



# 6° Congreso Argentino de Neumonología Pediátrica



Por un niño sano  
en un mundo mejor

## Evaluación funcional del niño con enfermedad pulmonar crónica

### Displasia Broncopulmonar

María Belén Lucero  
Servicio de Neumonología  
Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan



# Displasia Broncopulmonar (DBP)

- ▶ Enfermedad pulmonar crónica más frecuente de la infancia en prematuros.
- ▶ Principal causa de morbi-mortalidad en los primeros años de vida en prematuros.

EE.UU: PN 502– 750 gr: 42%  
PN 1251–1500: 4%

Neocosur (2002–2007): 24–27,8%

Ministerio Salud: < 1500 gr: 27%

**A menor edad gestacional mayor incidencia**

# Definición de DBP 2001

NICHD/NHLBI/ORD Workshop on BPD

Edad Gestacional	< 32 semanas	≥ 32 semanas
<b>Oxígeno &gt; 21% por lo menos 28 días más:</b>		
Tiempo de evaluación	36 sem edad post menstrual o alta al domicilio o lo que ocurra primero	>28 d pero <56 d edad postnatal o alta al domicilio o lo que ocurra primero
LEVE	Respirando Aire ambiente	
MODERADA	Necesidad <30% de O <sub>2</sub>	
SEVERA	Oxígeno ≥30% y/o presión positiva continua en vía aérea o ARM.	

*Jobe, Bancalari, AJRCCM 2001*

# Manifestaciones clínicas



- Taquipnea
- Tiraje,Estridor
- Sibilancias
- Tos crónica.
- Bronquitis
- Cianosis
- HTP
- Hospitalización

n

- Tos
- Sibilancias
- Síntomas de asma
- Intolerancia al

ejercicio

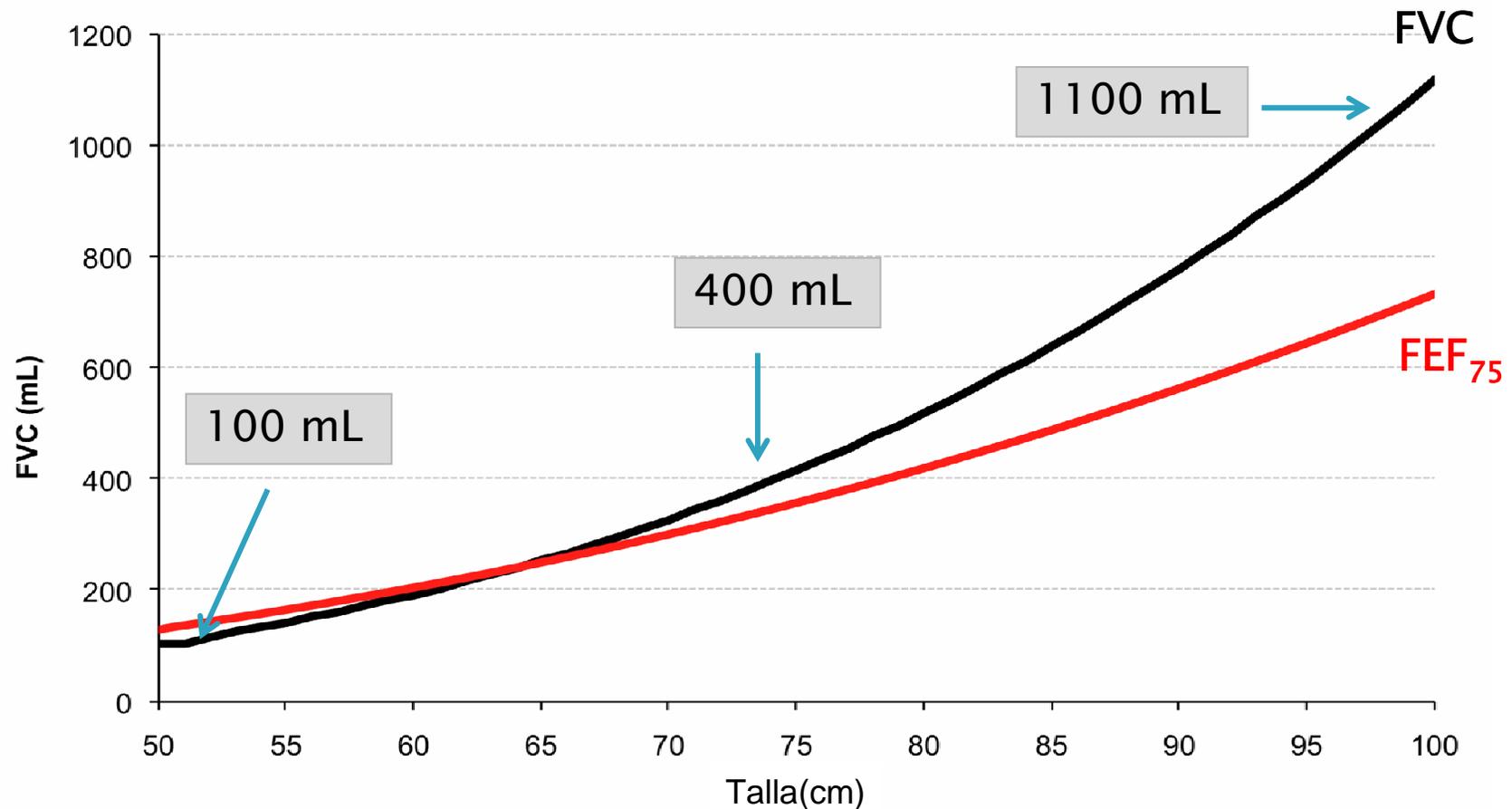
- Sibilancias
- Neumonías
- Disminución capacidad ejercicio.



