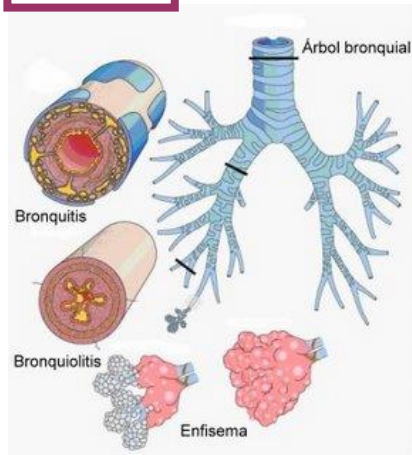


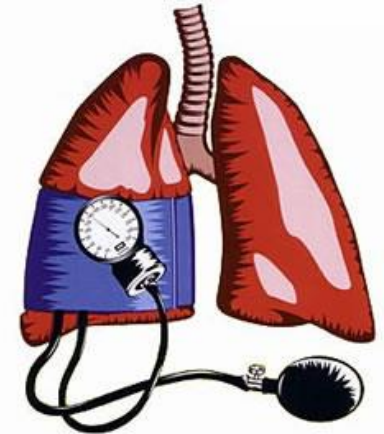
## EPOC



## Fibrosis Pulmonar



## Hipertensión Pulmonar



# Enfermedad Respiratoria Crónica

**Valoración capacidad funcional**  
**Pruebas submáximas**

F. García Ortún  
Unidad RHB Cardio-Respiratoria  
Hospital Universitario Mutua Terrassa

# Pruebas de ejercicio



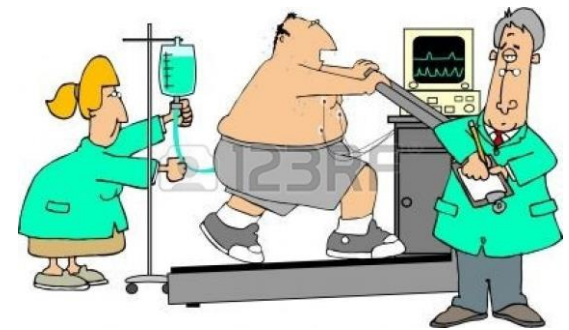
- Validez, reproducibilidad y sensibilidad.

