

肺功能判讀實務分享



臺中榮民總醫院 重症醫學部

胸腔暨重症專科：傅彬貴 醫師

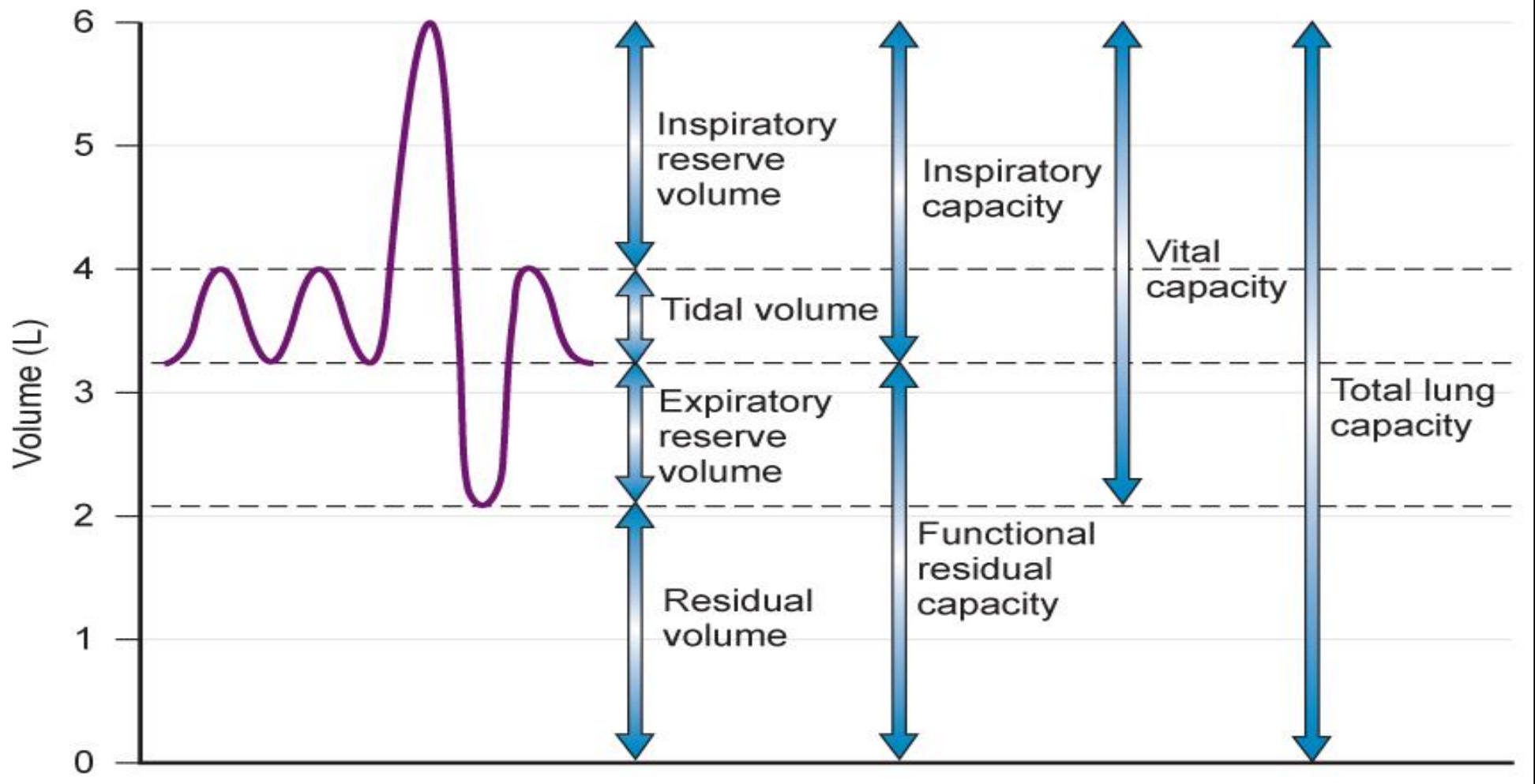
Dr. Pin-Kuei Fu; MD, MPH, Ph.D.