# Función pulmonar en lactante con DBP



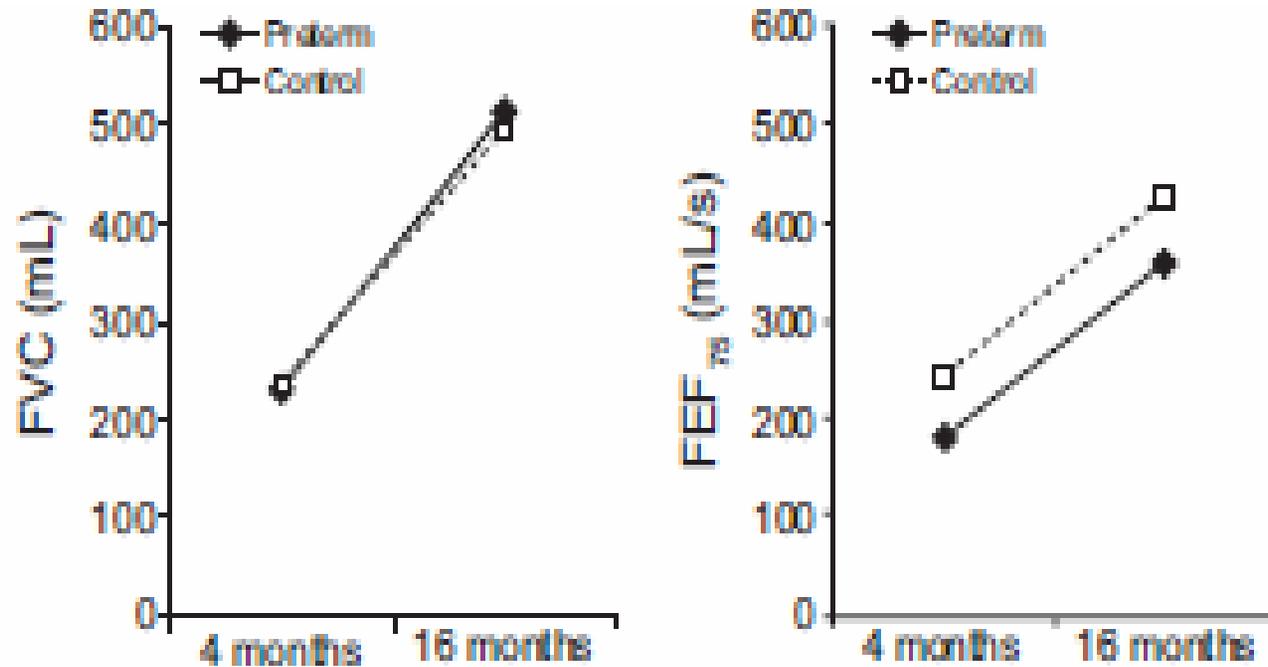
# Evolución en los primeros años de vida



**Aumento de CFV**  
**Persistencia de reducción de Flujos**

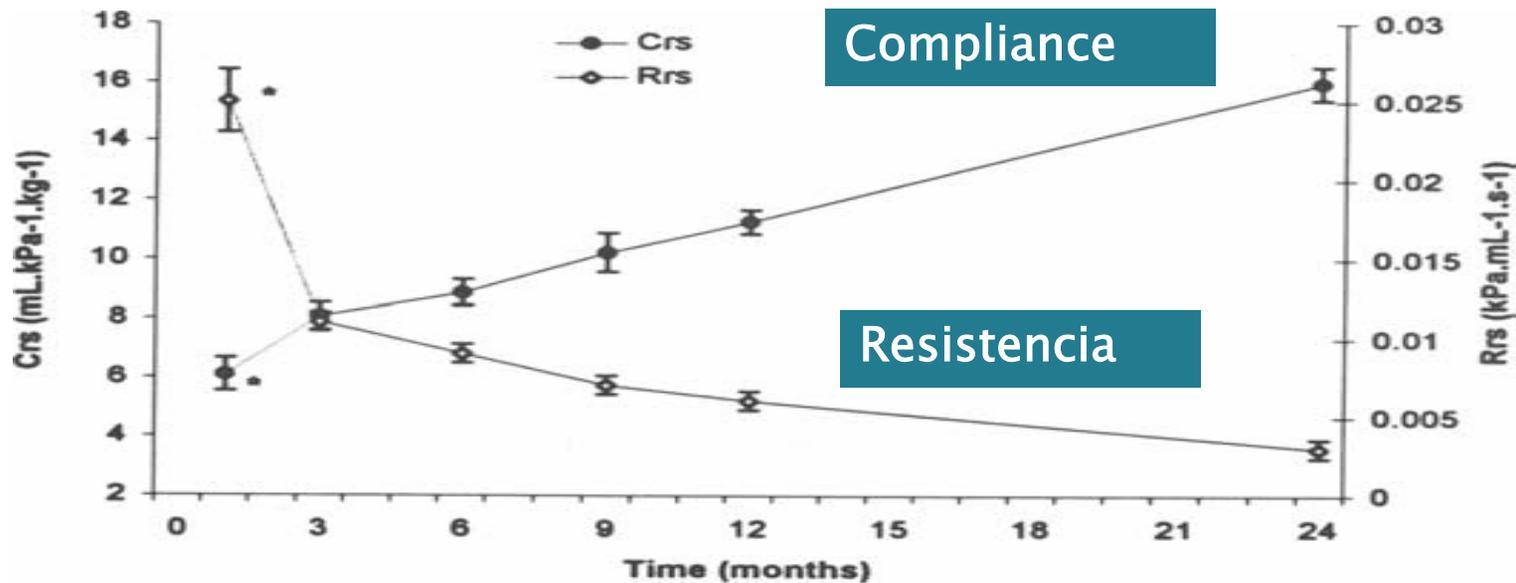
*Friedrich et al ARCCM. 2007;176:1269-1273.*