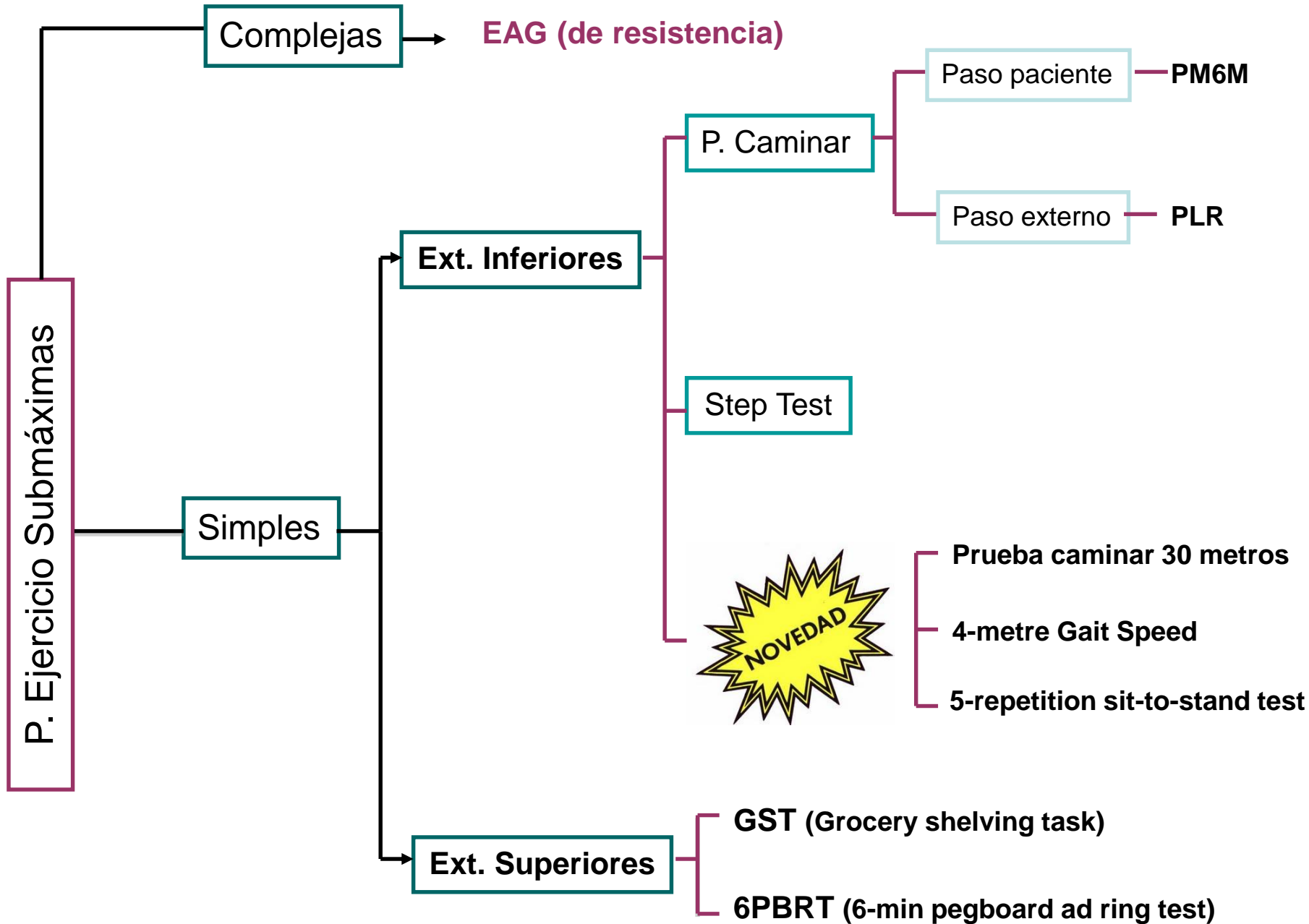
- Tolerancia del paciente.



- Viabilidad.

- Facilidad de administración.





# EPOC

## Prueba Marcha 6 Minutos

Validez

$r=0,64$

Correlación moderada con VO2max

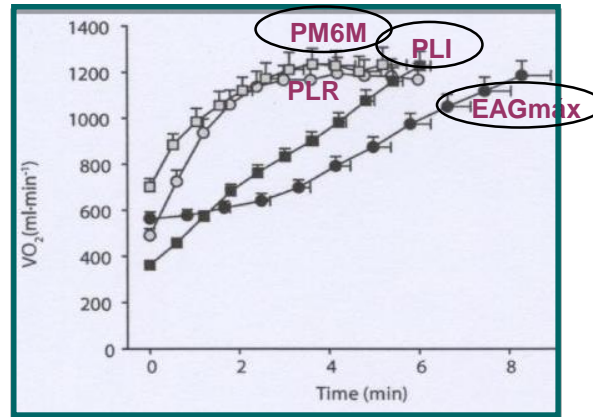
Bernstein ML et al. Chest 1994.

Brown CD et al. COPD 2007.

En enfermedad severa puede medir capacidad máxima

VEF1sg 45%

Troosters T et al. Eur Respir J 2002.



Poca limitación funcional

Hill K et al. Respirology 2012.

## EPOC

### Prueba Marcha 6 Minutos

↑ Reproducibilidad

R= 0,93

Apoyo realización 2º test ↑ 27-35m

Hernandes NA et al. Eur Respir J 2011.

¿Se necesita Prueba práctica previa?

Efecto aprendizaje 2,6% - 22%

Sciurba F et al. Am J Respir Crit Care Med 2003.

Stevens D et al. Am J Respir Crit Care Med 1999.