臺中榮民總醫院
Taichung Veterans General Hospital

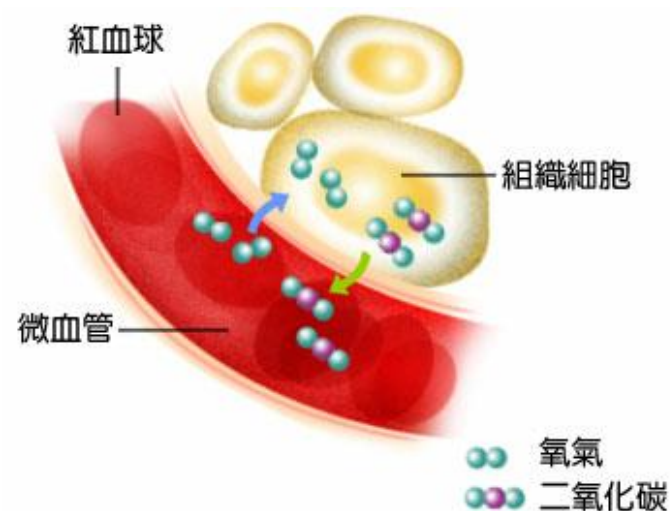
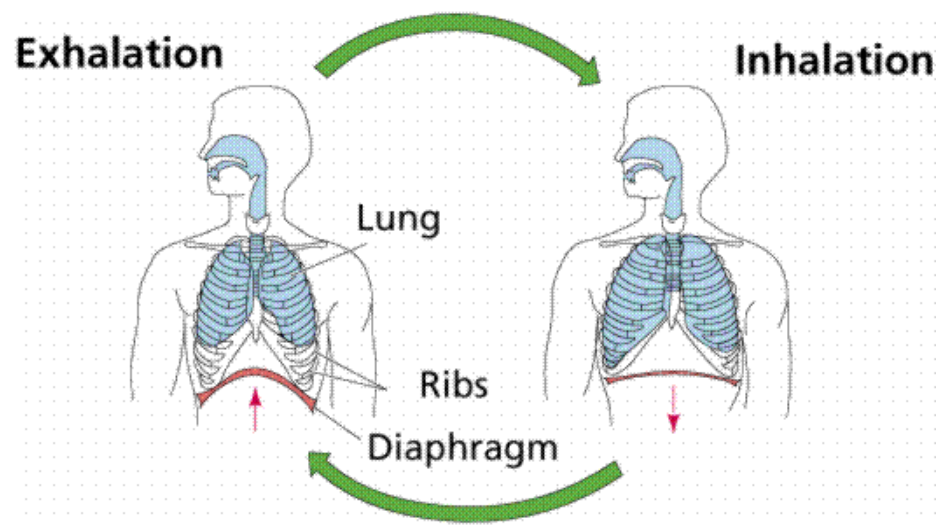
2017/11/19-分級醫療研討會