# Función pulmonar longitudinal en lactante



**CVF normal  
Flujos disminuidos**

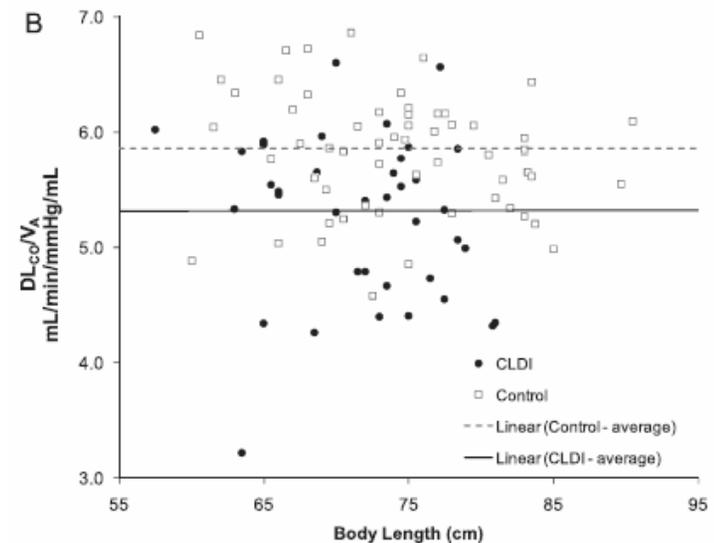
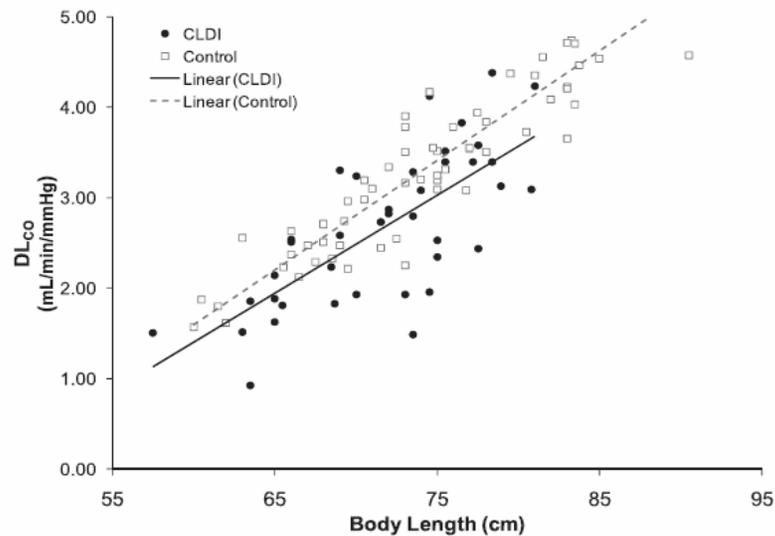
# Evolución en los primeros años de vida



**Aumento progresivo de Compliance  
Persistencia de Compromiso de VA**

# Growth of Lung Parenchyma in Infants and Toddlers with Chronic Lung Disease of Infancy

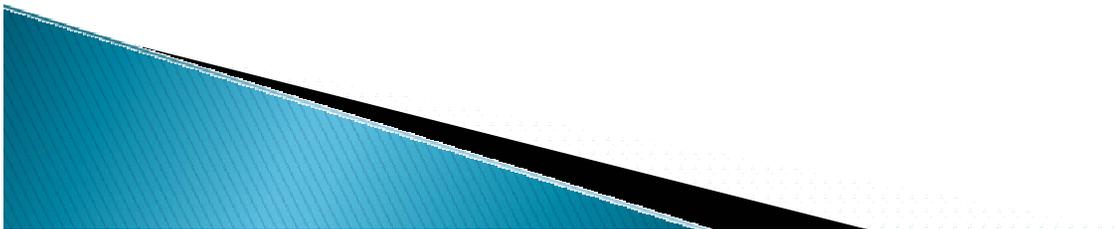
Juan E. Balinotti<sup>1</sup>, Valentina C. Chakr<sup>1</sup>, Christina Tiller<sup>1</sup>, Risa Kimmel<sup>1</sup>, Cathy Coates<sup>1</sup>, Jeffrey Kising<sup>1</sup>, Zhangsheng Yu<sup>2</sup>, James Nguyen<sup>2</sup>, and Robert S. Tepper<sup>1</sup>



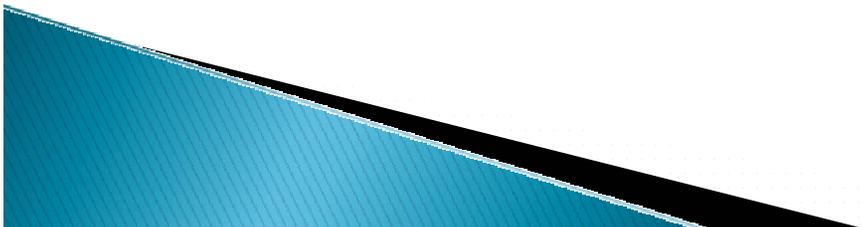
**Disminución de la  
Capacidad de difusión**

# Hallazgos funcionales en pacientes con DBP los primeros años de vida.

- ▶ Obstrucción al flujo aéreo
- ▶ Hiperreactividad bronquial
- ▶ Diminución Capacidad de difusión
- ▶ Alteraciones de la mecánica pulmonar y de la pared torácica
- ▶ Disminución de la CRF



