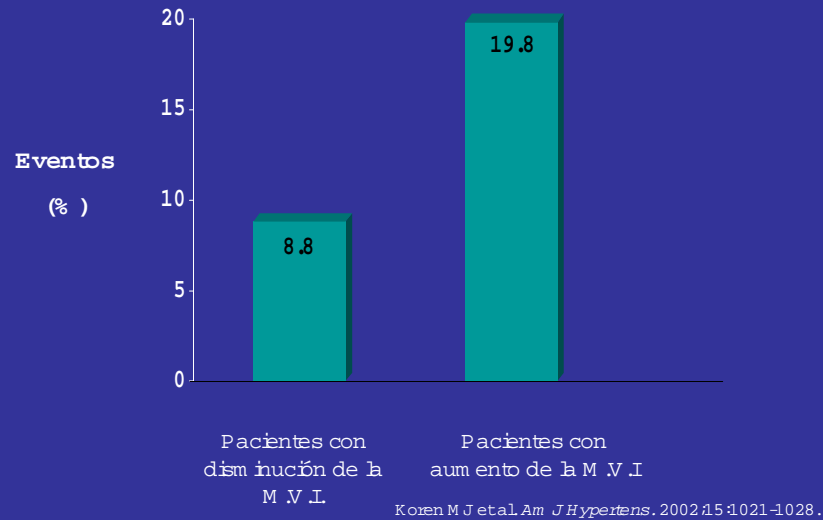
HVI: MasaVI por Eco ajustada altura

## Prevalencia de HVI (ECG)

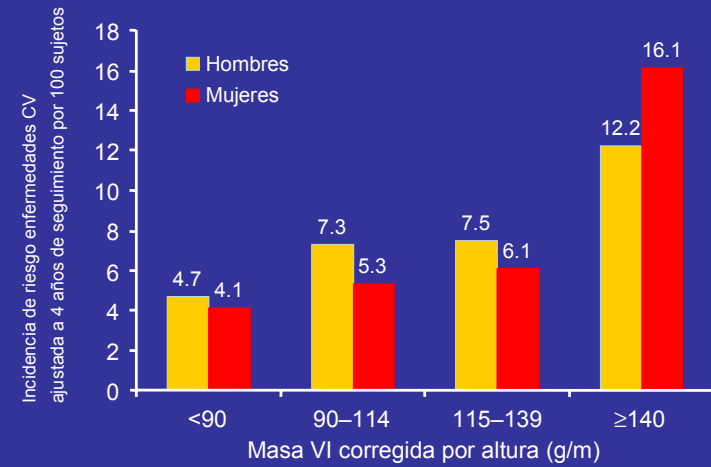


Second National Health and Nutrition Examination Survey NAHNES II  
Brown DW et al *Am Heart J* 2000;140:848-856

## Regresión Masa Ventricular Izquierda (MVI) & eventos CV

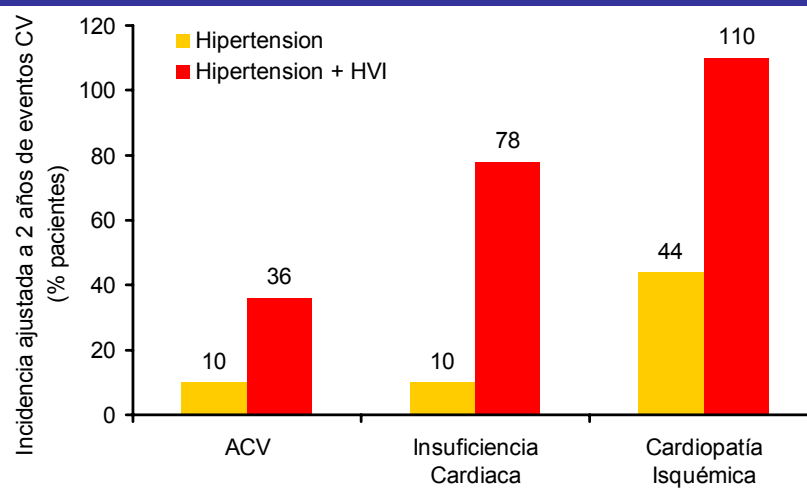


## Incremento del riesgo Cardiovascular con HVI



Levy et al. *N Engl J Med* 1990;322:1561-1566

## HVI es un factor de riesgo independiente para ACV, Insuficiencia Cardíaca y Cardiopatía Isquémica



Varones 32-64 años

Kannel. *Eur Heart J* 1992;13 (Suppl D):82-88

## Diagnóstico de la H.V.I

### ECG.-

- Disponibilidad amplia
- Barato
- Moderada sensibilidad
- 42% usando los criterios de voltaje de Cornell)
- Permite la estratificación del riesgo en población hipertensa