肺功能: 診斷 & 分類 重要依據



肺功能檢查要評估什麼？

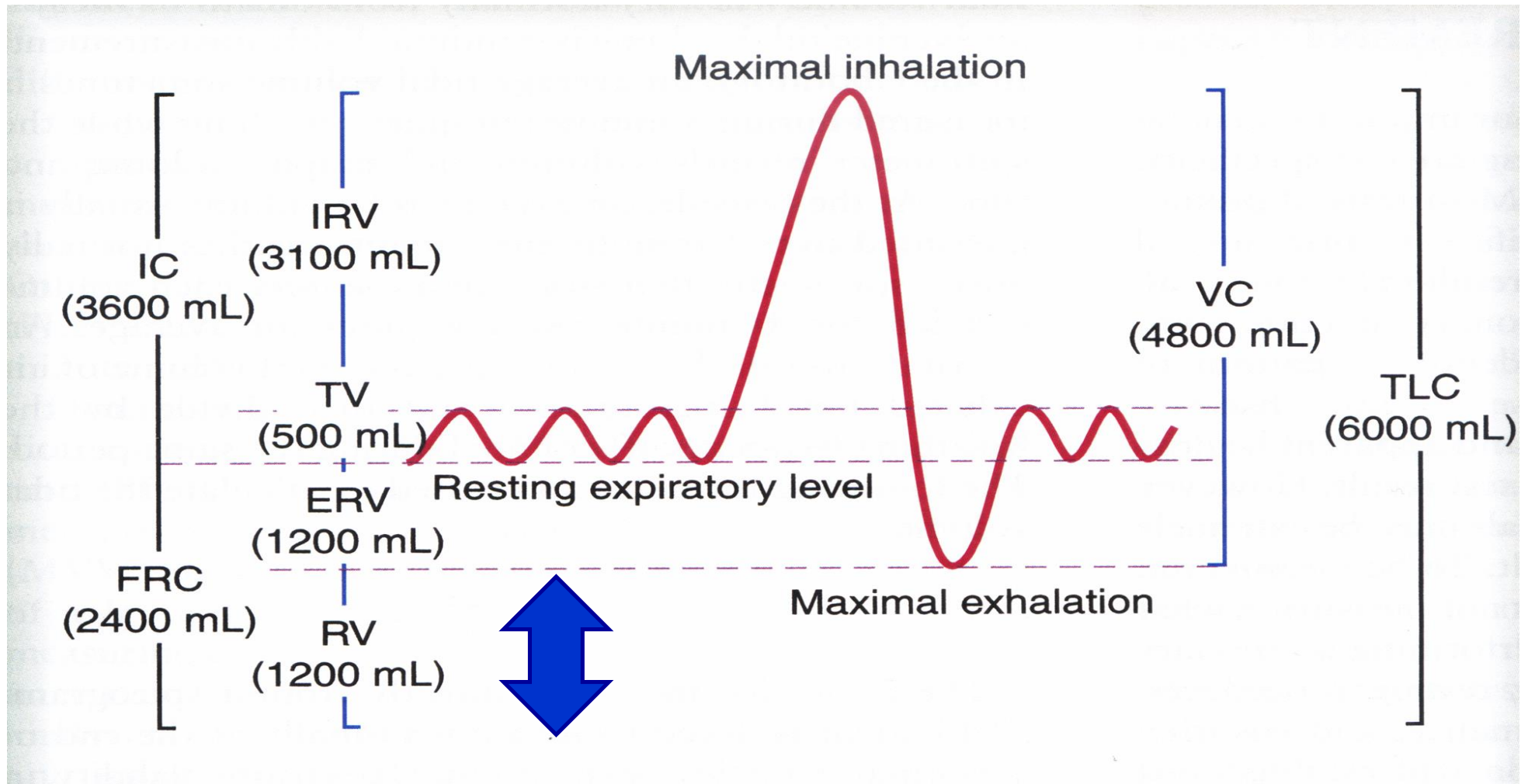
- 吸吐氣的能力
 - Spirometry
 - Bronchodilator test
 - Provocation test
 - Lung volume calculation
- 氣體交換的能力
 - DLCo



