

Seminario

FISIOTERAPIA RESPIRATORIA PEDIÁTRICA VALORACIÓN, PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR Y DE IMAGEN

Docentes: Laura Martínez Fernández

Concepto B-B[®]



VALORACIÓN FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PEDIATRÍA

HISTORIA CLÍNICA

- Historia clínica previa
- Enfermedad actual y motivo consulta
- Visita pediatra
- Signos y síntomas clínicos
- Farmacología
- Factores de riesgo
- Exploración física
- Diagnóstico
- Tratamiento y seguimiento



EDAD GESTACIONAL

RN postérmino > 42 s

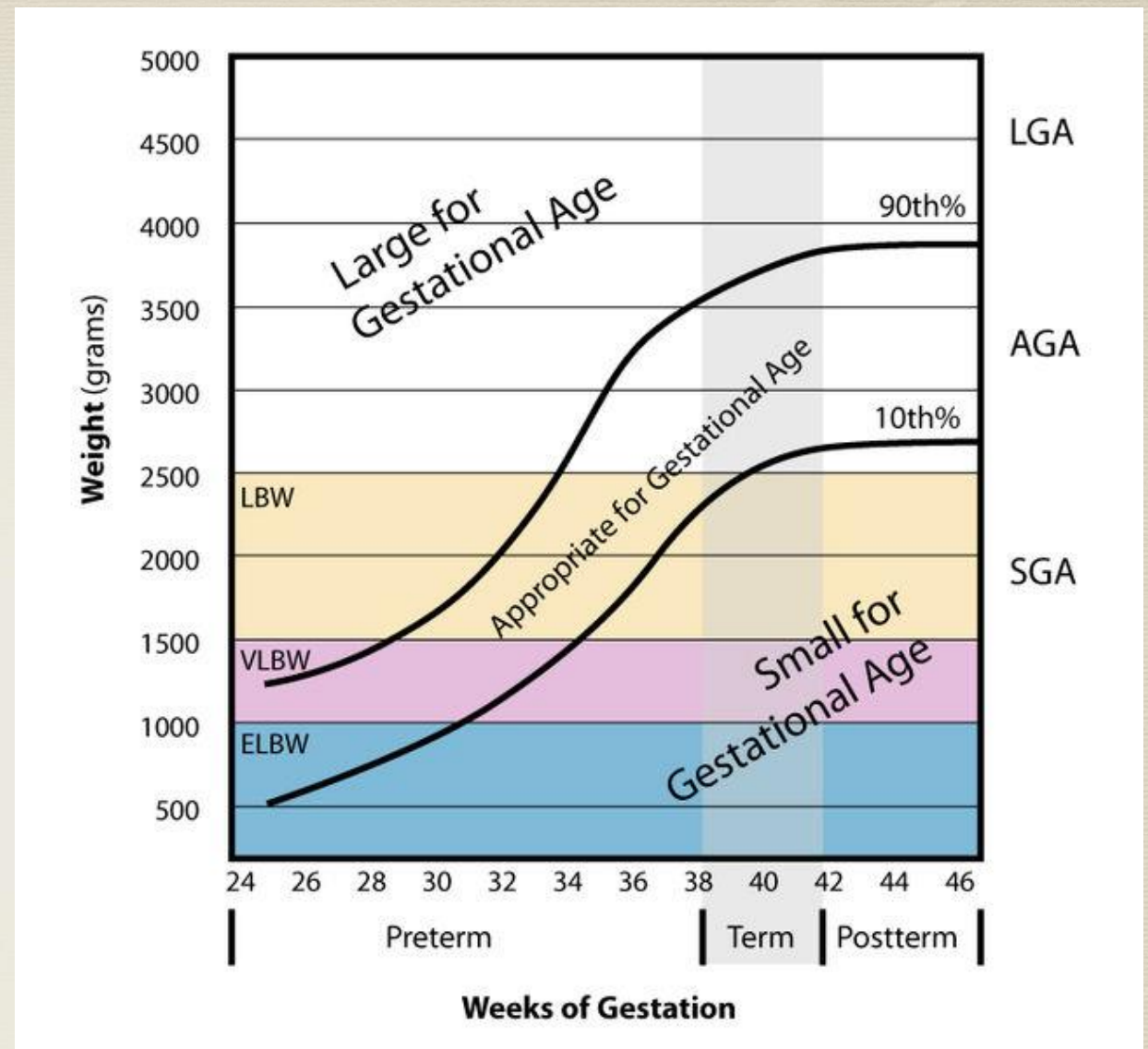
RN término 37-42 s

RN pretérmino (premature) < 37 s

RN pretérmino moderado 31-36 s

RN pretérmino extremo <31

- Espontáneo/inducido
- Vaginal/cesárea
- Sufrimiento fetal: fórceps tiempo excesivo, vuelta cordón
- Enfermedad de la madre: diabetes gestacional, HTA, preclamsia
- Nacimiento: VM, oxigenoterapia, aspiración



FACTORES DE RIESGO

- Escuela infantil: inicio, mayor frecuencia infecciones respiratorias
- Hermanos (nº y edad)
- Tiempo de leche materna o banco de leche
- Chupete
- Bajo peso
- Dermatitis atópica
- Alergias ambientales y alimentarias
- Tabaquismo parental
- Respiración oral
- Alteración orofacil
- Ciclos de antibiótico



ALERGIAS AMBIENTALES

- Alergias ambientales (polen, ácaros, pelo y caspa de animales)
- Época estacional → conocer alérgenos de la zona
- Factor genético



NIVEL DE ALERTA:

● Alto ● Medio ● Bajo

Cupresacias
Semana 7



Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica

Concepto B-B



REFLUJO GASTROESOFÁGICO (RGE)

- Devuelve el contenido del estómago hasta esófago y orofaringe

Sintomas

- Tos después de comer metálica
- Llanto excesivo, inquieto, extensión tronco
- Vómito o contenido estomacal, sensación leche cuajada
- Retraso ponderal o pérdida de peso
- Sibilancias y problemas respiratorios recurrentes
- Posible rinitis/laringitis

Tratamiento farmacológico

- Omeprazol, Motilium

Recomendaciones

- Tomas cortas más frecuentes
- Tumbado con cabeza 45º elevado



VALORACIÓN PACIENTE

- 1. PATRÓN RESPIRATORIO/FR**
- 2. MOVIMIENTO COSTAL/MUSCULATURA**
- 3. ASPECTO TORÁCICO**
- 4. FRECUENCIA CARDÍACA**
- 5. FRECUENCIA RESPIRATORIA**
- 6. CARACTERÍSTICAS DE LA TOS**
- 7. FUNCIÓN PULMONAR**
- 8. OXIGENACIÓN**
- 9. ESCALAS**

PATRÓN RESPIRATORIO

EDAD	RESPIRACIONES/MIN
Neonato	30-50
0-5 meses	25-45
6-12 meses	20-40
1-3 años	20-35
3-5 años	20-30
6-12 años	15-30
13-18 años	14-20
Adultos	12-20
Vejez	12-16

EDAD DEL NIÑO

RESPIRACIÓN ACELERADA

Menos de 2 meses	60 respiraciones o mas por minuto
2 a 11 meses	50 respiraciones o mas por minuto
12 meses a < 5 años	40 respiraciones o mas por minuto



ALTERACIONES DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA



Eupnea
Respiración normal
(15-20rpm)



Taquipnea
Frecuencia aumentada
(>20 rpm)



Bradipnea
Frecuencia disminuida
(<12 rpm)



Apnea
Ausencia de respiración

MUSCULATURA/ MOVIMIENTO COSTAL

- Tiraje costal
- Tiraje esternal
- Retracción xifoidea intensa
- Aleteo nasal
- Respiración paradójica



¿Cómo creéis que va a estar la musculatura?

CIANOSIS

Coloración azul en piel y mucosas



Uñas manos y pies, mucosa perioral,
labios, nariz y lóbulos de las orejas

Hg < déficit O₂

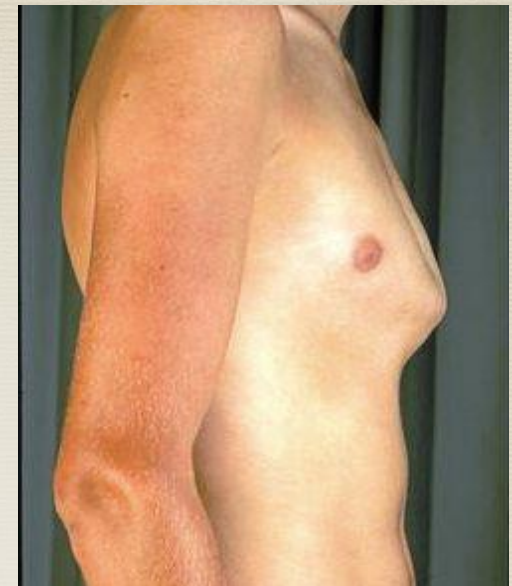
ASPECTO DEL TÓRAX

ASIMETRÍAS

- Aspecto torácico: clavículas, esternón, costillas, apéndice xifoides, etc.
- Deformidades:
 - Pectus excavatum
 - Pectus carinatum
 - Cifoescoliosis
 - Enfermedades neuromusculares



Pectus excavatum



Pectus carinatum



Cifoescoliosis



Tórax en campana paciente AME



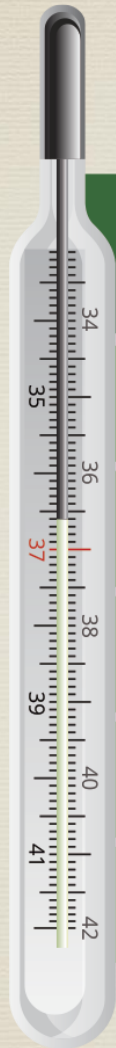
FRECUENCIA CARDÍACA

Tabla 1. *Valores normales. Frecuencia cardiaca (lpm)*

Edad	Rango (media)
Neonato	95-150 (123)
1-2 meses	121-179 (149)
3-5 meses	106-186 (141)
6-11 meses	109-169 (134)
1-2 años	89-151 (119)
3-4 años	73-137 (108)
5-7 años	65-133 (100)
8-11 años	62-130 (91)
12-15 años	30-119 (85)
<i>lpm: latidos por minuto.</i>	