# EPOC

## Prueba Marcha 6 Minutos

N=396 (Estudio NETT)

2 PM6M días consecutivos pre y post-PR de 6-10 sem

**70%** 2ª prueba > 1ª prueba (Media 19,8 m)

Características	$\Delta$ RHB	$\Delta$ CRVP	$\Delta$ Trat. F
Nº participantes	396	74	64
1ª PM6M (m)	29,6 $\pm$ 54,9	27,2 $\pm$ 77,1	-25,1 $\pm$ 54,6
2ª PM6M (m)	19,3 $\pm$ 55,2	31,8 $\pm$ 73,4	-29,2 $\pm$ 47,6
Media 2 PM6M	24,4 $\pm$ 48	29,5 $\pm$ 71,3	-27,1 $\pm$ 47,1
<b>Mejor PM6M</b>	<b>19,8 <math>\pm</math> 51,1</b>	<b>29,8 <math>\pm</math> 71,6</b>	<b>-25 <math>\pm</math> 45</b>

**No recomendación universal**

Chandra D et al. Chest 2012.

**PM2M** seguido PM6M previo breve reposo, en igual día.

Eiser N et al. Respir Med 2003.

## Prueba Marcha 6 Minutos

$\downarrow \geq 4\%$  mínimo 3 min

PM6M más sensible que EAG para detectar desaturación

Descanso 15 min

Cambios en pulsí-oximetría son reproducible

Poulain M et al. Chest 2003.

¿Es reproducible desaturación O<sub>2</sub> durante PM6M?

**Criterio CMS**

**88 EPOC** (VEF<sub>1s</sub> 52%, DLCO 55%)

**O<sub>2</sub> ambulatorio:** caída sat  $\leq 88\% \geq 5$ sg

3 PM6M en 3 días distintos durante PR

	$\kappa$ statistic	Agreement	Paired observation
$\geq 4\%$	0.52	76%	73%
$\leq 88\%$	0.62	72%	51%

Si sospecha alta, pueden ser necesarios múltiples PM6M.

Chatterjee A et al. Respiration 2010.

## Prueba Marcha 6 Minutos

↑ Sensibilidad

Lacasse Y et al. Cochrane Database Syst Rev 2002;CD003793

DMCI

54 m?

Redelmeier DA et al. Am J Respir Crit Care Med 1997.

25-35 ?

Puhan MA et al. Eur Respir J 2011;37:784-90

¿DMCI ó DMI?

### Objetivo:

Determinar **DMCI** en relación a muerte o ingreso hospitalario (estudio **ECLIPSE**)

↓  $\geq 30$  m (26 – 34 m) en 1a  ↑ riesgo muerte en 1a (HR 1,94)



Existe una DMCI



## Prueba Marcha 6 Minutos

### Valor pronóstico

PM6M < 334 m



↑ Riesgo muerte

PM6M < 357 m



↑ Riesgo re-agudización con ingreso

Spruit MA et al. JAMDA 2012.

Estudio ECLIPSE

### Monitorización

RHB pulmonar

Troosters T et al. Am J Med 2000.

Resección pulmonar

Fishman A et al. N Engl J Med 2003.

Puhan MA et al. Eur Respir J 2011.

# Fibrosis Pulmonar Idiopática

## Prueba Marcha 6 Minutos

**N=822**

EC Interferon gamma-1b    PM6M screening, visita basal y cada 24 sem

**No severos**

**Validez**

R<0,3 con PFR, disnea y CVRS

**Diferencia mayor o menor afectación**

**↑ Reproducibilidad**

PM6M screening-basal    **R=0,82 (p<0,001)**  
(24D)