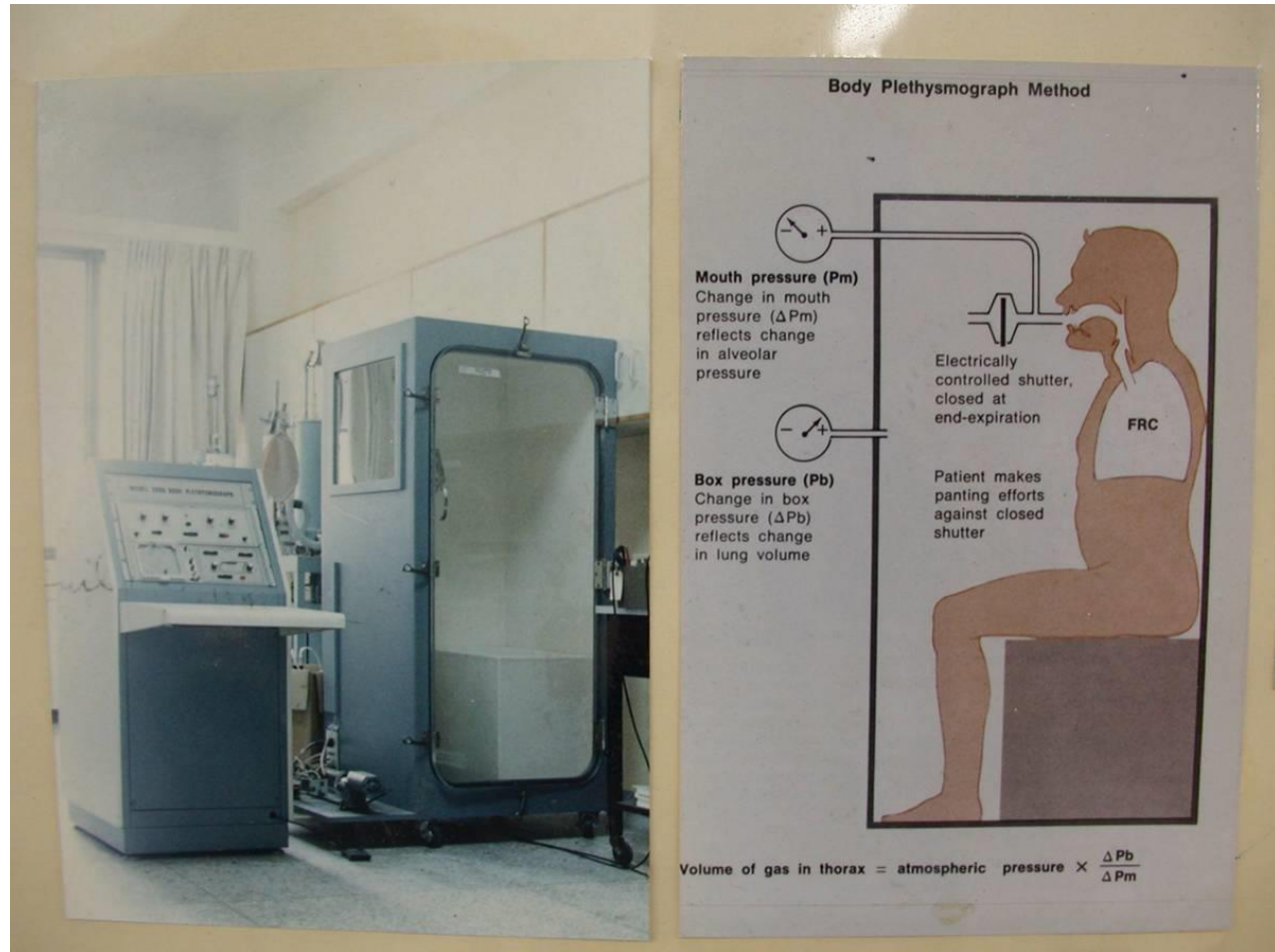
Spirometry



Spirometry 無法測到 RV:



Total-body plethysmography (Body Box)



Basic concepts of FEV1, FEV1 / FVC and PEF

- 阻塞性疾病：
 - FEV1 會下降，但比 FVC 下降得更多
 - FEV1 下降的程度和 airway obstruction 的程度相關
 - **FEV1 / FVC < 70%** 是 obstructive disease 的特點
- 侷限性疾病：
 - FEV1和 FVC 成等比例下降。
 - 故 **FEV1 / FVC 仍於 normal range**。
 - 建議加作**TGV data** 才能說是ILD

Basic concepts of FEV1, FEV1 / FVC and PEF

- **PEF :**

- 於 restrictive and obstructive disease 皆會下降。
- 於 restrictive disease 是反映 **lung volume** 的減少
- 於 obstructive disease 是反映 **airway obstruction** 的程度

- **FEV25-75%:**

- 可視為 **Small airway obstruction** 的早期指標
- sensitivity 高但specificity 不高.

FVC基本判讀順序

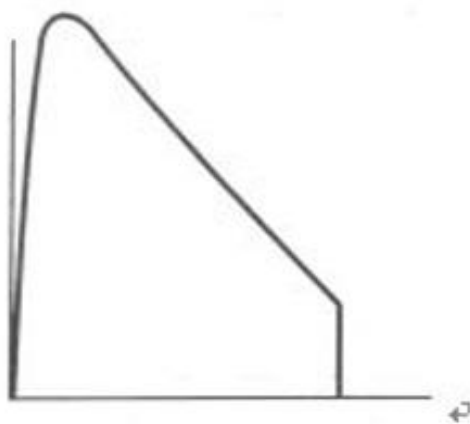
SPIROMETRY (BTPS)		PULMONARY LABORATORY			BRONCHODILATOR TEST		
			PRE-RX		POST-RX		
		PRED	ACTUAL	%PRED	ACTUAL	%PRED	%CHG
FVC	LITERS	2.45	1.34	55*	1.32	54*	-1
FEV1	LITERS	1.95	1.00	51*	0.95	49*	-5
FEV1/FVC	%	82	75		72		
FEF25-75%	L/SEC	1.88	0.76	40*	0.61	32*	-20
FEF75-85%	L/SEC	0.34	0.13	38*	0.10	30*	-23
FEF25%	L/SEC	4.80	3.19	66	3.07	64	-4
FEF50%	L/SEC	2.59	1.05	41*	0.96 #	37*	-9
FEF75%	L/SEC	0.63	0.23	36*	0.16 #	25*	-30
PEF	L/SEC	5.15	3.21	62*	3.07	60*	-4