## Hipertrofia Ventricular Izquierda

### Principales hallazgos Electrocardiográficos

- Incremento voltaje de R en derivaciones Izqdas
- Ondas S de gran amplitud en derivaciones Dchas.
- Incremento de la duración de QRS (BCRI ó BIRI)
- Desviación izquierda del eje de QRS  $\hat{A}QRS$
- Cambios en la repolarización ventricular(ST-T)
- Anomalías en aurícula izqda

## Diagnóstico de la H.V.I

### ECG.-

- Disponibilidad amplia
  - Barato
  - Moderada sensibilidad
- 42% usando los criterios de voltaje de Cornell)
- Permite la estratificación del riesgo en población hipertensa

## Hipertrofia Ventricular Izquierda

### Principales hallazgos Electrocardiográficos

- Incremento voltaje de R en derivaciones Izqdas
- Ondas S de gran amplitud en derivaciones Dchas.
- Incremento de la duración de QRS (BCRI ó BIRI)
- Desviación izquierda del eje de QRS  $\hat{A}QRS$
- Cambios en la repolarización ventricular(ST-T)
- Anomalías en aurícula izqda

**Sokolow-Lyon<sup>1</sup>**  $S(V_1) + R(V_{5-6}) > 3,5 \text{ mV}$

**Wilson<sup>2</sup>**  $S(V_1) \geq 2,4 \text{ mV}$

**Romhilt-Estes<sup>3</sup>**  $\geq 5 \text{ puntos}$

**Gubner<sup>4</sup>**  $R(I) + S(III) \geq 2,5 \text{ mV}$

**Sobrecarga VI<sup>5</sup>** Patrón típico de sobrecarga

**Cornell<sup>6</sup>**  $R(aVL) + S(V_3) > 2,8 \text{ mV (V) o } 2,0 \text{ (M)}$

**Perugia<sup>7</sup>** Romhilt  $\geq 5$  o sobrecarga VI o Cornell  $\geq 2,4 \text{ mV (V) o } 2,0 \text{ (M)}$

1. Am Heart J 1949; 37:161-186

2. Am Heart J 1944; 27:19

3. Am Heart J 1986; 75:752-759

4. Arch Intern Med 1943; 72:196-206

5. JACC 1987; 9:500-508

6. JACC 1985; 6:572-580

7. Am J Cardiol 1994; 74:714-719

## Diagnóstico de la H.V.I

### Ecocardiografía .-

- Puede visualizar la estructura cardiaca mediante técnicas en modo M,2D y 3D
- Buena sensibilidad y especificidad > 80%
- Seguridad
- Requiere interpretación por especialistas
- Permite la cuantificación de la masa ventricular MVI
- Importante información sobre la etiología
- Tipo de Hipertrofia (Concentrica o Excentrica)

## Diagnóstico de la H.V.I

### Ecocardiografía .-

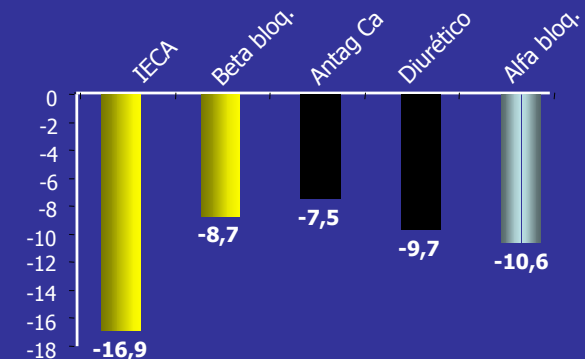
- Medición del septo y pared posterior (HVI > 11 mm)
- Método mas fiable es cuantificación de la masa ventricular MVI
- $MVI = 1,04 \times [(Septo + Pared posterior + Diametro TD) - (Diam TD) ]$
- IMVI = Índice Masa Ventricular Izqda.  $MVI / Superficie Corporal$