**↑ Sensibilidad**

Cambio basal-24 sem: ↑ predictivo muerte en año siguiente

↓>50 m



HR 4,27 p<0,001

↓26-50 m



HR 3,59 p<0,001

**DMCI**

24-45m

# FPI

## Prueba Marcha 6 Minutos

Desaturación = Sat O2 ≤ 88%

### Predictor mortalidad

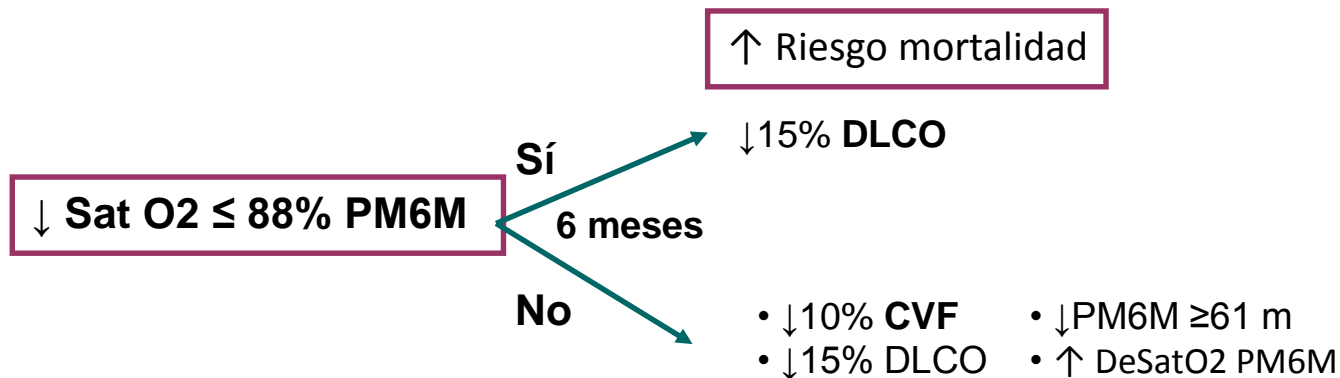
HR 4,47 (p=0,005)

Por cada % ↓ Sat O2 → ↑ 23% mortalidad

Lama VN et al. Am J Respir Crit Care Med 2003.

↓ Sat O2 ≤ 88% final PM6M: buena reproducibilidad y predictor de mortalidad.

Eaton T et al. Am J Respir Crit Care Med 2005.



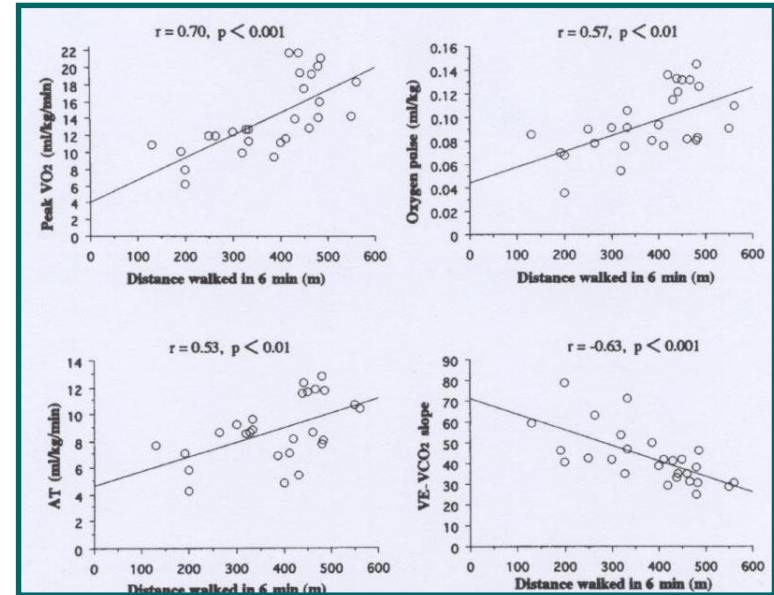
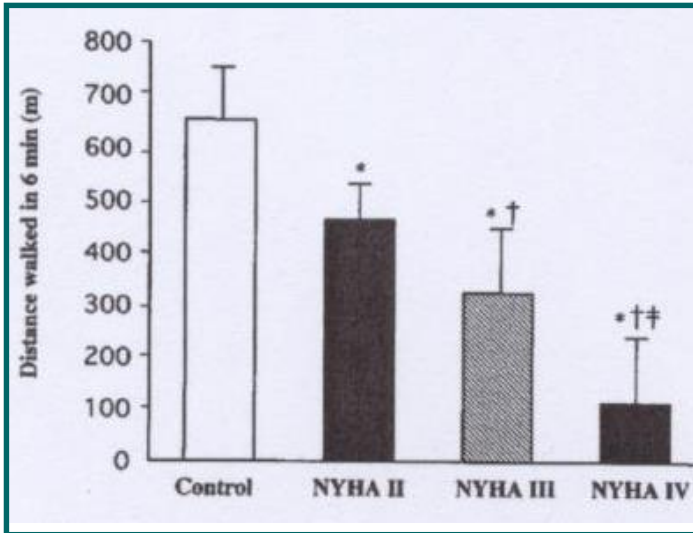
Flaherty KR et al. Am J Respir Crit Care Med 2006.