1. 看 **FEV1/FVC** : $< 70\%$, obstructive lung ,看 post-bronchodilator test 的 % of predicted value 決定 severity
2. **FEV1/FCV $> 70\%$** ,but **FEF25-75% $< 65\%$** ,仍有可能是早期 **airway obstruction**
3. **FEV1/FCV $> 70\%$** , FEF25-75% $> 65\%$,但 **FEV1 ,FVC 都變小**
 - Restrictive lung or poor effort (may arrange TGV)
4. 看 **Bronchodilator test or provoking test** ,判斷 hyperresponsive and reversibility

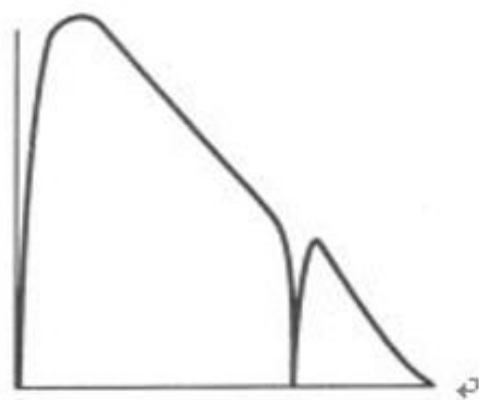
Flow Volume Curve



開始用力不夠



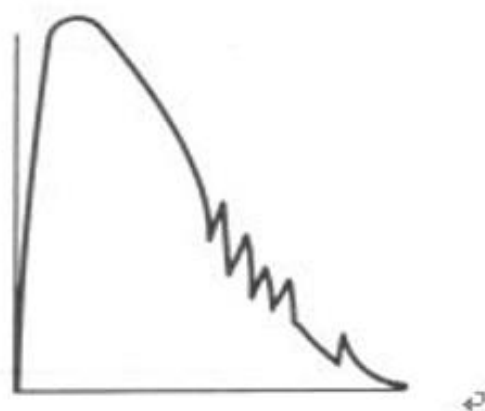
太早離開



吐氣中斷

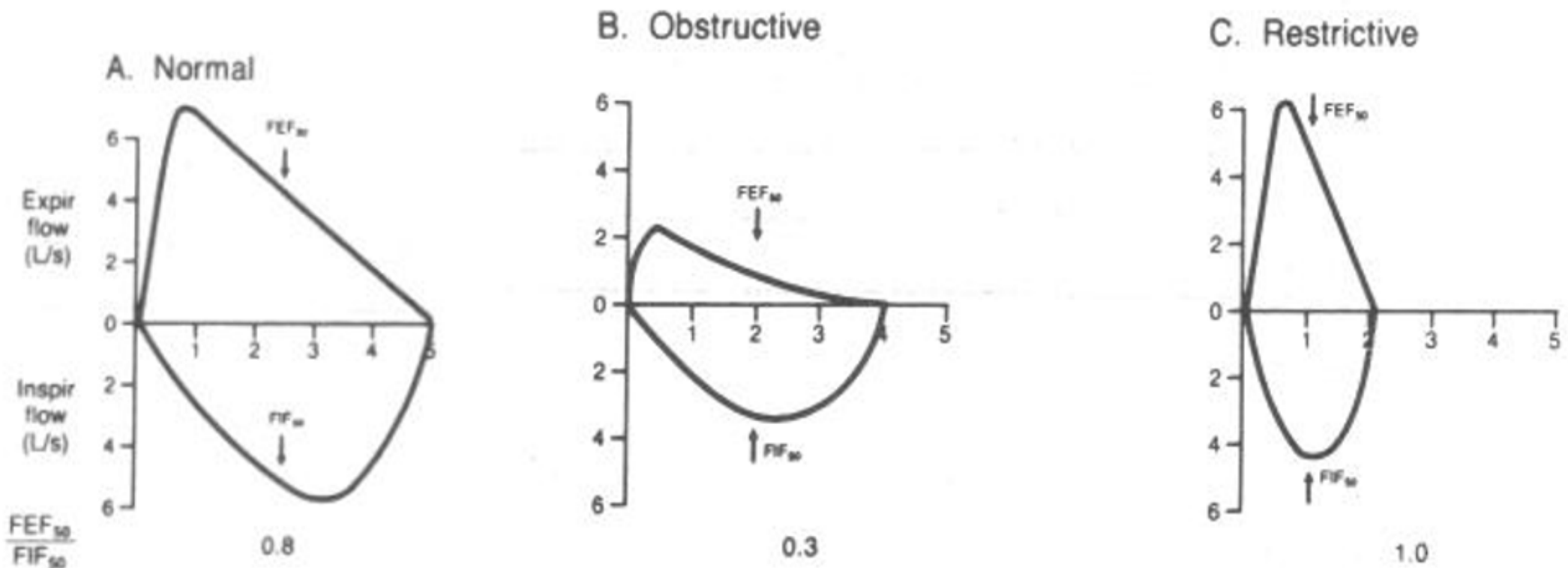


開始時猶豫了一下



咳嗽

Flow Volume Loop



A 正常的flow volume loop，上半為吐氣，下半為吸氣。一般的PFT只有吐氣沒有吸氣。

B 阻塞性障礙的典型圖形，有氣道阻塞的病患PEF和FEV1會有明顯的下降。

C 侷限性障礙的典型圖形。PEF和FEV1沒有什麼變化，但是total lung volume有明顯的減少。

Bronchodilator test

Positive bronchodilator test

$\geq 12\%$ improvement in FEV1 or FVC “and” 200 ml increase

Condition with positive bronchodilator test:

1.Asthma 2.Some patients of COPD

Diffusion capacity

Increased	>140%
Normal	81-140%
Mild reduction	61-80%
Moderate reduction	41-60%
Severe reduction	< 41%

DLCO 異常相關疾病

會造成 DLCO 下降的情況	會造成 DLCO 上升的情況
Emphysema : 肺泡有效面積減少	Supine position : 躺下時上肺的灌流增加
Lung resection : 肺泡有效面積減少	Exercise : 肺部血流增加
Bronchial obstruction : 肺泡有效面積減少	Asthma 原因不明，可能和血流分佈有關
Pulmonary embolism : 灌流減少	Obesity : 肺部血流增加
Anemia : RBC減少	Polycythemia : RBC增加