TEMPERATURA



Clasificación de la fiebre - medida en axila

36,0 °C hasta 37,0 °C

Temperatura humana normal

37,1 °C hasta 38,1 °C

Febrícula

38,1 °C hasta 38,5 °C

Fiebre leve

38,5 °C hasta 39,0 °C

Fiebre moderada

A partir de 39,0 °C

Fiebre alta



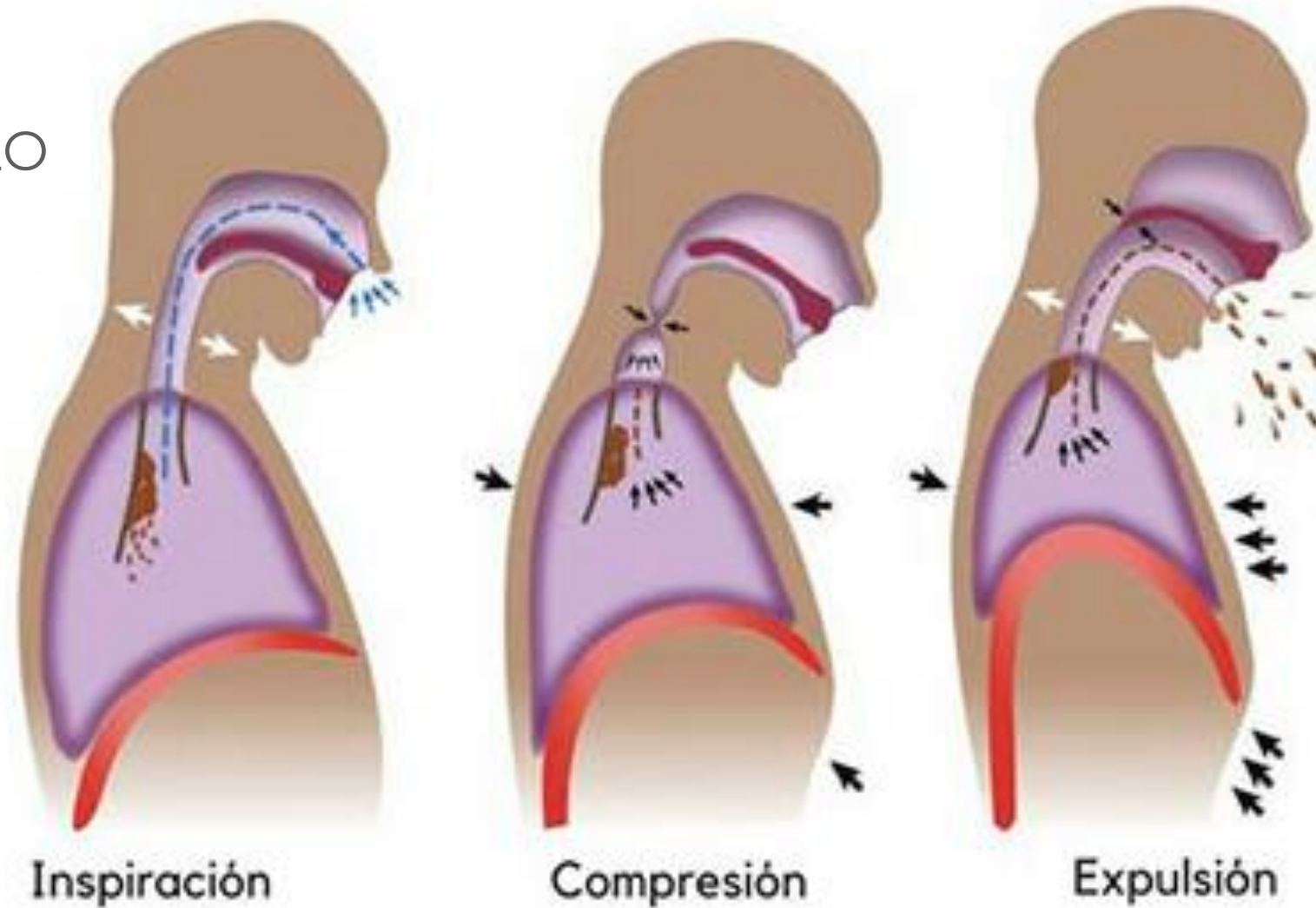
CARACTERÍSTICAS DE LA TOS

- **Tiempo de instauración** ¿Desde cuándo?
(agudo/crónico > 3 meses)
- **Frecuencia** Diaria/ esporádica
- **Predominio de horario** (nocturno, diurno, matutino)
- **Predominio estacional** (Primavera, otoño, invierno)
- **Intensidad**
- **Productividad** (seca / irritativa o productiva)
- **Eficacia** (eficaz, débil, ineficaz)
- **Tos / Reflejo Tusígeno** (aumentado/ disminuido)



FISIOLOGÍA DE LA TOS

ESTÍMULO



Fuente: The cough reflex. (Modified from Cherniack RM, Cherniack L: Respiration in health and disease, ed 3, Philadelphia, 1983, WB Saunders.)

DIAFRAGMA

CONTROL BULBAR

MUSCULATURA ESPIRATORIA

Concepto B-B[®]



MEDICIÓN DE LA EFICACIA DE LA TOS

PICO FLUJO DE TOS = PEAK FLOW

>360L/min → TOS EFICAZ

**<270 L/min → RIESGO DE TOS
INEFECTIVA** durante proceso respiratorio
agudo

< 160 L/min → TOS INEFICAZ

160-270 l/min Asistencia de la tos manual
<160 l/min Asistencia mecánica de la tos



Peak Flow + Mascarilla

EXPECTORACIÓN

- **Reología del moco**
- **Viscoelasticidad:** Mucoso/ mucopurulento/ purulento
- **Color secreciones:** Amarillo/ verde (infección), blanquecino (hiperreactividad), marrón (neumonía)
- **Olor**
- **Consistencia y tamaño:** Filamentosas, tapones, etc



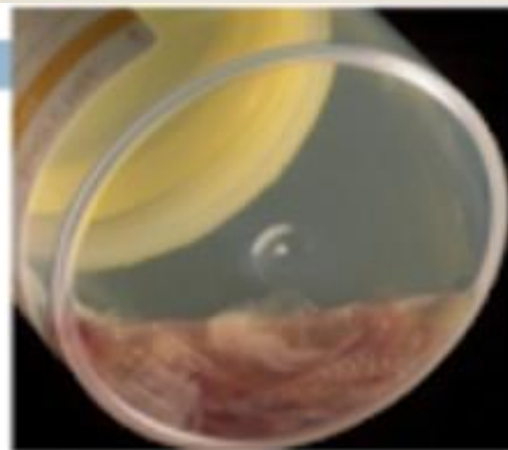
El color no indica uso antibiótico
→ Cultivo de esputo

Sistema inmune libera enzimas “**peroxidasas**”
que contienen hierro y se oxidan

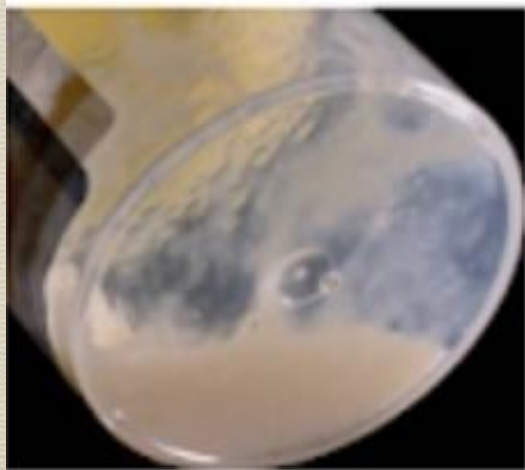
TIPO DE SECRECIÓN



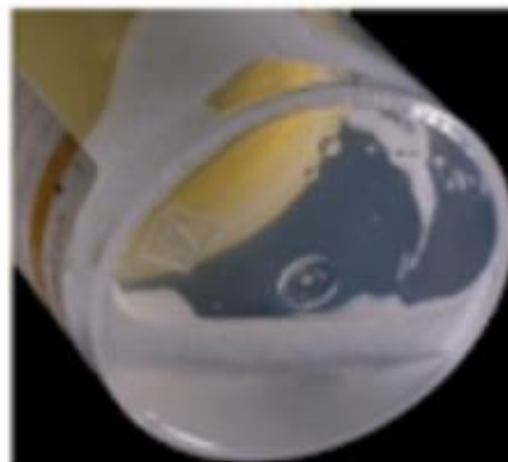
Mucoide



Hemoptisis



Purulento



Saliva o expectoración inducida

ESCALA DE KEAL: MIDE LA CONSISTENCIA DEL MOCO

- **Grado1:** Fuerte adherencia.
- **Grado2:** Desplazamiento lento.
- **Grado3:** Desplazamiento medio, en bloque.
- **Grado4:** Expectoración líquida.



FUNCIÓN PULMONAR PULSIOXIMETRÍA

Saturación de oxihemoglobina (SaO₂)

94-100%	Normosaturados
94-90%	Desaturación leve
90-85%	Desaturación moderada
< 85%	Desaturación severa