## El control de la T.A. ayuda a reducir la HVI

- La Hipertension es causa primaria de HVI
- El tratamiento precoz y efectivo de la HTA prevendría del desarrollo tardío de la HVI
- Muchas clases de fármacos antihipertensivos reducen la HVI y puede observarse precozmente, 3 meses tras del inicio de la terapia antihipertensiva
- La reducción de la HVI mejoraría el pronóstico

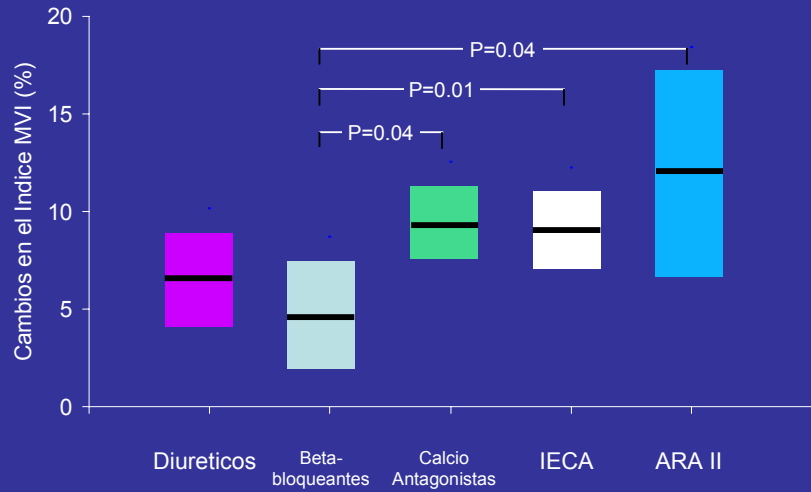
JNC 7. JAMA 2003;289:2560-2572  
Klingbeil et al. Am J Med 2003;115:41-46

## Reducción de Masa VI en Hipertensión (Metanálisis de 109 estudios)



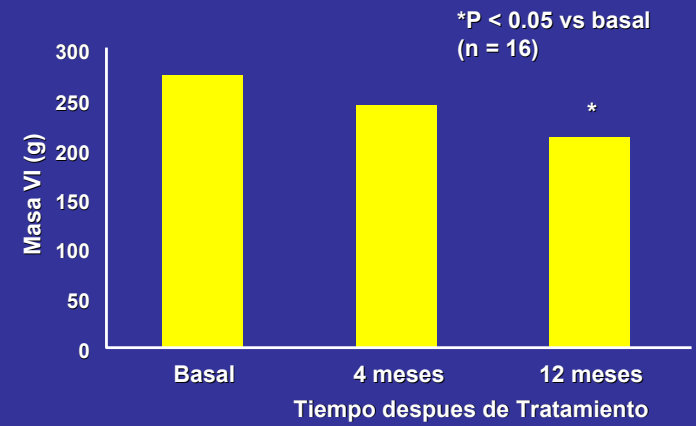
Dahlof. Am J Hypertens 1992;5:95-110

## Impacto de Fármacos antihipertensivos sobre la regresión de la HVI



Klingbeil et al. A meta analysis of the effects of treatment on left ventricular mass in essential hypertension  
Am J Med 2003;115:41-46