Pulmonary fibrosis : 肺泡membrane增厚	Intraalveolar hemorrhage : 肺泡內RBC增加造成的假象
Interstitial lung diseases : 肺泡membrane增厚	Left-to-right intracardiac shunt : 肺部微血管血流增加
Congestive heart failure : 肺泡內充滿液體導致有效換氣減少	
Pregnancy 原因不明	
Ventilation-perfusion mismatch	

實務判讀 (1)

SPIROMETRY (BTPS)		PULMONARY LABORATORY			BRONCHODILATOR TEST		
		PRE-RX			POST-RX		
		PRED	ACTUAL	%PRED	ACTUAL	%PRED	%CHG
FVC	LITERS	2.29	1.86	81	2.11	92	13
FEV1	LITERS	1.69	1.09	65*	1.17	69*	7
FEV1/FVC	%	79	59		55		
FEF25-75%	L/SEC	1.55	0.52	34*	0.54	35*	4
FEF75-85%	L/SEC	0.16	0.15	92	0.18	110	20
FEF25%	L/SEC	5.19	1.78	34*	1.54	30*	-13
FEF50%	L/SEC	2.13	0.61	29*	0.62	29*	2
FEF75%	L/SEC	0.48	0.21	44*	0.22	46*	5
PEF	L/SEC	5.77	3.04	53*	4.38	76	44

《 中度阻塞性通氣障礙 》
 《 陽性氣管擴張反應 》

實務判讀 (2)

		PULMONARY LABORATORY					
SPIROMETRY (BTPS)		PRE-RX			POST-RX		
		PRED	ACTUAL	%PRED	ACTUAL	%PRED	%CHG
FVC	LITERS	5.61	4.06	72			
FEV1	LITERS	4.84	3.70	76			
FEV1/FVC	%	84	90				
FEF25-75%	L/SEC	5.53	4.97	90			
MMFR/FVC	%	65	122				
FEF75-85%	L/SEC	1.67	2.46	147			
FEF50%	L/SEC	6.30	4.98	79			
PEF	L/SEC	10.24	8.86	86			
FIUC	LITERS	5.61	0.02	0			
VC	LITERS	5.61	4.06	72			
TLC	LITERS	8.19	6.36	78			
RV	LITERS	2.00	2.29	115			
FRC	LITERS	4.95	3.65	74			
ERV	LITERS		1.01				
CONCLUSION :							
MILDLY RESTRICTIVE VENTILATORY IMPAIRMENT. . . .							