GASOMETRÍA ARTERIAL

Niveles normales gasométricos

PO₂: 80-100 mmHg
PCO₂: 35-45 mmHg
pH: 7,35-7-45
SO₂: 95-100%
HCO₃: 22-26mEq/L

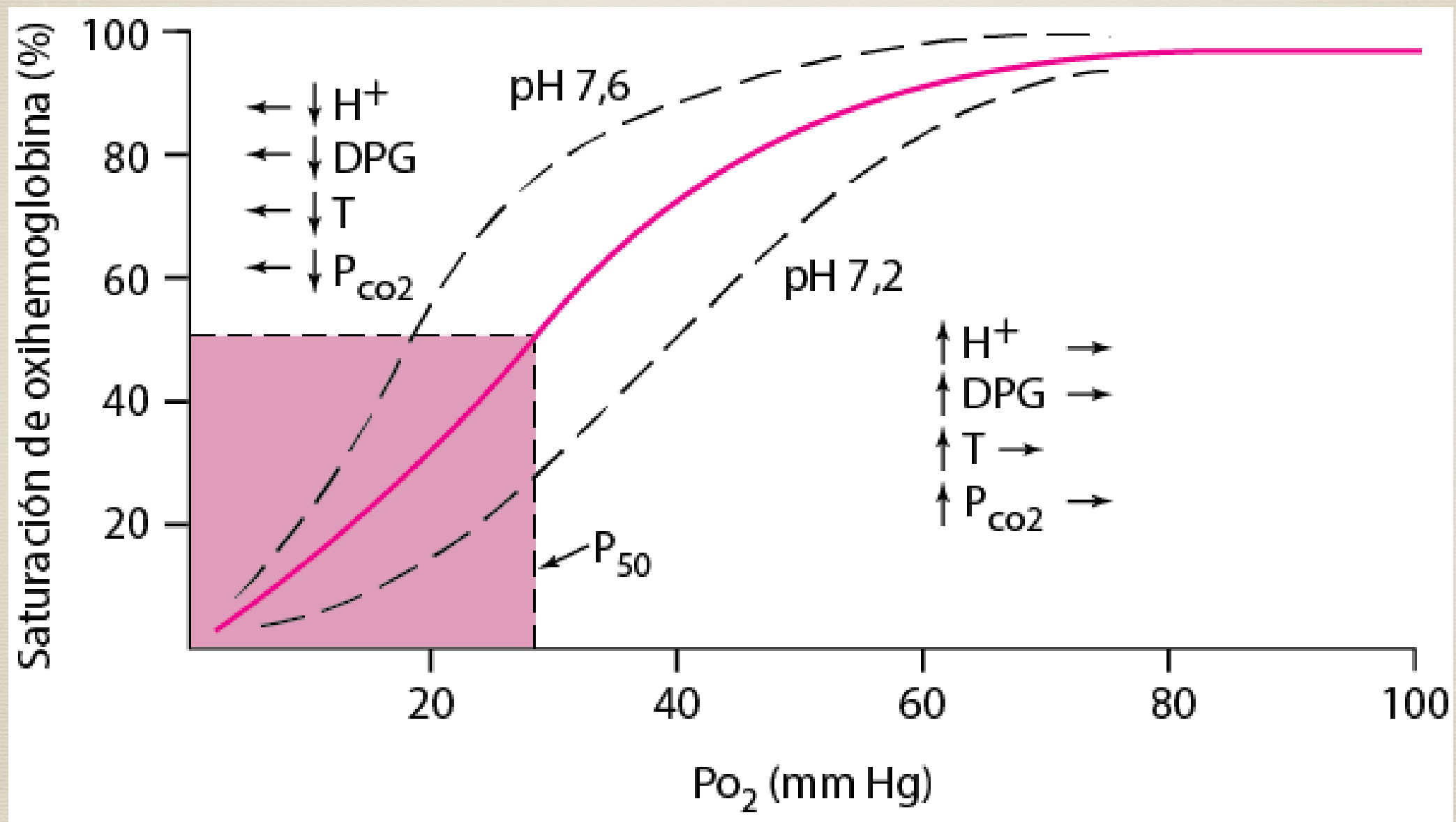
Niveles anormales

PO₂ < 60mmHg HIPOXEMIA
PCO₂ > 50 mmHg
HIPERCAPNIA

INSUFICIENCIA RESPIRATORIA



CURVA DE DISOCIACIÓN DE LA OXIHEMOGLOBINA



PRUEBA DE ESFUERZO

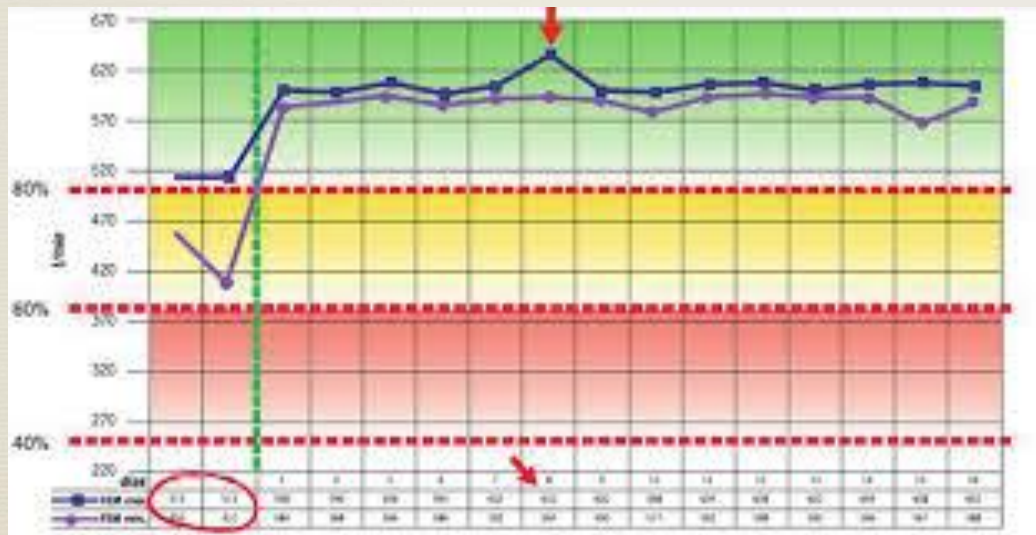
TEST 6 MINUTOS MARCHA (6MWT)



- Distancia recorrida (m) → Tolerancia al esfuerzo
- Disnea
- Saturación de oxígeno O₂
- Frecuencia cardíaca

MEDICIÓN PICO FLUJO ESPIRATORIO (PEF)

- Monotorización diaria de la obstrucción bronquial mediante el peak-flow (ml)
- Espiración forzada con pinzas nasales
- Detectar precoz empeoramiento
- Objetivo cambios terapéuticos
- Identificar desencadenantes específicos y síntomas agudos
- Reconocer variaciones agudas PEF en hiperreactividad bronquial
- Diario del asma



Registro semanal peak flow



Medidor peak flow Sibelman

FUNCIÓN PULMONAR

AUSCULTACIÓN



ESPIROMETRÍA



ESPIROMETRÍA Y VALORACIÓN FUERZA MÚSCULOS RESPIRATORIOS

VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR

ESPIROMETRÍA EN PEDIATRÍA

- Valoración seguimiento y pronóstico de la función pulmonar
- Niño colaborador

Tabla 3. *Criterios para considerar una espirometría aceptable en niños^{6,11,13}*

Realización de una inspiración profunda (hasta llegar a la capacidad pulmonar total)

Mantener una espiración al menos de 2 a 3 s (la mayoría de los autores considera ideal llegar a 6 s, aunque esto no es habitual en los niños)

Realizar una espiración máxima, hasta el vaciamiento pulmonar total (es decir, hasta llegar al volumen residual)

Obtener una curva de morfología apropiada y libre de artefactos como la tos, final prematuro, inicio retrasado, etc. Es decir, los trazados deben ser continuos y no contener artefactos

Deben realizarse un mínimo de 3 y un máximo de 8 maniobras correctas, con una diferencia entre FVC y FEV₁ inferior al 5% o 100 ml; los valores de las variables se seleccionarán de entre los mejores valores de FVC y FEV₁ obtenidos

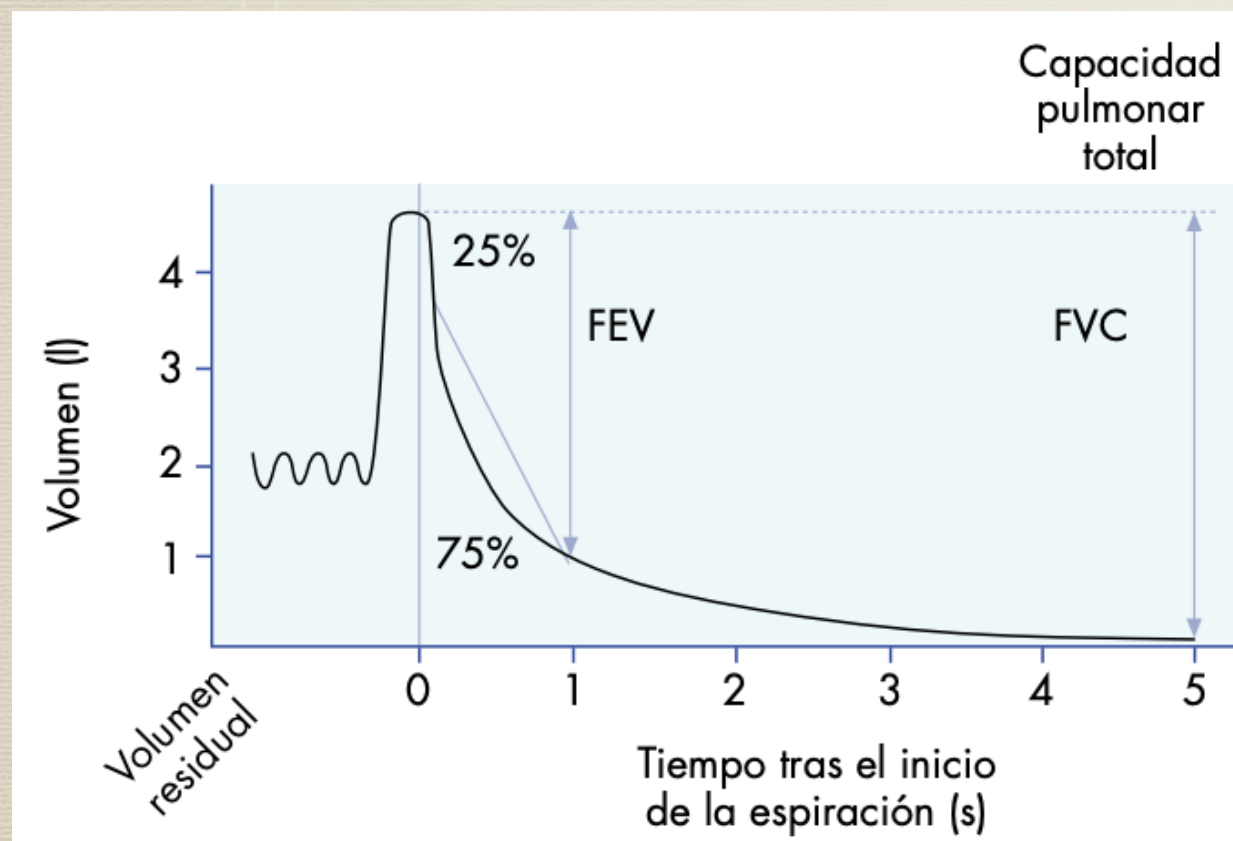
Colaboración adecuada, a juicio de quien realice la prueba

FVC: capacidad vital forzada; FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

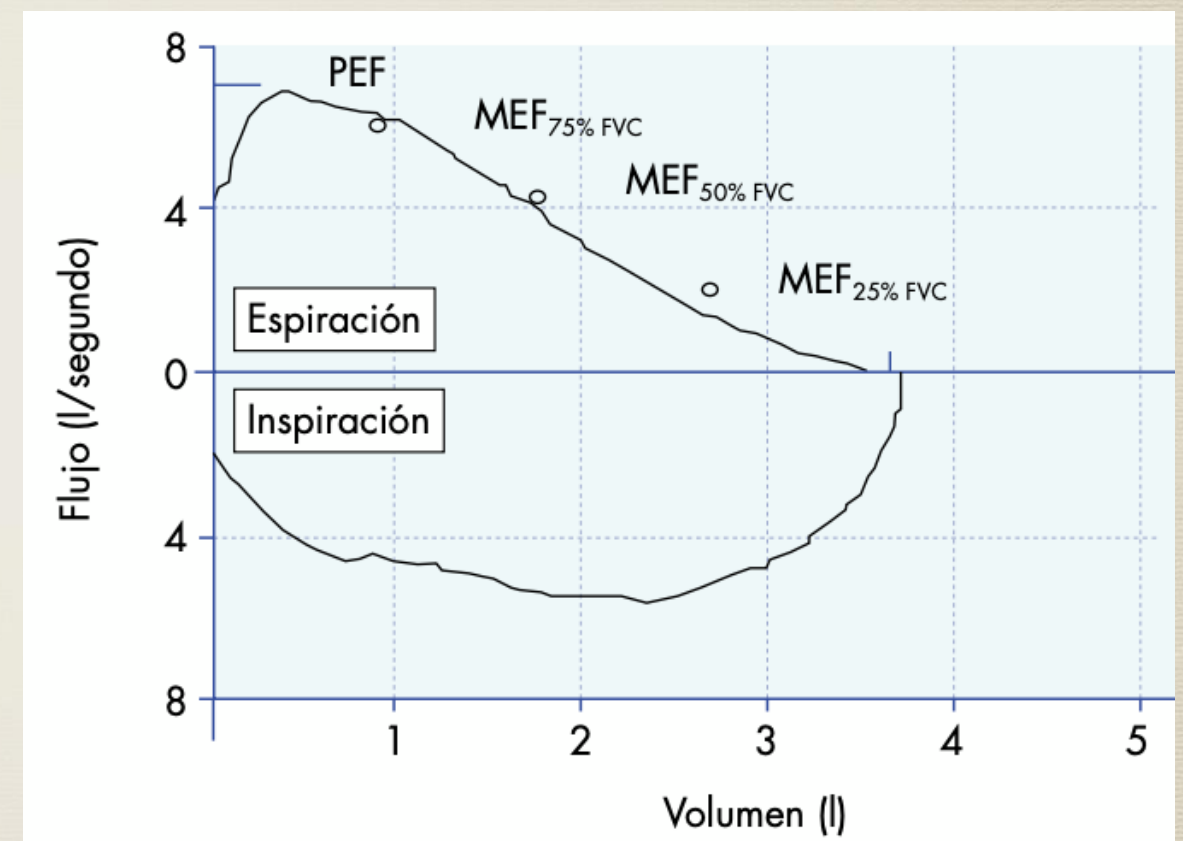


CURVAS ESPIROMETRÍA

El tiempo de espiración en la maniobra de espirometría forzada suele ser inferior al del adulto. Se deben intentar conseguir tiempos mayores de 3 segundos en menores de 10 años y superiores a los 6 segundos en mayores de esa edad. Tiempos inferiores harán replantear la calidad de la maniobra. En todo caso con un buen inicio de la maniobra el FEV1 podrá valorarse casi siempre.