# Hipertensión Pulmonar

## Prueba Marcha 6 Minutos

### Validez

N=43 (29 NYHA III, 8 NYHA IV)



Miyamoto S et al. Am J Respir Crit Care Med 2000.

### Reproducibilidad

Se ha asumido pero nunca ha sido formalmente valorada.

# Hipertensión Pulmonar

## Prueba Marcha 6 Minutos

**Sensibilidad**

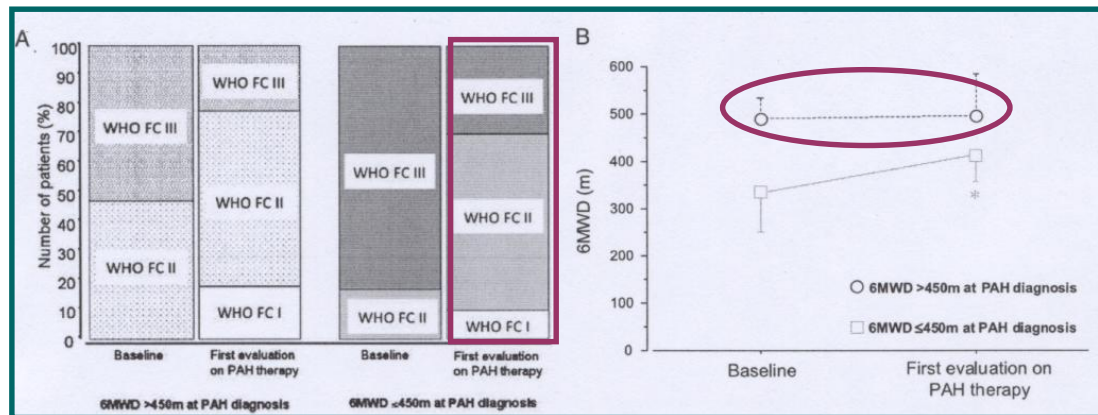
Es cuestionable

### 1. Posible efecto techo en pacientes con HTP leve.

Retrospectivo

PM6M > 450 m

PM6M < 450 m



PM6M > 450 m pierde valor predictor pronóstico por efecto techo

Degano B et al. Chest 2010.

Galie N et al. lancet 2008.

Frost AE et al. Vascul Pharmacol 2005.

# Hipertensión Pulmonar

## Prueba Marcha 6 Minutos

**Sensibilidad**

Es cuestionable

## 2. Estimación DMI no real

**DMI** +/- 33m **CVRS** variable mejoría clínica

Mathai SC et al. Am J Respir Crit Care Med 2012.

**DMI** +/- 42m **T empeoramiento clínico** variable mejoría clínica

Gabler NB et al. Circulation 2012.

**CRÍTICA** ECR incluye paciente con/ sin tratamiento base

Rubin LJ. Am J Respir Crit Care Med 2012.

Apoyan estudios sobre DMI con Prueba Lanzadera Incremental ó EAGmáx

PLI seguro también en **WHO IV y V**

Scharf MD et al. Cartas al editor. 2013.