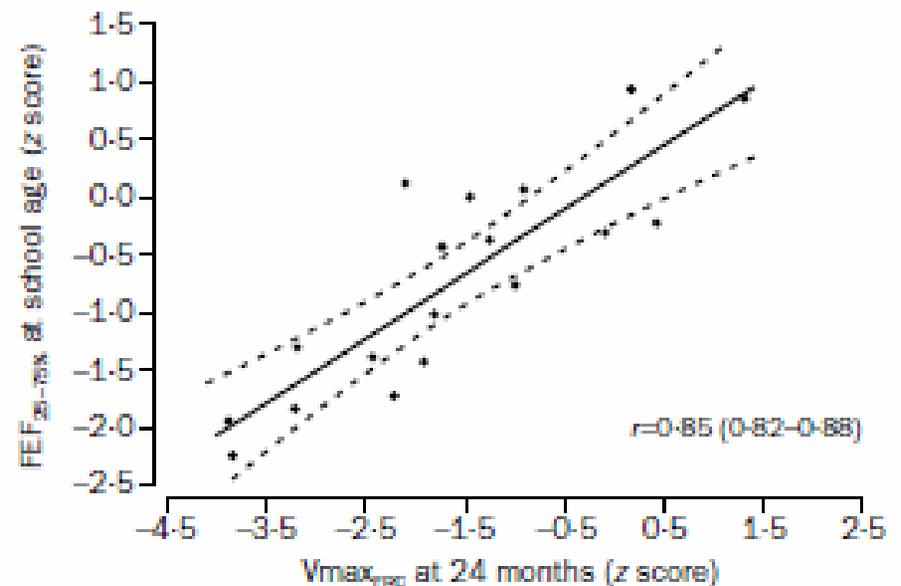
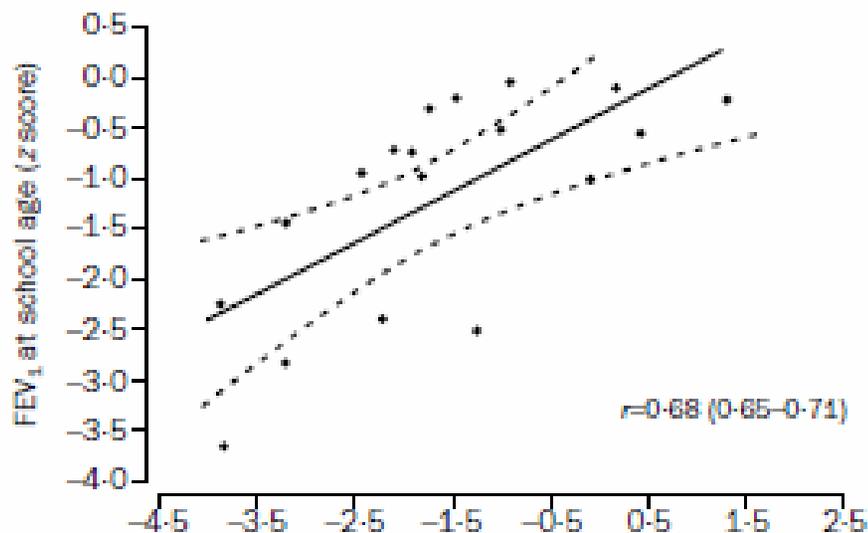
# Función Pulmonar en edad escolar en pacientes con DBP



# Flow limitation in infants with bronchopulmonary dysplasia and respiratory function at school age

Marco Filippone, Maddalena Sartor, Franco Zacchello, Eugenio Baraldi

- Estudio longitudinal
- n: 18 (PN: 903 gr / EG: 28,3 sem)
- DBP moderada a severa.



Correlación positiva entre  $V_{max_{FRC}}$  y  $VEF_1$  y  $FEF_{25-75}$

# Flow limitation in infants with bronchopulmonary dysplasia and respiratory function at school age

*Marco Filippone, Maddalena Sartor, Franco Zacchello, Eugenio Baraldi*

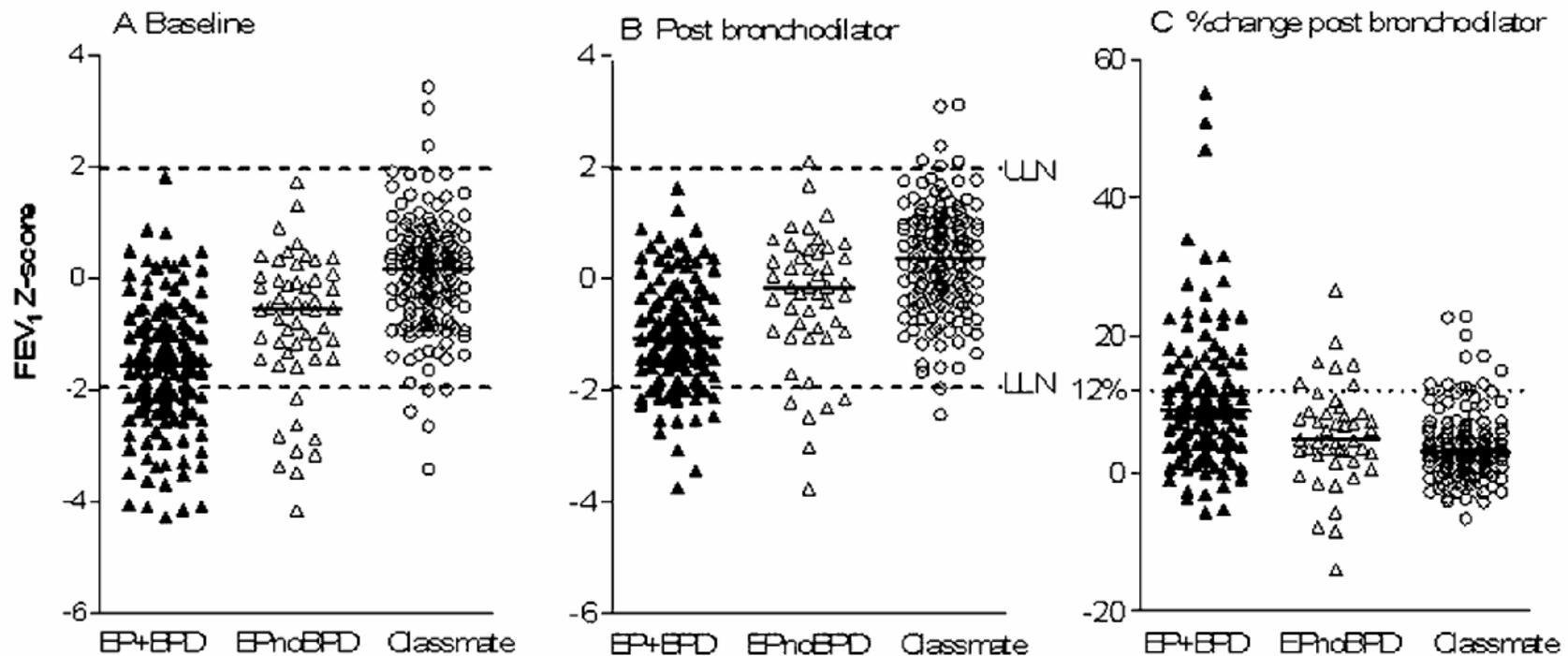
Conclusión: La obstrucción de la VA persiste aún en la infancia y podría deberse a un proceso de remodelación temprano que afecta el calibre de la VA. En los niños con enfermedad más severa la recuperación no sería completa.