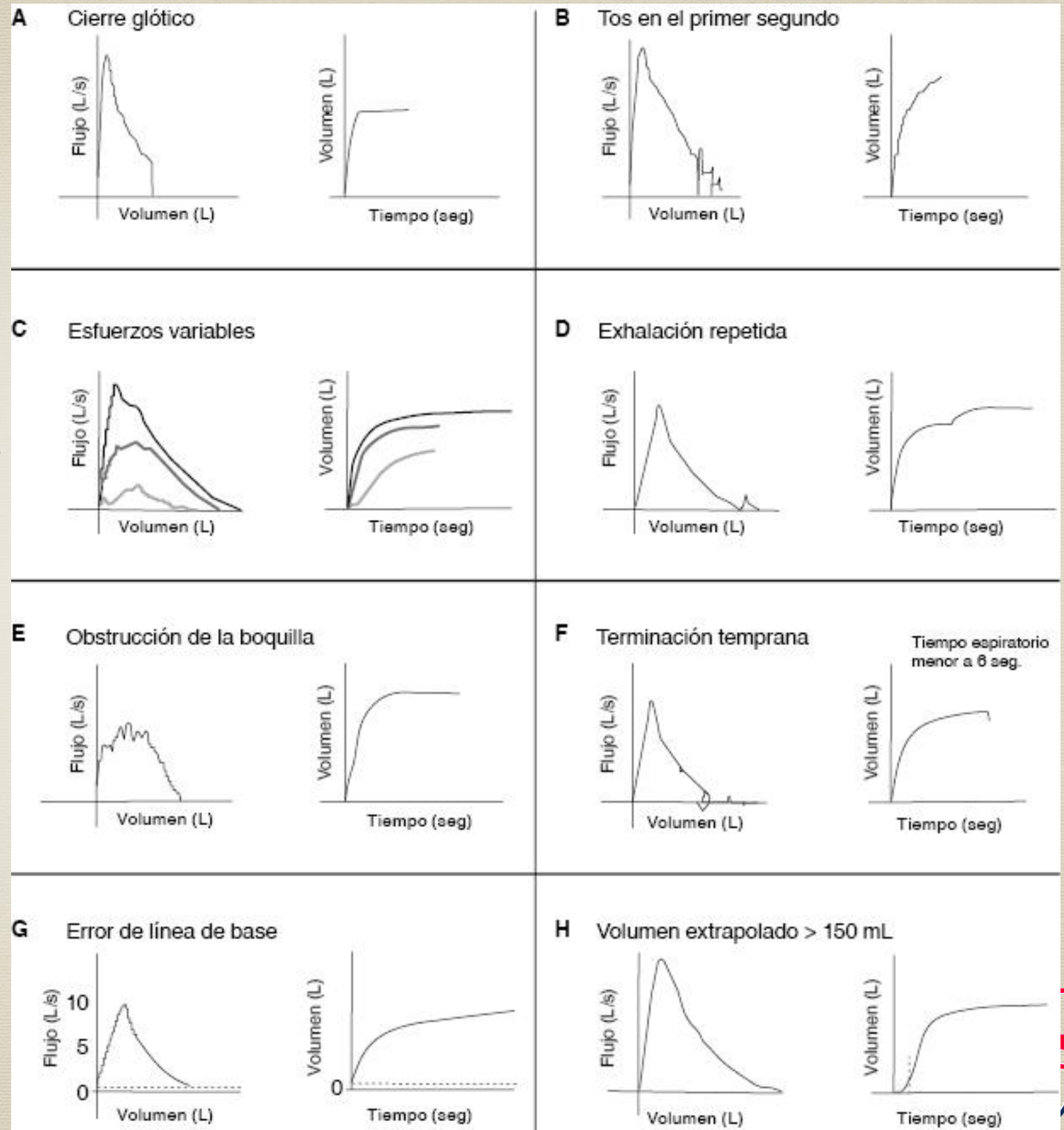


Curva volumen/tiempo



Curva flujo/volumen

Valorar artefactos que no den por válida la prueba



VALORES ESPIROMÉTRICOS

FVC: Volumen total de aire espirado durante una maniobra forzada

Valor normal es mayor del 80% del valor teórico

FEV1: Volumen expulsado en el 1º s de una espiración forzada.

Valor normal mayor 80% del valor teórico.

FEV1/FVC: RATIO: Porcentaje de aire espirado en el primer segundo respecto al máximo.

Valor normal es mayor del 70%

FEF 25-75%: Relación del volumen espirado entre 25 y el 75% de la FVC y el tiempo que ha tardado en expulsarlo. Normal > 80% del teórico. Indica patología de vías aéreas de pequeño calibre

PEF: Flujo máximo alcanzado durante la espiración forzada. Indica afectación de la musculatura espiratoria

VALORACIÓN FUNCIÓN RESPIRATORIA

ESPIROMETRÍA

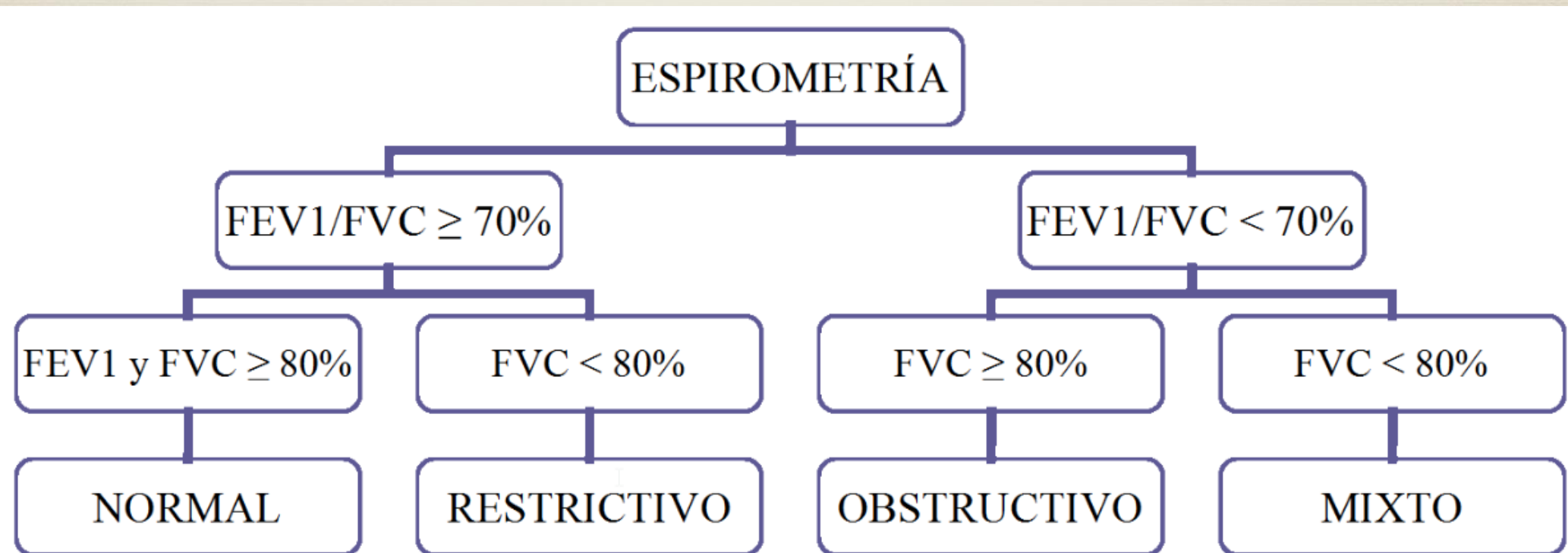
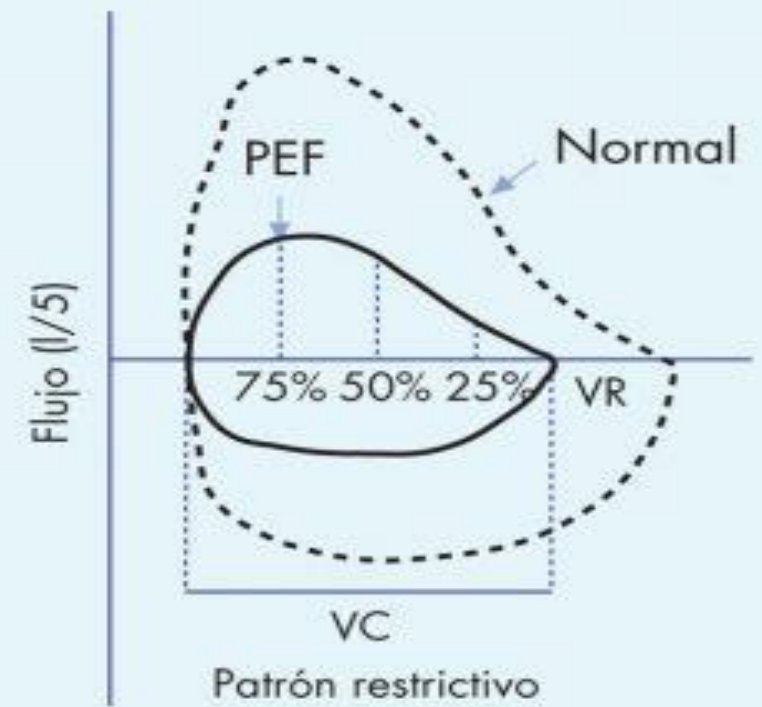
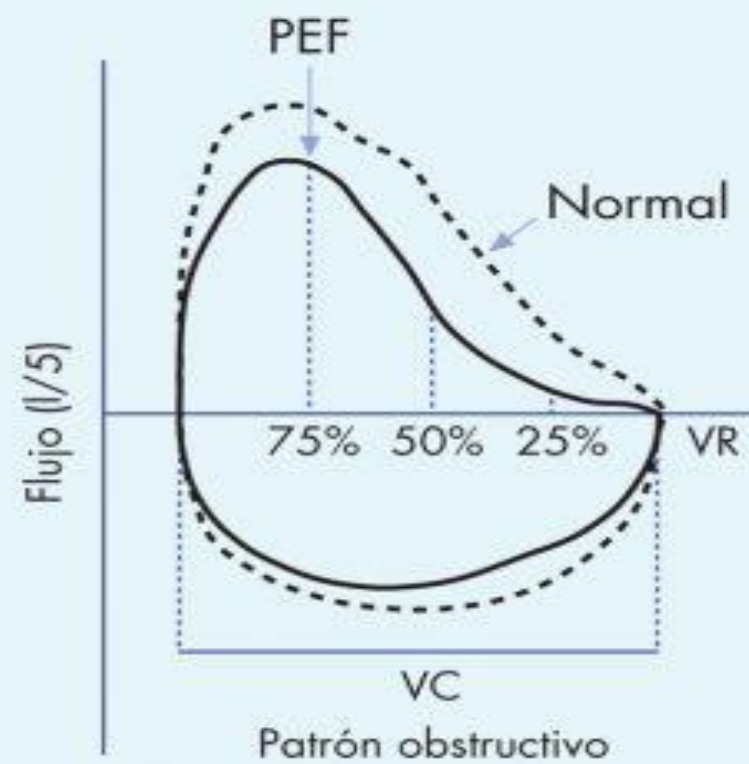
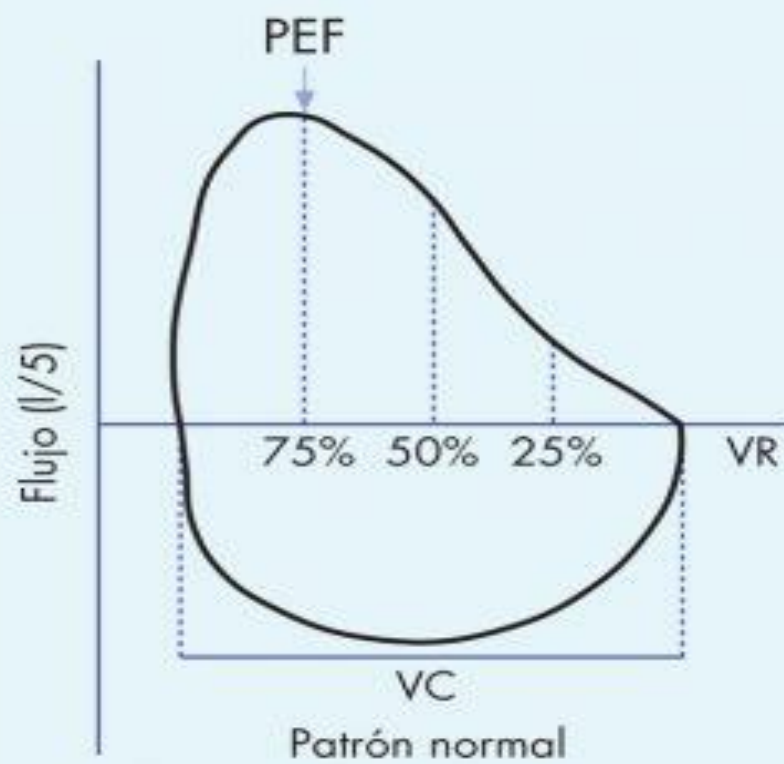