## Efecto de Carvedilol sobre Masa VI

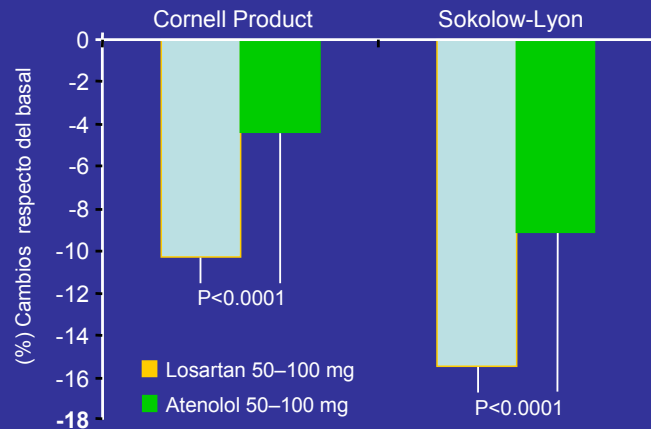


Lowes et al. Am J Cardiol 1999

## LIFE study

### Reducción de la HVI siguiendo criterios ECG

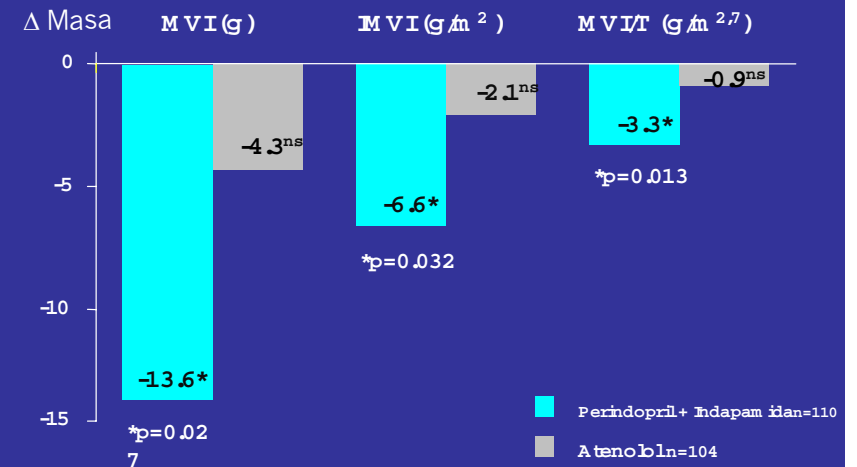
- Losartan reduce la HVI significativamente mas que Atenolol con una disminución similar de la T.A.



Dahlöf et al. Lancet 2002;359:995-1003

## REASON - HVI

### Cambios en la MVI



ITT - valbr entre grupos: test Fisher del ANCOVA, ajustado por edad, sexo y base; valbr intra grupos <math>t</math> test de Student\* <math>< 0.001</math>.

Mallion et al Amer J. Hypert 2004;17:245-251





## Alteración de la Función Diastólica

### Diagnóstico

Un diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca Diastólica Primaria requiere tres condiciones obligatorias:

- **Síntomas y signos de Insuficiencia Cardíaca**
- **Función Sistólica Ventricular Izquierda Normal o levemente reducida (Fracc. Eyección > 45%)**
- **Evidencia de disfunción diastólica**
  - Elevada presión de llenado ventricular izquierda. o
  - Evidencia de relajación VI anormal o rigidez diastólica con reducción de la complianza
  - Cambios estructurales cardíacos (Aurícula izquierda dilatada, HVI)

**Excluir etiología no cardíaca : Enfermedades Pulmonares**

European Study Group on Diastolic Heart Failure  
Eur Heart J. 1998; 19: 990-1003

## Alteración de la Función Diastólica

### Diagnóstico: Aspectos prácticos, detonantes

- TA elevada (> 160/100) en episodio de IC
- HVI sin alteraciones de la contractilidad regional
- Documentación de una Taquicardia (periodo diastólico corto)
- Precipitación del episodio de IC por infusión de líquido IV
- Mejoría tras de un tto. dirigido a la causa de disfunción diastólica ( TA, FC, restaurar la sincronía A-V)

## Características de los pacientes con Insuf Cardíaca y Función Sistólica preservada

- Ancianos y mujeres
- Hipertensión sistólica aislada
- Respuesta hipertensiva exacerbada
- Enf Coronaria
- Diabetes
- Edema de Pulmón abrupto
- Rigidez ventricular
- Disfunción diastólica

Gottdiener J.S. et al. The Cardiovascular Health Study. Ann. Intern Med 2002; 137,631-639

## Alteración de la Función Diastólica

### EKG.-

No signos específicos, en muchos casos HVI con signos de sobrecarga sistólica

### Radiología.-

Tiene una sensibilidad bastante baja < 50% respecto a parámetros como Cardiomegalia, Hipertensión veno-capilar en sus diferentes estadios