# Lung Function and Respiratory Symptoms at 11 Years in Children Born Extremely Preterm

## The EPICure Study

Joseph Fawke<sup>1\*</sup>, Sooky Lum<sup>2\*</sup>, Jane Kirkby<sup>2</sup>, Enid Hennessy<sup>3</sup>, Neil Marlow<sup>1,4</sup>, Victoria Rowell<sup>1</sup>, Sue Thomas<sup>1</sup>, and Janet Stocks<sup>2</sup>

- ▶ Estudio de cohorte. Reino Unido e Irlanda
- ▶ Niños de 11 años con antecedente de prematuridad (EG: 25 semanas).
- ▶ n=182 (71% DBP).



“Evaluación de la estructura y función del sistema respiratorio en niños mayores de 7 años que fueron prematuros de alto riesgo y tuvieron DBP”

Lucero MB, Aguerre V, Bauer G, Haag D, Filippo D, Leliveld L, Gonzalez Pena H

n:34 pacientes

Edad media 9 años

<b>Signos clínicos</b>	<b>27 (80%)</b>
Tos crónica	10(29,6%)
Intolerancia al ejercicio	23(67,6%)
Obstrucción bronquial último año	19(56%)
Hipoxemia	1(3,4%)
Hipertensión Pulmonar	1(3,4%)
Signos de enfermedad pulmonar crónica al examen físico	11(32,4%)
Uso de B2 acción corta	19(56%)
Uso de Corticoides Inhalados	11(32,4%)

# “Evaluación de la estructura y función del sistema respiratorio en niños mayores de 7 años que fueron prematuros de alto riesgo y tuvieron DBP”

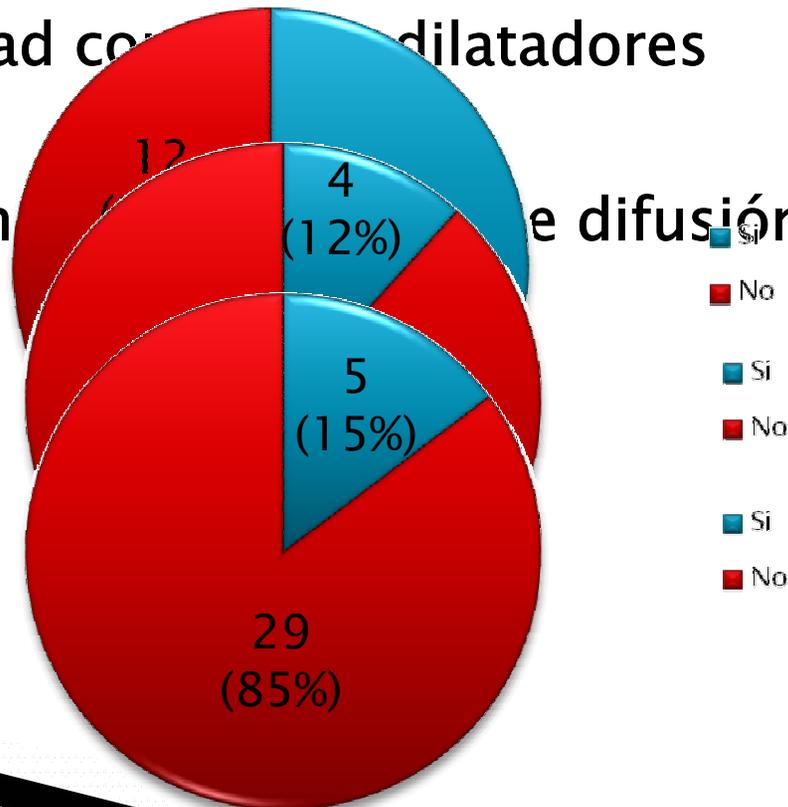
Lucero MB, Aguerre V, Bauer G, Haag D, Filippo D, Leliveld L, Gonzalez Pena H