實務判讀 (3)

PULMONARY LABORATORY							
F-V LOOP		PRE-RX			POST-RX		
SPIROMETRY (BTPS)		PRED	ACTUAL	%PRED	ACTUAL	%PRED	%CHG
FVC	LITERS	3.09	2.45	79	2.56	83	4
FEV1	LITERS	2.72	1.83	67	2.03	75	11
FEV1/FVC	%	88	75		79		
FEF25-75%	L/SEC	3.35	1.41	41	1.91	57	36
FEF25%	L/SEC	5.72	5.17	90	5.87	103	13
FEF50%	L/SEC	3.81	1.96	51	2.71	71	38
FEF75%	L/SEC	1.81	0.56	30	0.70	39	24
FEF200-1200	L/SEC						
PEF	L/SEC	6.03	5.27	87	5.87	97	11

Conclusion: Suspect obstruction; Negative bronchodilator test 17

PULMONARY LABORATORY

F-V LOOP

SPIROMETRY (BTPS)

PRE-RX			POST-RX		
	PRED	ACTUAL	%PRED	ACTUAL	%PRED %CHG
FVC LITERS	3.57	2.89	81		
FEV1 LITERS	2.83	2.62	92		
FEV1/FVC %	91	91			
FEF25-75% L/SEC	2.89	3.17	109		
FEF25% L/SEC	6.96	6.22	89		

LUNG VOLUME

LUNG VOLUME (BTPS)

PRE-RX			POST-RX		
	PRED	ACTUAL	%PRED	ACTUAL	%PRED %CHG
VC LITERS	3.57	2.89	81		
TLC LITERS	5.82	4.77	82		
RV LITERS	2.28	1.88	83		
RV/TLC %	39	39			
FRC LITERS	3.84	3.38	88		
ERV LITERS	1.02	1.50	147		
IC LITERS	2.82	1.39	49		
TGV(FRC)	3.84	3.38	88		

DIFFUSION

DLCO ML/MIN/MMHG

DLCO/VA 1/MIN/MMHG

VA LITERS

PRE-RX			POST-RX		
	PRED	ACTUAL	%PRED	ACTUAL	%PRED %CHG
DLCO	15.38	5.52	36		
DLCO/VA	3.64	1.20	33		
VA	6.35	4.60	72		

實務判讀 (4)

Conclusion:

Severe reduction of DLCO

肺功能與基層互動

F-V LOOP		PULMONARY LABORATORY						
		PRE-RX			POST-RX			
SPIROMETRY (BTPS)		PRED	ACTUAL	%PRED	ACTUAL	%PRED	%CHG	
FVC	LITERS	3.63	4.03	111	3.85	106	-4	
FEV1	LITERS	2.89	1.97	68	1.92	66	-2	
FEV1/FVC	%	49	49		50		2	
FEF25-75%	L/SEC	2.97	0.48	16	0.60	20	24	
FEF25%	L/SEC	7.03	2.36	33	2.19	31	-7	
FEF50%	L/SEC	3.71	0.69	18	0.78	21	13	
FEF75%	L/SEC	1.29	0.15	11	0.19	15	32	
FEF200-1200	L/SEC							
PEF	L/SEC	7.71	6.25	81	6.26	81	0	
FIVC	LITERS							
FIF50%	L/SEC							
TLC	LITERS	5.61	5.63	100				
RV	LITERS	2.20	3.41	155				
RV/TLC	%	39	61					
FRC	LITERS	3.35	4.18	125				
ERV	LITERS	1.31	0.25	19				
IC	LITERS	2.61	1.45	56				

陳先生 65 y/o Male.
 > 80% 70%
 = 須密切的觀察與追蹤
 COPD, Stage II, Group B
 建議戒煙

追蹤 OPD.



感謝聆聽，請多指教
臺中榮總 傅彬貴醫師
fpk113@gmail.com