La especificidad es del 80%

# Alteración de la Función Diastólica

## Hallazgos Ecocardiográficos

### Función Ventricular Sistólica Normal

- DTDVI < 55 mm
- DTSVI < 38 mm
- Fracción de Eyección > 50%

### Función Ventricular Diastólica Anormal

- Alteración de la Relajación Ventricular
  - Relación Onda E/Onda A < 1
  - Tpo. de Deceleración > 240 ms
  - Relación Onda E/ Onda A < 0,8
  - Tpo. de Deceleración > 240 ms
  - Tpo Relajación Isovolumetrica > 90 ms

### Situación Pseudonormal de la Relajación

- Relación E / A : 1-1,5 y Tpo. Deceleración > 240 ms
- PVD/PVS > 1,5
- Tpo Relajación Isovolumétrica < 90 ms

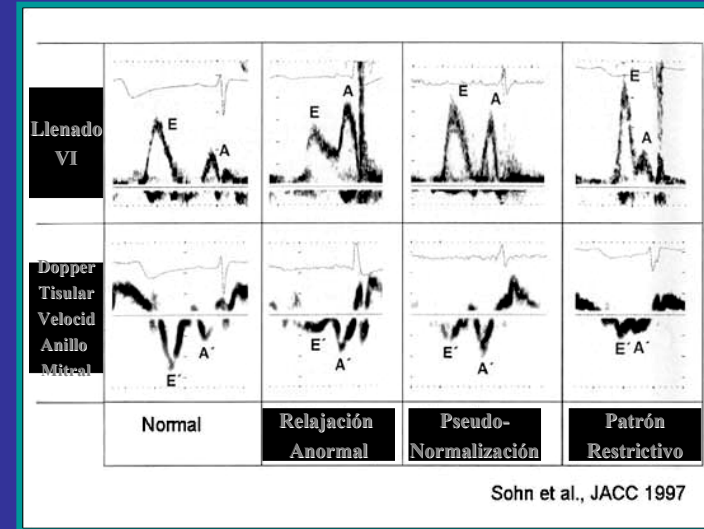
### Restricción de la Función Ventricular

- Tpo Deceleración < 160 ms
- E/A > 1,5
- TRIV < 70 ms
- Diametro Auricula Izqda > 50 mm

### Alteraciones en las cámaras cardiacas

- Dilatación Auricula izqda > 50 mm
- Hipertrofia Ventricular izqda (grosor septo/pared posterior > 12 mm)

# Alteración de la Función Diastólica



# Alteración de la Función Diastólica

## Estudio Hemodinámico.-

- Determinación de la Presión Telediastólica de VI
- Comportamiento tras sobrecarga de volúmen
- Medida del tpo. de relajación isovolumetrica (alargado)
- Constante del tpo. de relajación (TAU) (aumentado)

# Alteración de la Función Diastólica

- Tratamiento de la isquemia miocárdica y control de la T.A
- Mantenimiento de la contracción auricular
- Eliminación de la Taquicardia si existiera
- Tratamiento del estado congestivo
  - Restricción de líquidos y sal
  - Diuréticos y/o Nitratos a dosis bajas
  - Espironolactona
    - Disminuye la retención salina
    - Previene la fibrosis miocárdica y estimula la regresión
- Evitar fármacos inótropro positivos

# Alteración de la Función Diastólica

## Tratamientos usuales y potenciales

### Bases fisiopatológicas

Reducción sobrecarga de volúmen.....

Reducción de la frecuencia cardiaca, .....  
alargamiento tiempo de llenado

Restaurar la contracción auricular.....

Bloqueo del Sistema Renina Angiotensina.....

Bloqueo de la Aldosterona.....

Control de la HTA.....

Control de la Isquemia.....