(n :34) **Función Pulmonar**

➤ **Incapacidad Ventilatoria Obstructiva leve**

➤ **Reversibilidad con broncodilatadores**

➤ **Disminución de la capacidad de difusión**



## The EPICure study: maximal exercise and physical activity in school children born extremely preterm

Liam Welsh,<sup>1</sup> Jane Kirkby,<sup>1</sup> Sooky Lum,<sup>1</sup> Dolf Odendaal,<sup>2</sup> Neil Marlow,<sup>3</sup> Graham Derrick,<sup>2</sup> Janet Stocks,<sup>1</sup> for the EPICure Study Group

*Thorax* 2010;**65**:165–172. doi:10.1136/thx.2008.107474

## PULMONARY FUNCTION AND EXERCISE CAPACITY FOR ELBW SURVIVORS IN PREADOLESCENCE: EFFECT OF NEONATAL CHRONIC LUNG DISEASE

HOWARD W. KILBRIDE, MD, MARK C. GELATT, MD, AND RICHARD J. SABATH, EdD

*(J Pediatr 2003;143:488-93)*

### ARTICLE

## Reduced Exercise Capacity in Children Born Very Preterm

Lucia Jane Smith, PhD, Peter Paul van Asperen, MD, Karen Olwyn McKay, PhD, Hiran Selvadurai, PhD, Dominic Adam Fitzgerald, PhD

Department of Respiratory Medicine, Children's Hospital at Westmead, Westmead, Sydney, New South Wales, Australia; Discipline of Paediatrics and Child Health, Faculty of Medicine, University of Sydney, Sydney, New South Wales, Australia

The authors have indicated they have no financial relationships relevant to this article to disclose.

### What's Known on This Subject

Long-term studies that investigated lung function after preterm birth in the 1980s revealed that lung function, although reduced compared with term-born control subjects, was within the accepted limits of the reference range.

### What This Study Adds

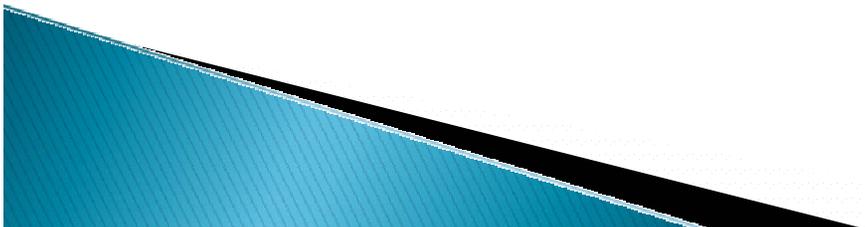
The most striking finding in this study was that the exercise capacity of children who were born very preterm was half that of term-born control subjects despite the fact that mean values of lung function of these children were within the reference range.

*Pediatrics* 2008;**122**:e287–e293

# Capacidad de Ejercicio

- ✓ Menor VO<sub>2</sub> máximo
- ✓ Obstrucción de VA.
- ✓ Menor saturación O<sub>2</sub>.
- ✓ Broncoespasmo inducido por ejercicio.
- ✓ Intolerancia.
- ✓ Disminución de la capacidad de difusión

# Función pulmonar en adolescentes y adultos jóvenes con DBP



## LATE PULMONARY SEQUELAE OF BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA

WILLIAM H. NORTHWAY, JR., M.D., RICHARD B. MOSS, M.D., KATHRYN B. CARLISLE, R.P.F.T.,  
 BRUCE R. PARKER, M.D., RICHARD L. POPP, M.D., PAUL T. PITLICK, M.D., IRMGARD EICHLER, M.D.,  
 ROBERT L. LAMM, B.S., AND BYRON W. BROWN, JR., PH.D.

Table 2. Results of Pulmonary-Function Tests in Subjects with Bronchopulmonary Dysplasia (BPD) in Infancy, Matched Cohort Controls, and Normal Controls.\*

INDEX	BPD (N = 25)	MATCHED COHORT (N = 26)	NORMAL (N = 53)	P VALUE†	
				BPD- MATCHED COHORT	BPD- NORMAL
<i>% of predicted value</i>					
PEFR	81.7±4.5	98.3±3.0	101.9±1.8	<0.003	<0.0001
FVC	96.8±3.2	105.0±2.1	105.4±1.7	0.04	0.01
FEV <sub>1</sub>	74.8±2.9	96.6±2.0	100.4±1.5	<0.0001	<0.0001
FEF <sub>25-75</sub>	46.5±3.6	80.1±4.4	87.8±2.7	<0.0001	<0.0001
$\dot{V}_{max50}$	49.5±3.9	80.3±4.4	87.1±2.9	<0.0001	<0.0001
FRC	107.7±5.2	94.2±3.5	98.6±2.5	0.08	0.04
TLC	108.6±2.9	104.7±2.5	105.9±1.8	NS	NS
RV/TLC	121.9±7.2	89.8±5.1	96.2±3.4	<0.0006	<0.0004
D <sub>LCO</sub>	80.2±2.5	87.8±3.0	87.8±1.7	0.06	0.02

## LATE PULMONARY SEQUELAE OF BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA

WILLIAM H. NORTHWAY, JR., M.D., RICHARD B. MOSS, M.D., KATHRYN B. CARLISLE, R.P.F.T.,  
BRUCE R. PARKER, M.D., RICHARD L. POPP, M.D., PAUL T. PITLICK, M.D., IRMGARD EICHLER, M.D.,  
ROBERT L. LAMM, B.S., AND BYRON W. BROWN, JR., PH.D.