Figura 8. Algoritmo de interpretación de la espirometría

ESPIROMETRÍA



CLASIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD EN ESPIROMETRÍA

OBSTRUCCIÓN

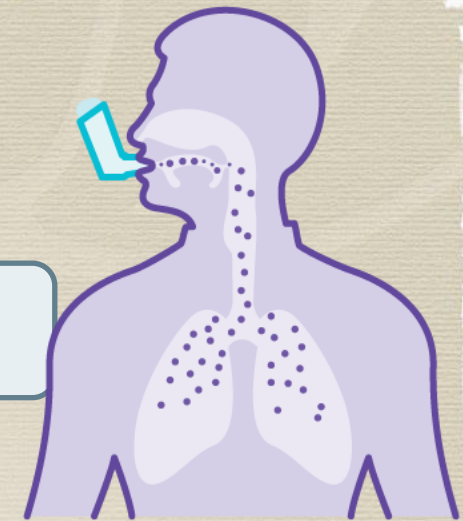
Nivel de gravedad	FEV1 (% sobre el valor teórico)
Leve	≥ 70 y $< 80\%$ o LIN
Moderado	60 - 69
Moderadamente grave	50 - 59
Grave	35 - 49
Muy grave	< 35

RESTRICCIÓN

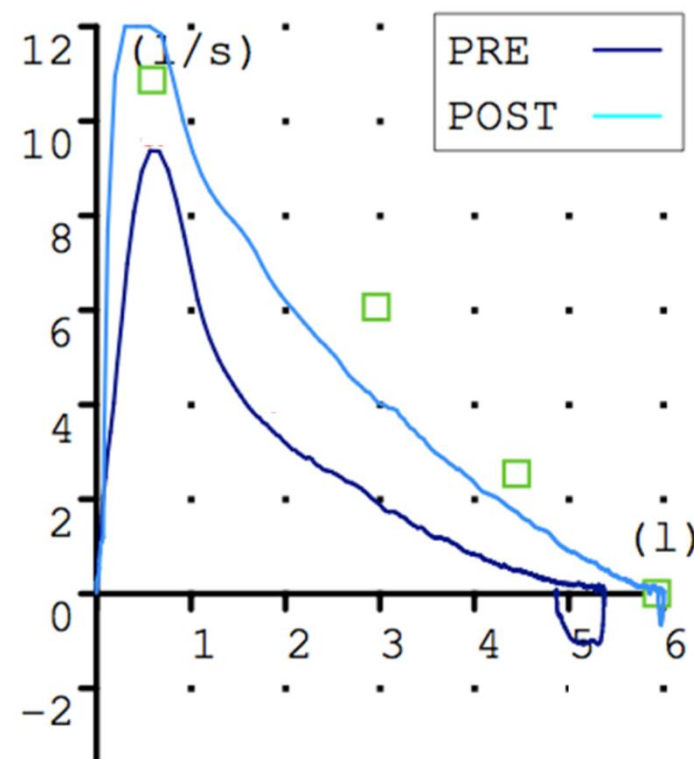
Nivel de gravedad	CPT (% sobre el valor teórico)
Leve	≥ 70 y $< 80\%$ o LIN
Moderado	60 - 69
Moderadamente grave	50 - 59
Grave	35 - 49
Muy grave	< 35



VALORACIÓN FUNCIÓN RESPIRATORIA



ESPIROMETRÍA EN PEDIATRÍA → ¿PATRÓN OBSTRUCTIVO O RESTRICTIVO?



POST-BRONCODILATADOR

Prueba broncodilatadora positiva
o reversibilidad
FEV1 >12% o >200ml

Niños solo se requiere FeV1 >12%

PARAMETRO		PRE.	REF	(%)	POST	(%)	(%R)
FVC	(l)	5.38	5.79	93	6.01	11	104
FEV1	(l)	3.43	4.61	74	4.53	28	98
FEV1/FVC	(%)	63.71	80.82	79	75.43	17	93
PEF	(l/s)	8.70	10.72	81	11.71	30	109
FEF25%-75%	(l/s)	1.93	4.82	40	3.58	60	74

Concepto B-B®



Estrategias de juego espiratorio



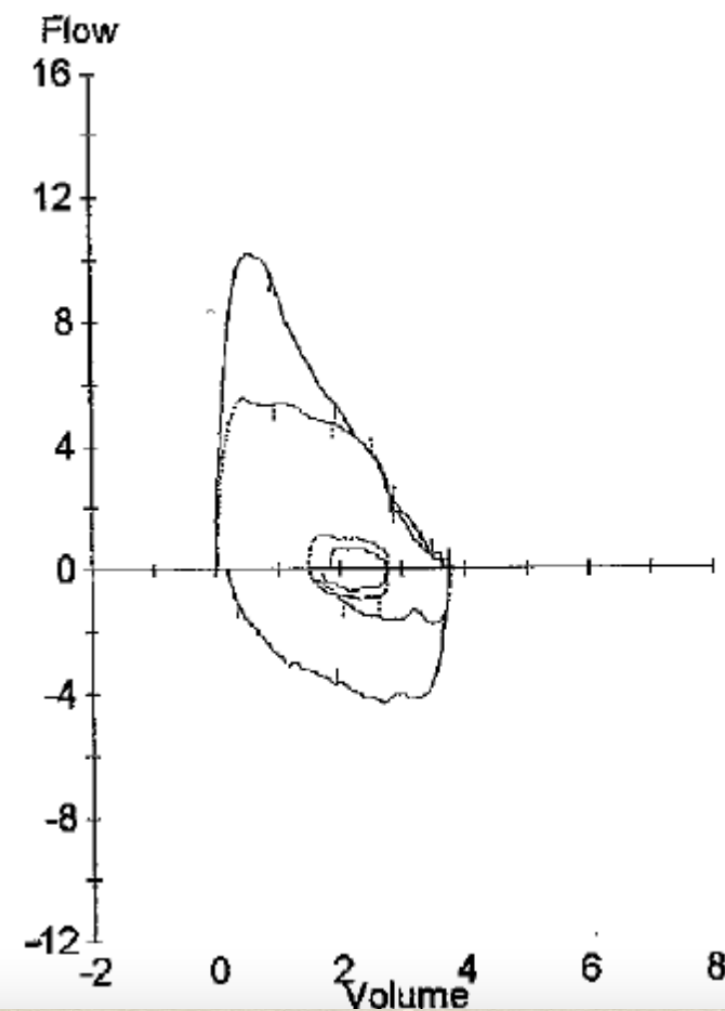
CASO CLÍNICO 3:

Mujer de 50 años que presenta cuadro de tos seca de varios meses de evolución.

AP: No fumadora. HTA.

EF: SpO2 basal 98%. AP: mvc, sin ruidos.

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC	Liters	3.50	3.76	107	3.83	109	2
FEV1	Liters	3.04	3.46	114	3.32	109	-4
FEV1/FVC	%	83	92		87		
FEF25-75%	L/sec	3.87	5.15	133	4.27	110	-17



CASO CLÍNICO 4

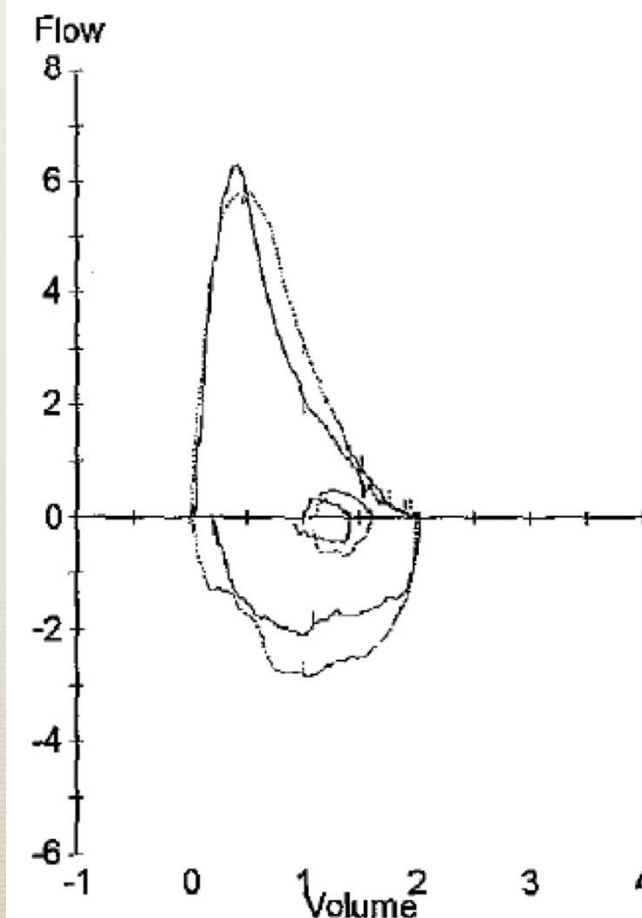
Mujer de 48 años con clínica de varios meses de evolución de tos seca y disnea progresiva. Tiene 2 perros desde hace varios años. Ama de casa.