PLI refleja mejor tolerancia al esfuerzo que PM6M

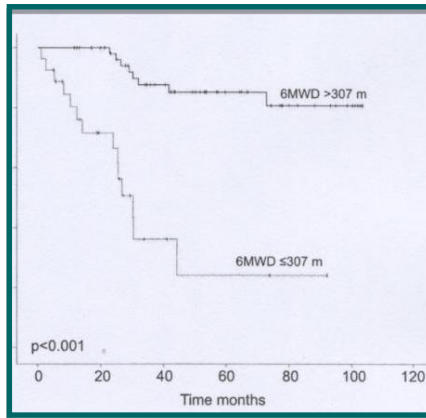
Irisawa H et al. Circ J 2014.

## Valor pronóstico

PM6M basal

### HTP idiopática

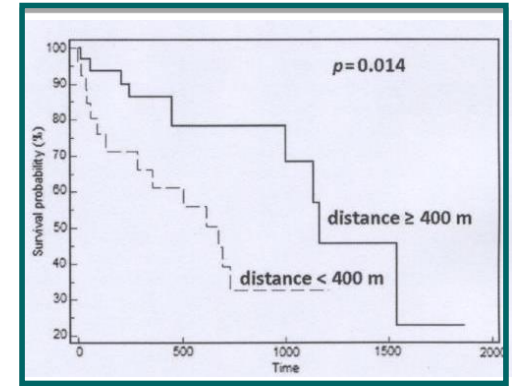
#### Mortalidad



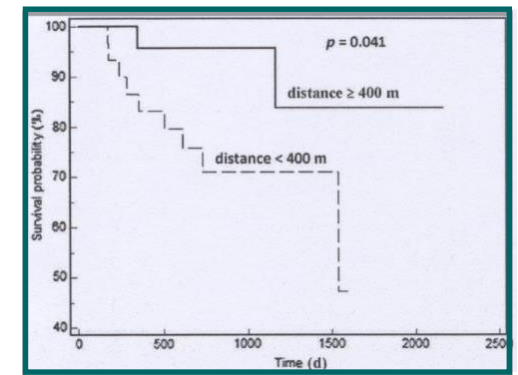
Deboeck G et al. Eur Respir J 2012.

## HTP adquirida

#### Mortalidad



#### T Emp clínico



Golpe R et al. Heart & Lung 2014.

Cambio PM6M

## No valor pronóstico

Savarese G et al. J Am Coll Cardiol 2012.

PM6M pierde protagonismo en diseño de nuevos ECR

Preston IR et al. Eur Respir Rev 2013.

# EPOC

## Prueba Lanzadera Resistencia

Submáxima (85% VO<sub>2</sub>p PLI)

Revill SM et al. Thorax 1999.



Precisa 2 PLI previas

45 min

PLI ↑ Reproducibilidad

P. Práctica previa

Elías H et al. Arch Bronconeumol 2007.

↑ Reproducibilidad

¿Precisa Prueba Práctica Previa?

Diferencia test repetidos mismo día 12 sg ó 6%

Revill SM et al. Physiotherapy 2009.

Superior a PM6M

↑ Sensibilidad

Monitorización resultado tras RHB

Eaton T et al. Chron Respir Dis 2006.

Valoración-monitorización O<sub>2</sub> ambulatorio

Revill SM et al. Chronic Respiratory Disease 2010.

DMI No conocida RHB

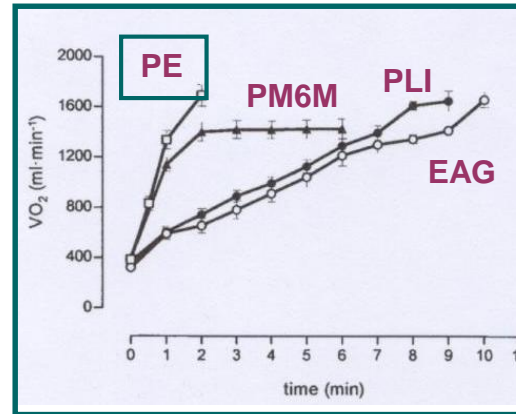
Pepin V et al. Thorax 2011;66:115-20.