### Tratamiento

Diuréticos  
Restricción de sal y fluidos  
Dialisis

Beta bloqueadores  
Calcioantagonistas(Verapamilo)

Antiarrítmicos  
Cardioversión eléctrica

IECA  
ARA II

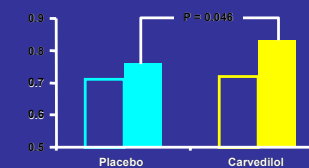
Espironolactona  
Otros fármacos en desarrollo

Otros Antihipertensivos

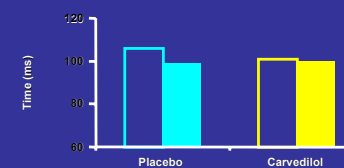
Tratamiento Farmacológico  
Revascularización

## SWEDIC: Efecto de 6 meses de tratamiento sobre parametros diastolicos (n = 113)

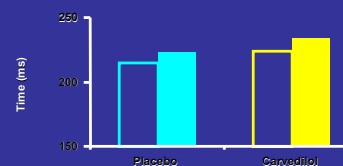
E:A ratio



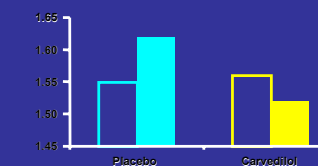
Tiempo de relajación isovolumétrico



Tpo de deceleración



VP-S:D ratio



vp-S/D = relación de velocidad de flujo venoso pulmonar sistólico y diastólico

Bergström A et al. Circulation 2001

# Alteración de la Función Diastólica

## Pronóstico

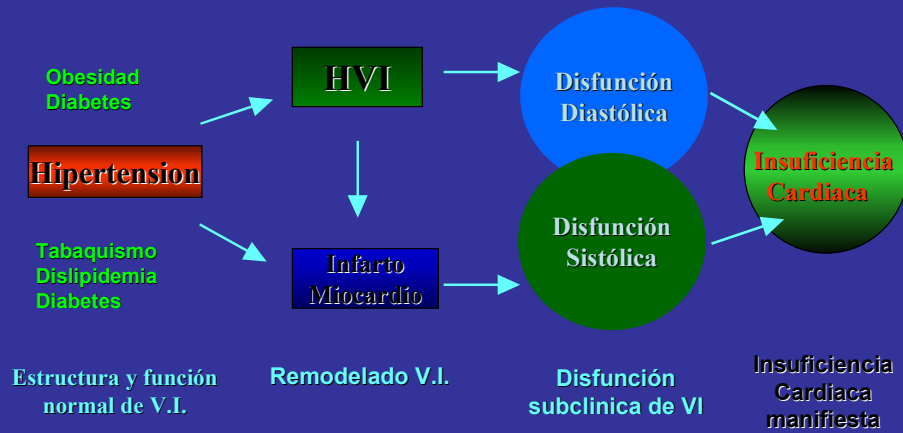
No se conoce muy bien el pronóstico de ptes. , con I.C. y FE preservada, pero se cree que es menos grave que los que presentan disfunción sistólica

Mortalidad anual < 10% , en algunos estudios es similar a la de pacientes con disfunción sistólica.

En un estudio de ptes. Hospitalizados con IC Varela-Roman y col. obtienen una mortalidad en aquellos con FE > 50% del 17,2% al año; 33,9% a los tres años y 44,2% a los 5 años

# Disfunción Sistólica

## Progresión de HTA a Insuficiencia Cardíaca



Vasan RS et al. Arch Intern Med 1996;156 :1789-1796

## Disfunción Sistólica

### Cuadro Clínico.-

- Disnea de esfuerzo (Grados I – IV)
- Disnea de reposo
- Ortopnea
- Disnea paroxística nocturna
- Tos coqueluchoide
- Hemoptisis
- Disfonía

#### Inspección

Palidez de piel y mucosas  
Cianosis central y/o periférica  
Diaforesis

#### Palpación

Pulsos arteriales periféricos.....(baja amplitud,rápidos,alternancia).  
Desplazamiento apex cardiaco (dilatación ventricular)  
Aumento tamaño de cavidades

#### Percusión

Aumento del tamaño de cavidades (matidez)

#### Auscultación

Cardíaca: (Rítmicos de galope III R, refuerzo del II R pulmonar  
soplo sistólico de Insuficiencia mitral)

Pulmonar: ( Estertores crepitantes,roncus y sibilancias)

## Disfunción Sistólica