AP: No fumadora. No antecedentes de asma.

EF: NH y NC. SpO2 basal 95%. ACP: tonos rítmicos, mvc, crepitantes secos bibasales. IMC 26.

Rx tórax: patrón intersticial de predominio en bases.

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC	Liters	3.17	2.03	64	2.01	63	-1
FEV1	Liters	2.72	1.67	61	1.75	64	5
FEV1/FVC	%	80	82		87		
FEF25-75%	L/sec	3.35	1.87	56	2.54	76	36



Concepto B-B®

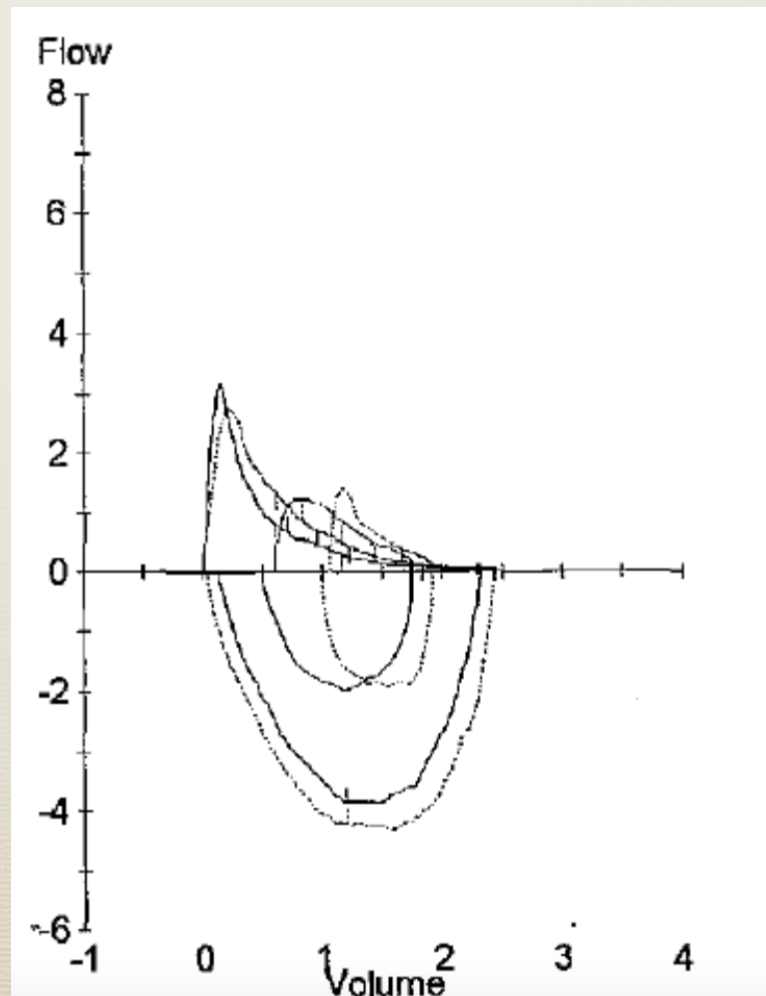


CASO CLÍNICO 9:

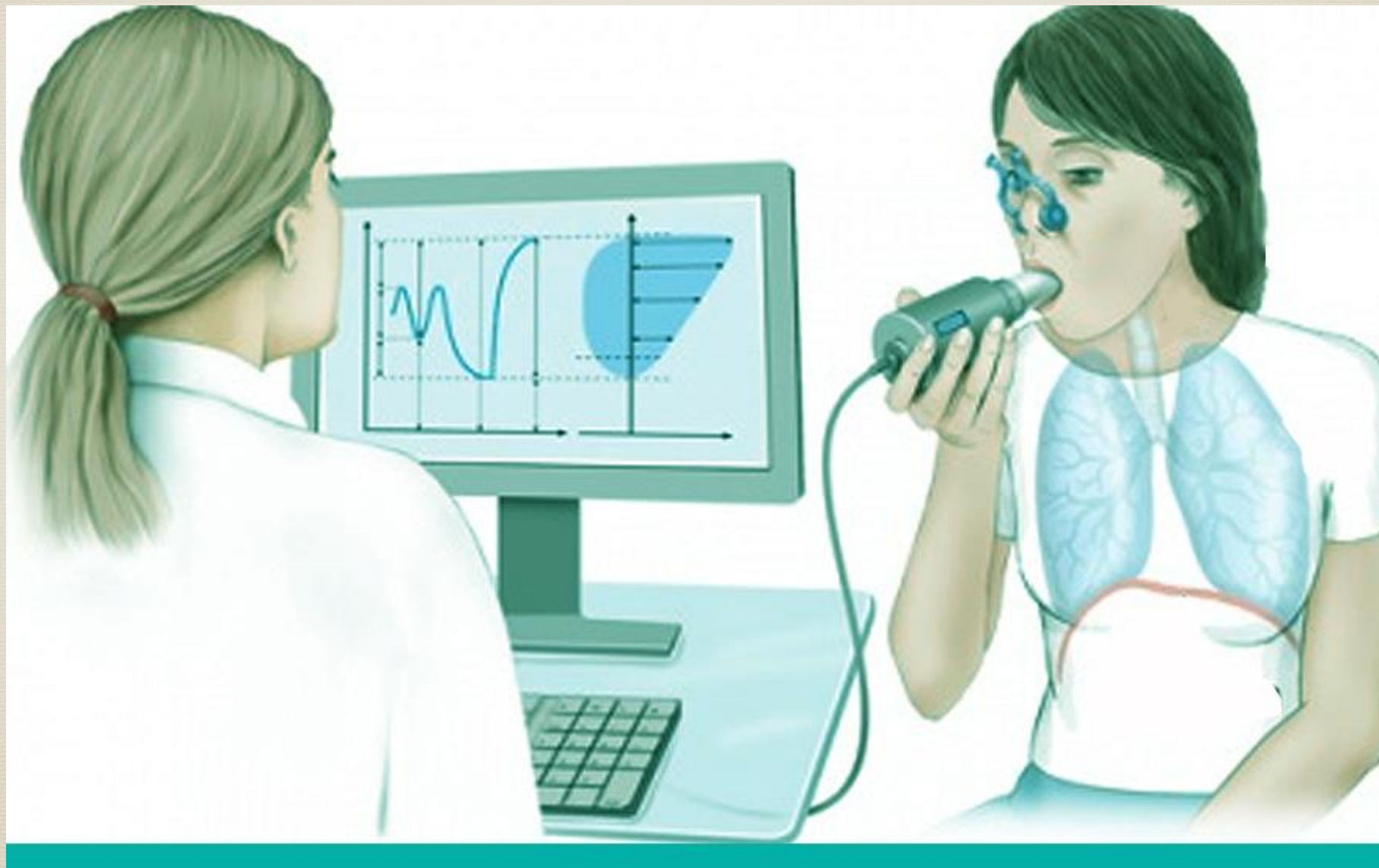
Varón de 72 años, fumador de 2 paq/día, que presenta disnea a pequeños esfuerzos y frecuentes consultas en urgencias por aumento de disnea y tos.

EF: SpO2 basal 89%. AP: roncus y sibilantes dispersos.

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC	Liters	3.64	2.33	64	2.44	67	5
FEV1	Liters	2.77	0.95	34	1.14	41	20
FEV1/FVC	%	74	41		47		
FEF25-75%	L/sec	2.92	0.21	7	0.30	10	41



VAMOS A PONERLO EN PRÁCTICA...



Concepto B-B[®]



VALORACIÓN FUERZA DE LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS

Neumol. cir. torax vol.73 no.4 México oct./dic. 2014

Revisión

Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento

Maximal inspiratory and expiratory pressures: Recommendations and procedure

Uri de Jesús Mora-Romero, Laura Gochicoa-Rangel, Selene Guerrero-Zúñiga, Silvia Cid-Juárez, Mónica Silva-Cerón, Isabel Salas-Escamilla, Luis Torre-Bouscoulet



Powerbreath kinetic KH1

INDICACIÓN VALORACIÓN MÚSCULOS RESPIRATORIOS EN PEDIATRÍA

Tabla 3 Enfermedades en las que están indicadas la valoración de la función de los músculos respiratorios en pediatría

Asma

Fibrosis quística

Soporte ventilatorio (VMI o VMNI)

Obesidad

Hipoventilación

Enfermedad deformidad torácica

Enfermedades neuromusculares

Disnea de origen desconocido

VALORES NORMALES FUERZA DE LOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS EN PEDIATRÍA

Tabla 4. Ecuaciones de predicción para presiones respiratorias máximas en adultos (de 18 a 50 años) y en niños (7-17 años).¹³

Grupo	Pi _{max} (cmH ₂ O)	Pe _{max} (cmH ₂ O)
Hombres	142 - (1.03 x edad)*	180 - (0.91 x edad)*
Mujeres	-43 + (0.71 estatura)†	3.5 + (0.55 x estatura)†
Niños	44.5 + (0.75 x peso)§	35 + (5.5 x edad)*
Niñas	40 + (0.57 x peso)§	24 + (4.8 x edad)*

*Edad en años, †Estatura en cm, §Peso en kg.