Conclusión: La mayoría de los adolescentes o adultos con antecedente de DBP tienen algún grado de compromiso respiratorio determinado por obstrucción al flujo aéreo, hiperreactividad bronquial e hipersinsuflación

# Bronchopulmonary Dysplasia in Very Low Birth Weight Subjects and Lung Function in Late Adolescence

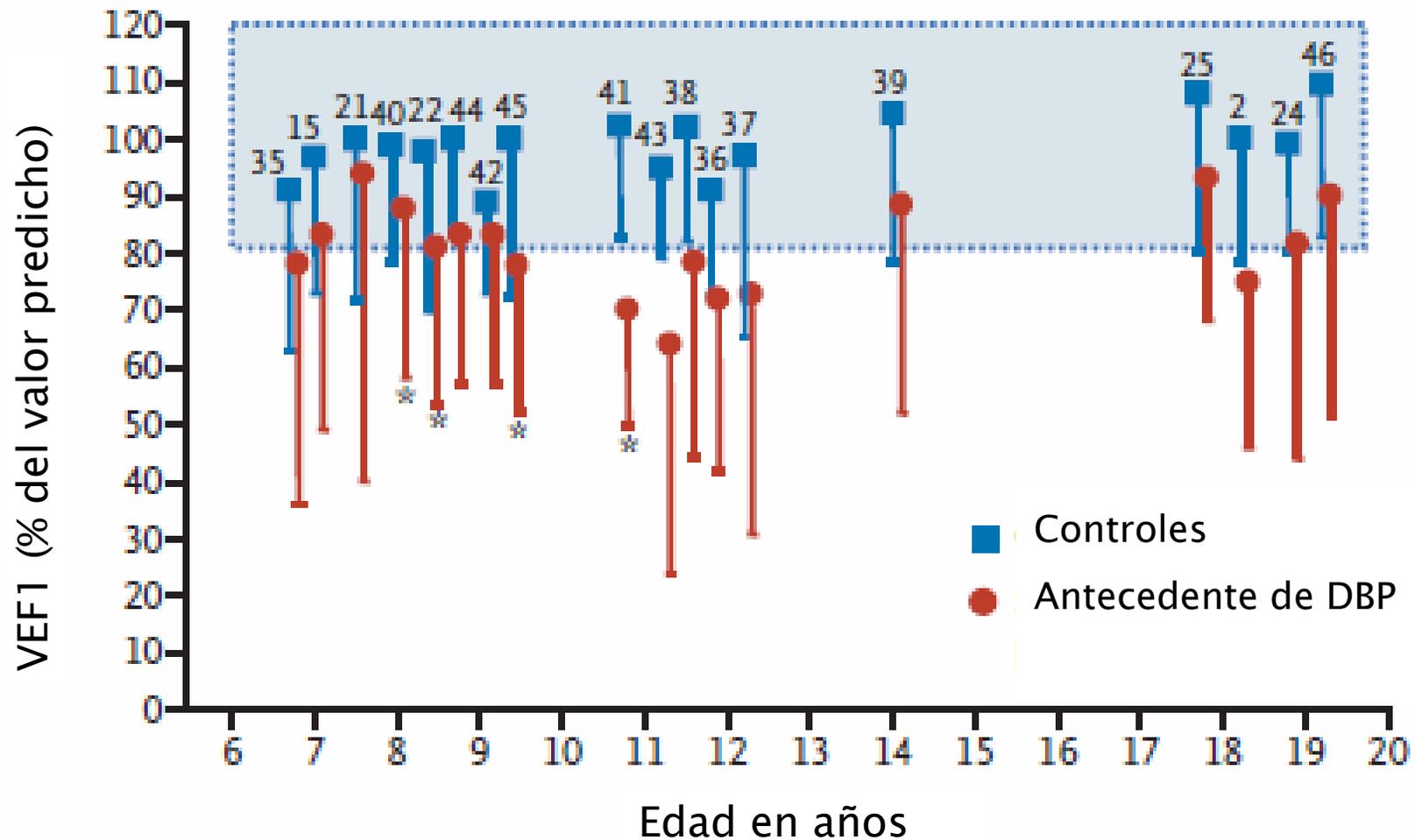
Lex W. Doyle, MD, FRACP<sup>a,b,c</sup>, Brenda Faber, RN<sup>c</sup>, Catherine Callanan, RN<sup>c</sup>, Nicholas Freezer, MD, FRACP<sup>d</sup>, Geoffrey W. Ford, FRACP<sup>c</sup>, Noni M. Davis, FRACP<sup>c</sup>

- n: 147
- 33/147(22%) DBP
- PN: <1500 gr
- Nacidos entre 1977-1982
- Edad media: 18,9 años