## Prueba subir escaleras



Máxima



Casas A et al. Chest 2005

## Step test

Máxima ó Submáxima según protocolo



Poca estandarización



Reproducibilidad / Sensibilidad  
Desconocidas

## PM6M

- **Fact. Influyentes:** Tiempo acotado, motivación, comorbilidad.
- **Mala tolerancia** en afectación severa.
- Necesita **espacio y tiempo**.

## PLR

- **DMCI desconocida** en RHB.
- Necesita **espacio y tiempo**.

## Step Test

- Ausencia de **estandarización**.



**No disponemos de Prueba Submáxima Ideal**

**Prueba caminar 30 metros**

**Necesita 15 min**

**2 partes: 1ª velocidad confortable. Pausa 2 min. 2ª velocidad máxima.**

**Variable pronóstica:** velocidad marcha (Confortable. Máxima)

**45 EPOC (VEF1 46%)**

**Validez**

**R > 0,7** PM6M - Vel Confortable y Vel Máxima.

**Menos demandante que PM6M** → No válida estudio desat. O2 esfuerzo

**Reproducibilidad**

Test	ICC (95% IC)	SEM
PM30 vel confort	<b>0,87</b> (0,78-0,93)	<b>0,07</b>
PM30 vel máx	<b>0,93</b> (0,87-0,97)	<b>0,07</b>
PM6M	0,94(0,75-0,98)	20,01

**Efecto aprendizaje** ↑ 2,9% Vel. Máxima  
 ↑ 5,85% PM6M

**No necesaria prueba práctica previa?**

# 4-metre Gait Speed

Paso del paciente

Demostración previa. **No prueba práctica.**

Marcador salud en ancianos no institucionalizados

**Velocidad baja <0,8 m/sg**

Studenski s et al. JAMA 2011.

Abellan van Kan G et al. J Nutr Health Aging 2009.

## EPOC

GOLD II-IV

➤ Correlación con disnea, capacidad ejercicio, CVRS

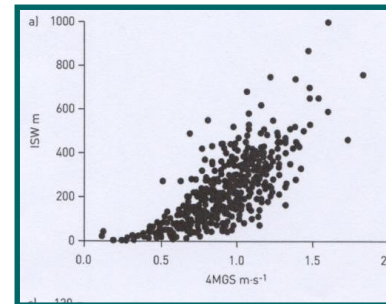


**Permite estratificar**

➤ Excelente reproducibilidad test-retest e interobservador.

➤ Particularmente útil en pobre capacidad funcional.

➤ Sensible RHB (**DMCI 0,08-0,11 sg**)



Kon S et al. Eur Respir J 2013.

➤ Refleja más capacidad ejercicio que AVD.

➤ Diferencia pacientes PM6M≤350m vs PM6M≤200m

Karpman C et al. Chest 2014.

# 5-repetition sit-to-stand test

Levantarse-sentarse sin usar brazos, 5 veces. **Lo más rápido posible**

**Variable principal:** Tiempo

Silla 48cm altura y sin reposabrazos.

**No prueba práctica 2 min**

Estudios con ancianos no institucionalizados

Bohannon RW. J Strength Cond Res 2011.

Bohannon RW. Percept Mot Skills 2006.

**EPOC** N = 475

- Correlación con disnea, capacidad ejercicio, fuerza EI, CVRS
- Excelente reproducibilidad test-retest e interobservador.
- Sensible RHB (**DMCI** 1,3-1,7 sg)