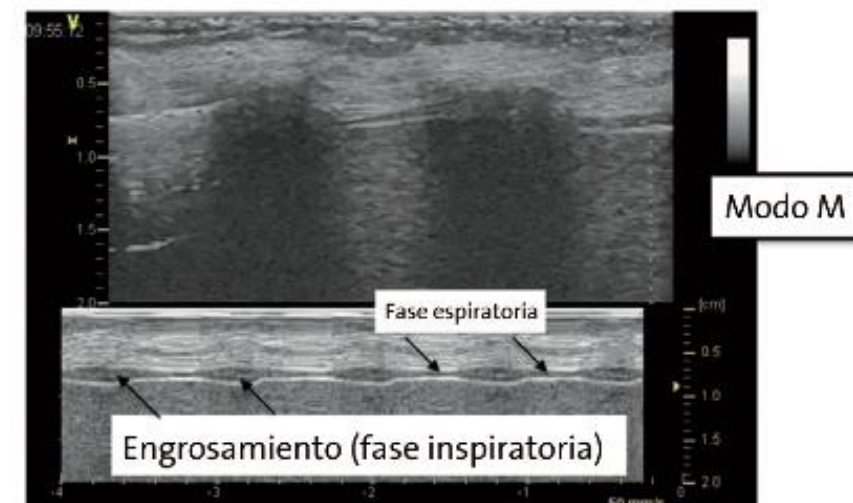
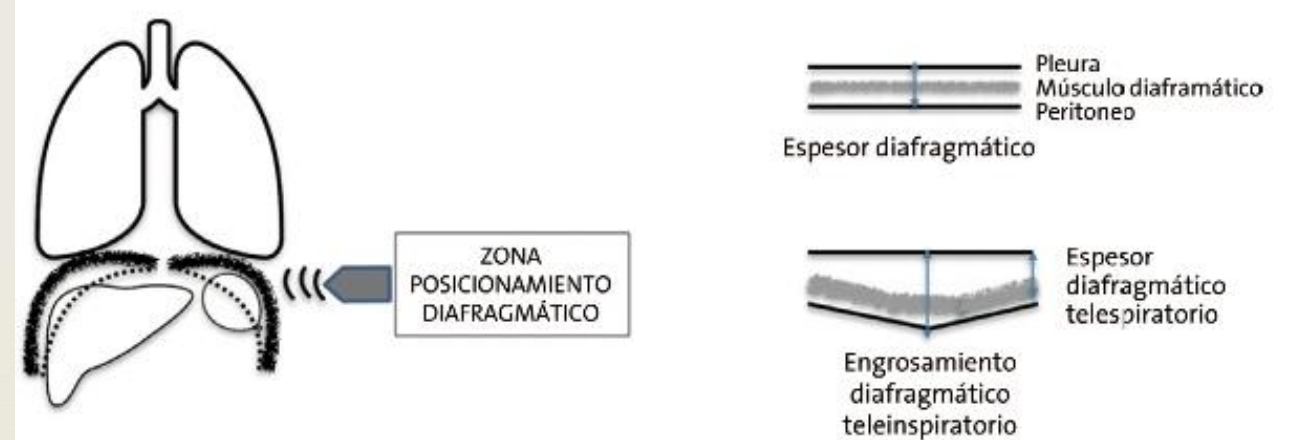
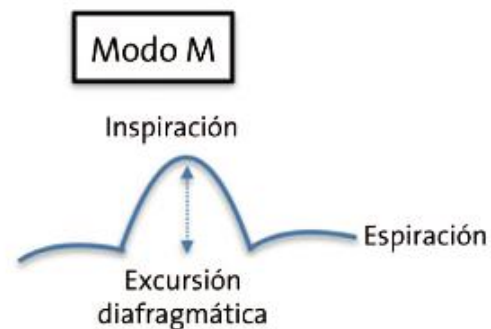
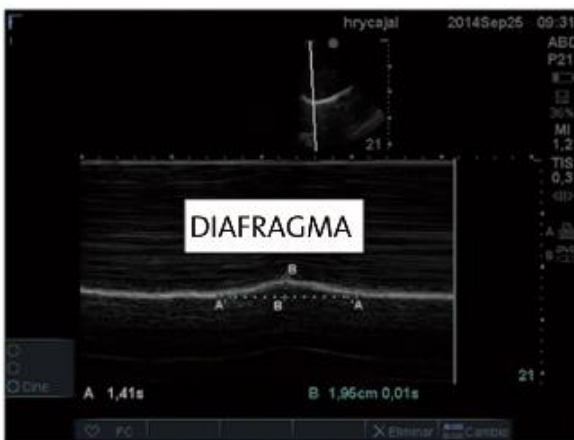
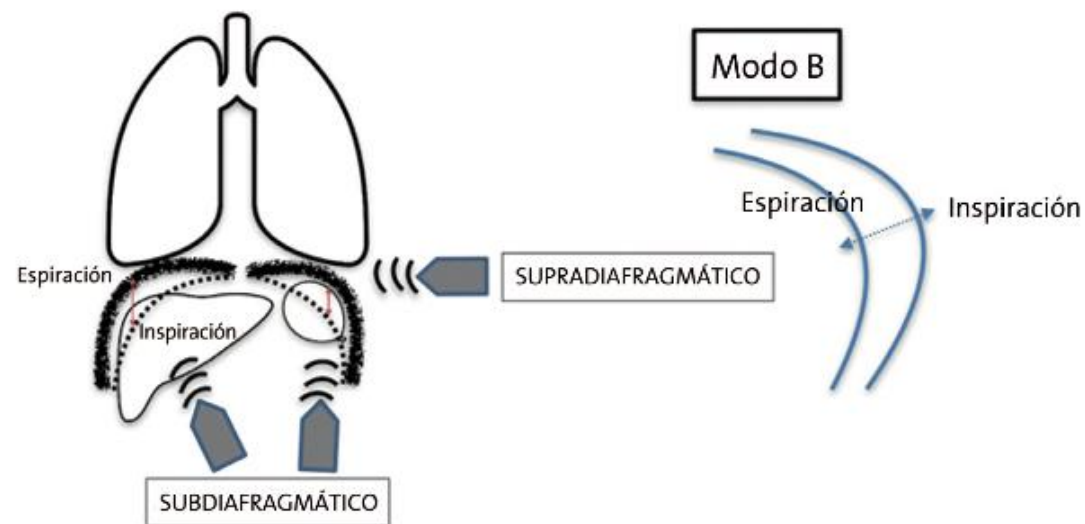
PRUEBAS COMPLEMENTARIAS DE IMAGEN

ECOGRAFÍA PULMONAR

No invasiva
Técnica voluntaria

Medición mediante ecografía torácica

- Excursión diafragmática
- Grosor músculos respiratorios máxima contracción



RADIOGRAFÍA

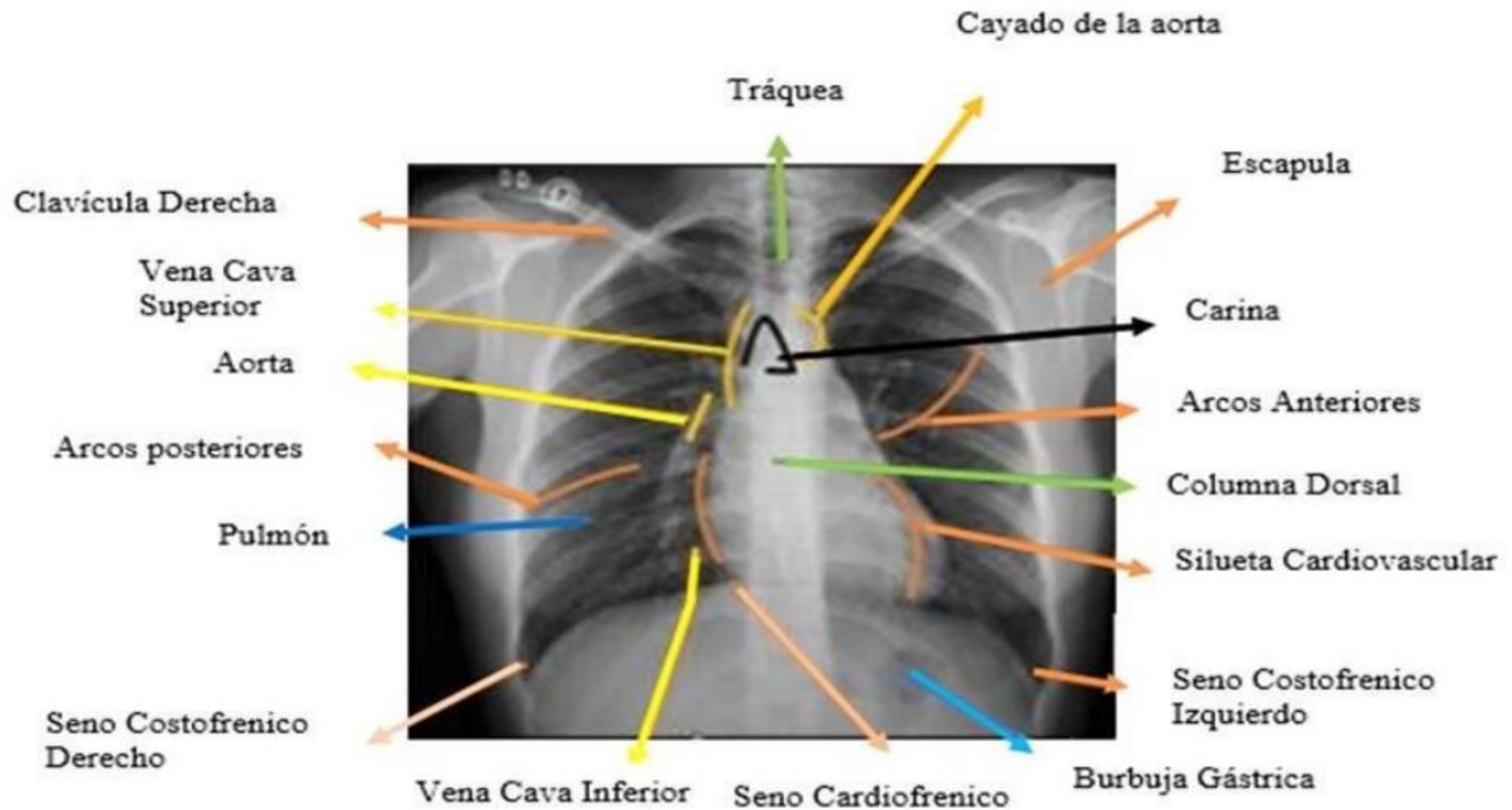
DENSIDAD

- **Aire → Negro** Tráquea, bronquios principales y parénquima pulmonar, burbuja gástrica
- **Grasa → Gris** Plano fascial de la musculatura de la caja torácica
- **Agua → Gris claro o blanco** Mediastino, venas y arterias pulmonares
- **Calcio → Blanco** Esqueleto óseo