Cuadro comparativo de función pulmonar entre DBP y prematuros sin DBP

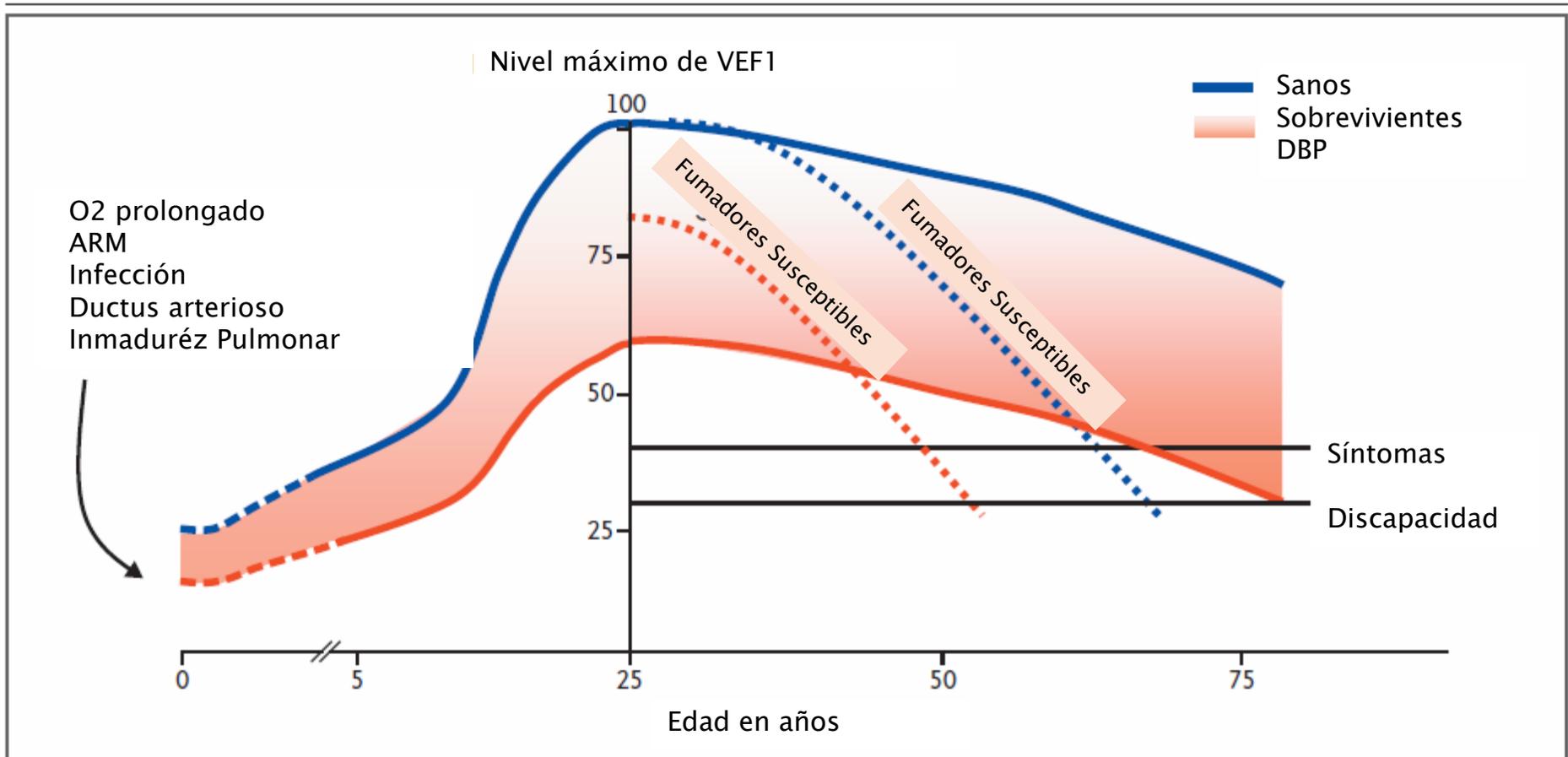
Lung Function Variable	BPD, n = 33	No BPD, n = 114	Mean Difference (95% CI); P	Adjusted Mean Difference (95% CI) <sup>f</sup>
FVC, % predicted	98.4 (14.9)	100.1 (11.9)	-1.7 (-6.6 to 3.2); P = .50	-2.0 (-7.6 to 3.7); P = .49
FEV <sub>1</sub> , % predicted	81.6 (18.7)	92.9 (12.8)	-11.3 (-16.9 to -5.7); P < .001	-10.0 (-16.6 to -3.3); P = .004
FEV <sub>1</sub> /FVC, %	73.9 (12.9)	83.2 (9.4)	-9.3 (-13.3 to -5.2); P < .001	-8.3 (-13.0 to -3.5); P = .001
FEF <sub>25-75%</sub> , % predicted	57.5 (25.7)	75.8 (22.9) <sup>b</sup>	-18.3 (-27.5 to -9.1); P < .001	-17.8 (-28.9 to -6.7); P = .002
V <sub>EMAX75%</sub> , % predicted	76.4 (26.0) <sup>a</sup>	89.2 (19.2) <sup>c</sup>	-12.8 (-21.7 to -4.0); P = .005	-14.2 (-24.4 to -4.0); P = .007
V <sub>EMAX50%</sub> , % predicted	68.9 (29.5) <sup>a</sup>	85.7 (26.8) <sup>c</sup>	-16.9 (-28.5 to -5.2); P = .005	-18.3 (-32.0 to -4.7); P = .009
V <sub>EMAX25%</sub> , % predicted	60.2 (27.8) <sup>a</sup>	78.0 (30.4) <sup>d</sup>	-17.8 (-30.6 to -5.1); P = .006	-18.9 (-33.7 to -4.1); P = .013
TLC, % predicted	99.4 (14.7) <sup>b</sup>	96.8 (12.4) <sup>e</sup>	2.6 (-2.5 to 7.7); P = .32	2.5 (-3.3 to 8.3); P = .39
RV, % predicted	108.7 (30.1) <sup>b</sup>	100.4 (31.2) <sup>e</sup>	8.3 (-4.0 to 20.6); P = .18	7.4 (-7.1 to 22.1); P = .31
RV/TLC, %	30.4 (6.3) <sup>b</sup>	28.8 (6.8) <sup>e</sup>	1.6 (-1.1 to 4.2); P = .24	0.8 (-2.4 to 4.0); P = .61

# Valores de VEF1 en niños, adolescentes y adultos con antecedente de DBP vs controles sanos



Modificado de Baraldi E y Filippone M, NEJM 2007;357:1946-55

# Modelo teórico de cambios en el VEF1 en paciente con antecedente de DBP vs Controles sanos.



Modificado de Baraldi E y Filippone M, NEJM 2007;357:1946-55

# Conclusiones

- A pesar de la mejoría clínica y funcional evidenciada en el tiempo, hay persistencia de obstrucción al flujo aéreo y alteraciones estructurales en un alto porcentaje de pacientes.
- Importancia del seguimiento neumonológico más allá de la edad pediátrica.
- Prevención de noxas que aceleren el compromiso pulmonar (ejemplo tabaquismo)
- Necesidad de estudios prospectivos en edad adulta para determinar evolución y **relación con EPOC en edades tardías.**





**Muchas Gracias**