Validez discriminativa

Posible valor pronóstico

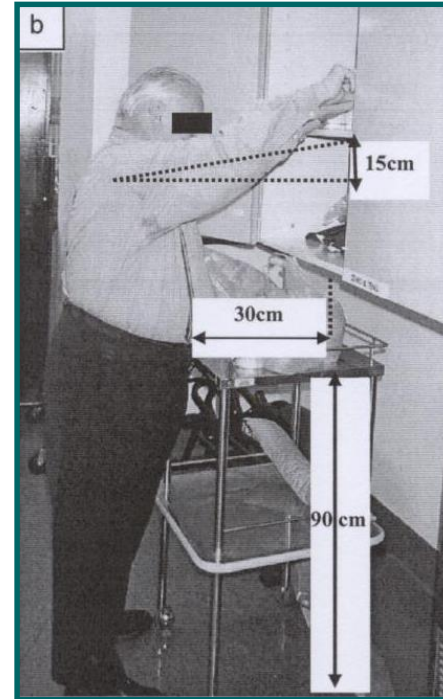
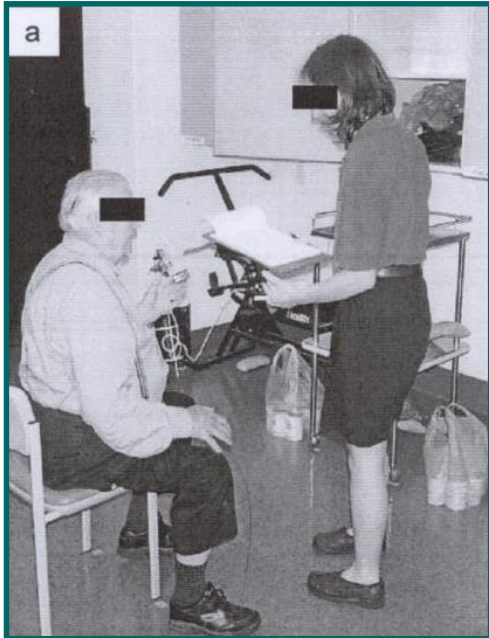
Correlación BODE

**Inconveniente:** efecto suelo  
15% incapaz realizar o completar

Mejor EPOC funcionalmente conservados

## Evaluación capacidad ejercicio extremidades superiores

Tipo Test	Medidas	Pros	Contras
<p>Ergometría</p> <p><b>ES con apoyo</b></p>	<p>Capacidad ejercicio <b>pico</b> y <b>resistencia</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estandarizada.</li> <li>-Puede ser el mejor para capacidad máx.</li> <li>-<b>Algún dato sensibilidad.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipamiento caro</li> <li>-Sólo valora ES con apoyo.</li> <li>-No datos propiedades medida en EPOC.</li> </ul>
<p>Unsupported upper-limb exercise test (UULEX)</p> <p><b>ES sin apoyo</b></p> <p>máximo</p>	<p>Capacidad ejercicio <b>pico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fácil realizar.</li> <li>-Equipamiento sencillo</li> <li>-Refleja AVD.</li> <li>-Validez, reproducibilidad EPOC (<b>algo sensibilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implica solo flexión hombros.</li> <li>-Dolor hombros o cuello puede limitar realización.</li> </ul>
<p>6-min pegboard and ring test (6PBRT)</p> <p><b>ES sin apoyo</b></p> <p>submáximo</p>	<p><b>Función</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fácil realizar.</li> <li>-Equipamiento sencillo.</li> <li>-Refleja AVD.</li> <li>-Validez, reproducibilidad EPOC (<b>algo sensibilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implica sólo flexión hombros.</li> <li>-Requiere buena destreza de dedos.</li> </ul>
<p>Grocery shelving task (GST)</p> <p><b>ES sin apoyo</b></p> <p>submáximo</p>	<p><b>Función</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fácil realizar.</li> <li>-Equipamiento sencillo.</li> <li>-Refleja AVD</li> <li>-Validez, reproducibilidad y <b>sensibilidad</b> EPOC.</li> <li>-No sólo involucra flexión hombros sino movimiento encima cabeza y coger objetos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ser difícil detectar con precisión los cambios por ser de corta duración (&lt;1min, cambios de sg)</li> </ul>



**Ritmo del paciente**

**Variable:** Tiempo (segundos)

**Prueba práctica**

**2 ó más pruebas (hasta menos 5% mejora)**

**Se elije el mejor resultado**

*Muchas  
Gracias*