Signo del broncograma aéreo

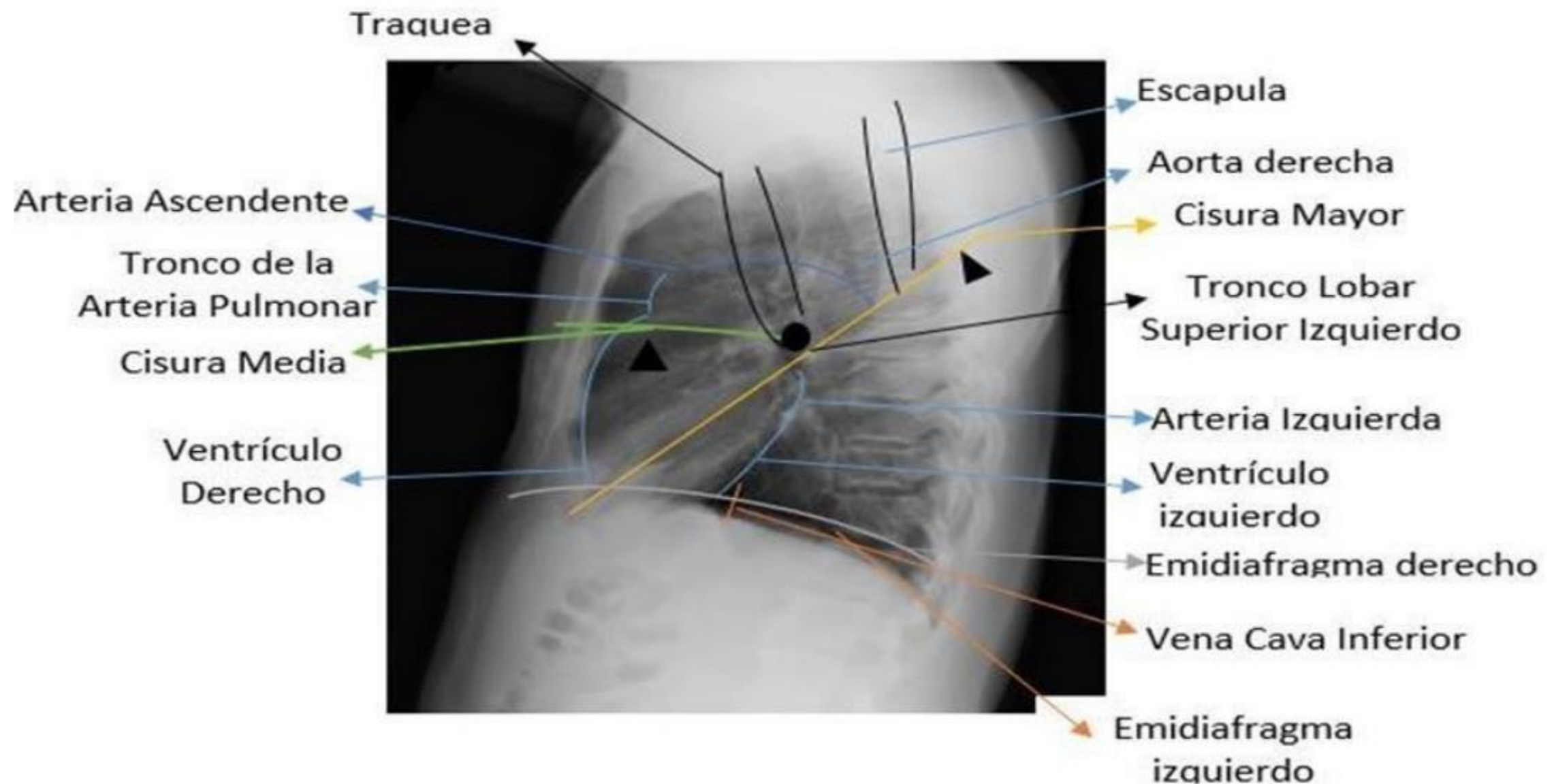
HALLAZGOS RADIOLÓGICOS NORMALES VISTA ANTERO-POSTERIOR



Nota. Imágen descriptiva del torax tomada de Díaz et al. (2017, p. 117)



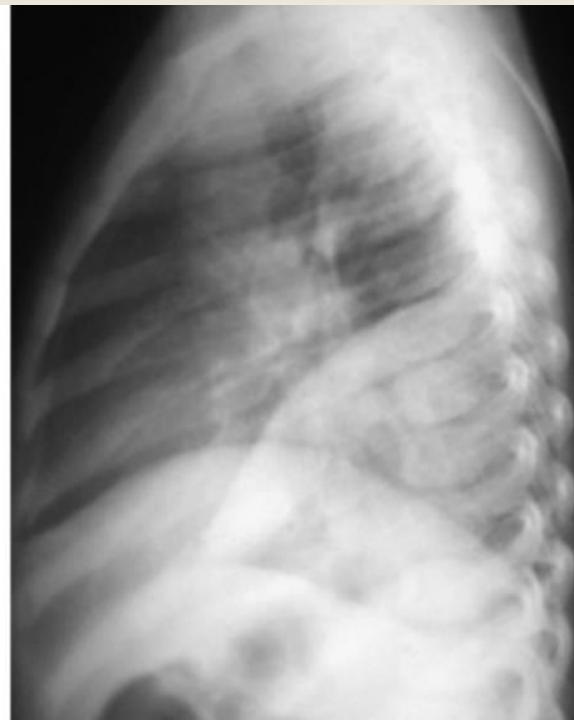
HALLAZGOS RADIOLOGÍCOS NORMALES VISTA LATERAL



Nota. Imágenes descriptiva del torax tomada de Díaz et al. (2017, p. 117)

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS ANORMALES

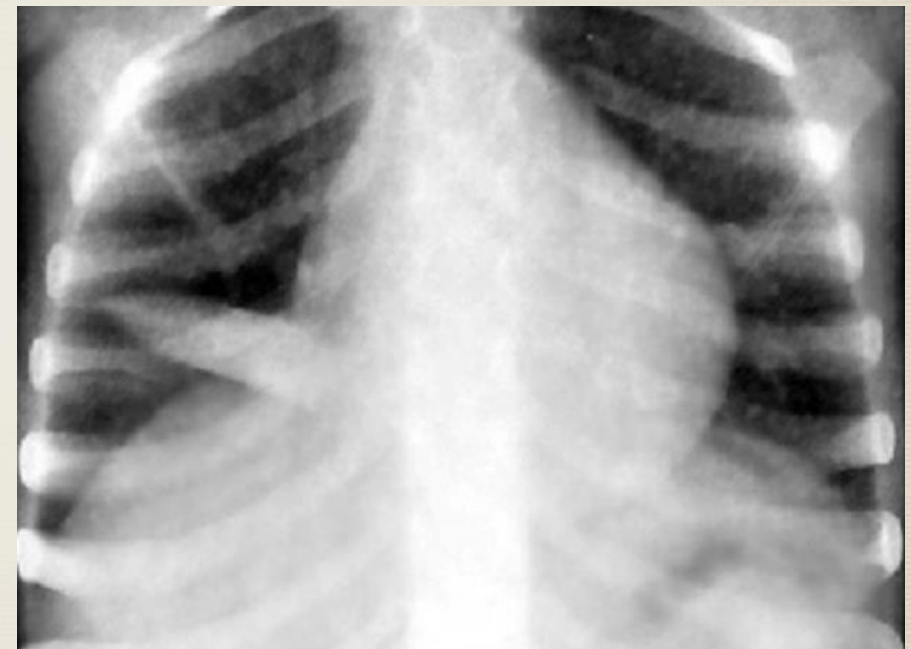
CONSOLIDACIONES



Condensación segmentos basales del lóbulo inferior izquierdo Condensación del lóbulo superior derecho

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS ANORMALES

ATELECTASIAS



Atelectasia del lóbulo superior derecho Atelectasia del segmento interno del lóbulo medio

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS ANORMALES

TUMORES



NEUMOTÓRAX



DERRAME PLEURAL



Blastoma hemotórax derecho
Opacidad con densidad de partes blandas, sin
broncograma aéreo y leve desplazamiento de
tráquea

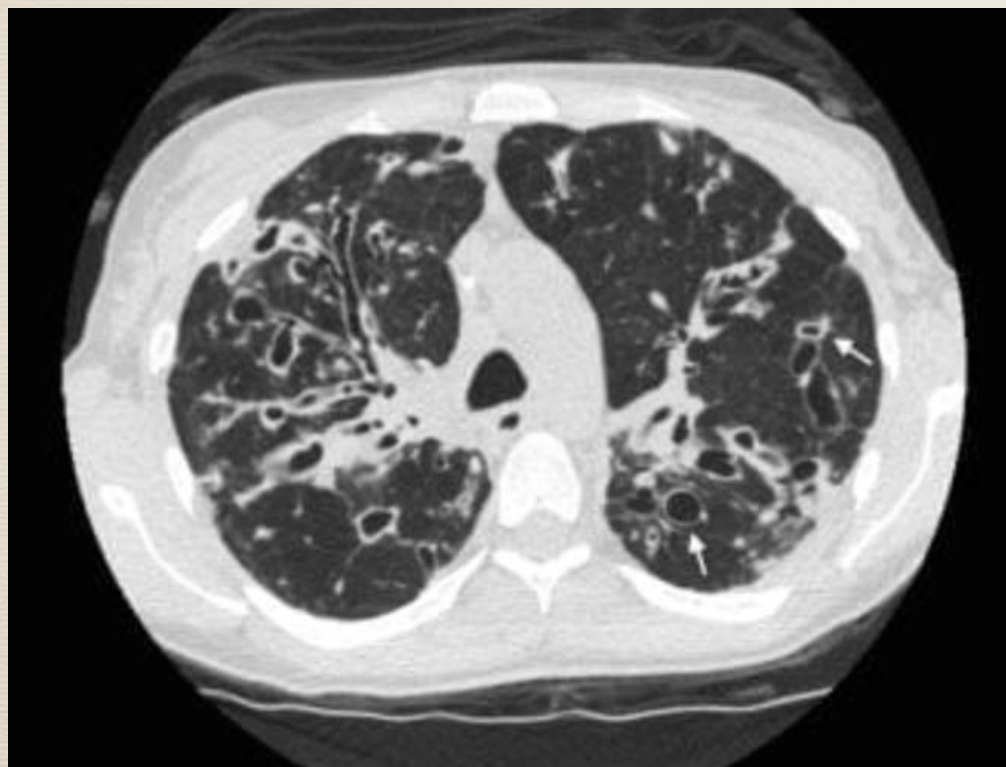
Neumotórax masivo pulmón derecho

Derrame lóbulo inferior pulmón derecho

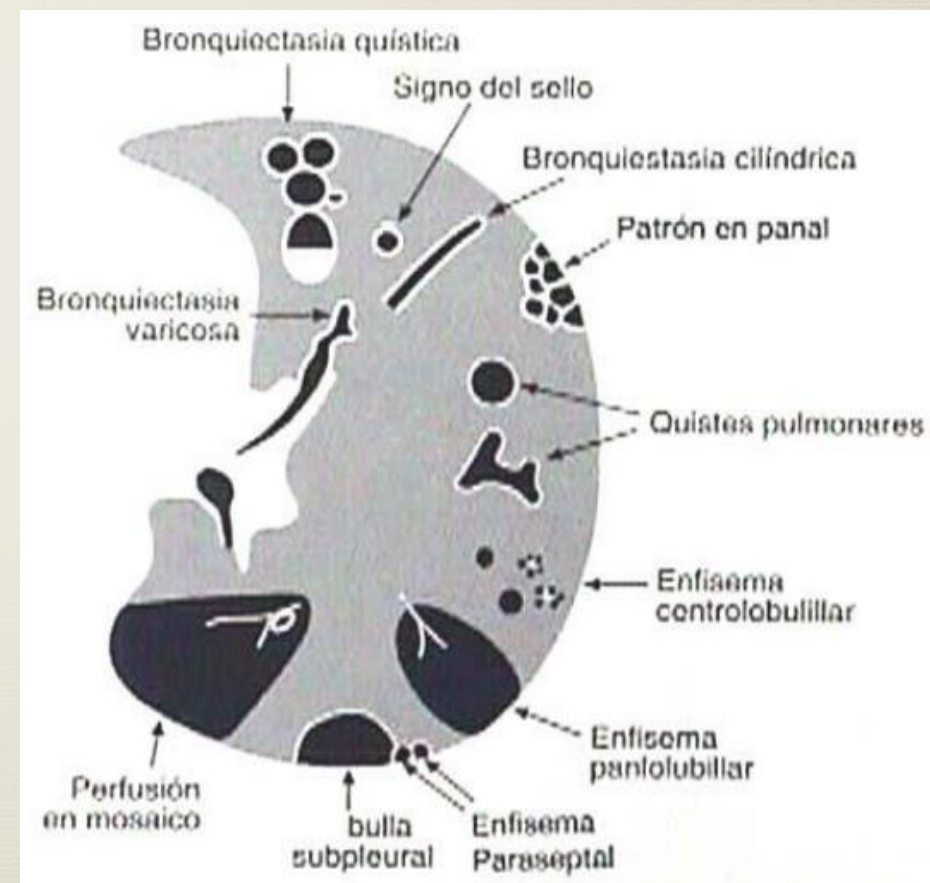
RESONANCIA MAGNÉTICA

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

Evaluación de anomalías encontrados en pruebas de imagen convencionales



Bronquiectasias quísticas y cilíndricas



Hallazgos en RM pulmonar