

# Capítulo IV

## APARATO RESPIRATORIO

### 4.0 APARATO RESPIRATORIO

#### 4.1 INTRODUCCION

La principal función del aparato respiratorio es la mantención de un intercambio alveolo-capilar que asegure un aporte adecuado de oxígeno a los tejidos y la eliminación del exceso de dióxido de carbono procedente de la combustión interna tisular. Una buena manera de saber si esto se está cumpliendo a satisfacción es la medición de los gases arteriales, particularmente  $PO_2$ ,  $PCO_2$ ,  $HCO_3$ , y pH; definiéndose la Insuficiencia Respiratoria como aquella que es incapaz de mantener una  $PO_2$ , arterial de por lo menos de 60 mmHg, pudiendo o no agregarse una elevación de la  $PCO_2$  arterial sobre 45 mmHg.

Si bien la detección de una Insuficiencia Respiratoria Crónica, con o sin retención de  $CO_2$ , es mérito suficiente para calificar el menoscabo respiratorio como superior a los 2/3 de la capacidad de trabajo del individuo que la padece, debe considerarse que ésta es una condición avanzada de la patología respiratoria y que hay muchas otras instancias que afectan a la mecánica respiratoria o a los flujos aéreos que producen una disnea igualmente invalidante, sin que ello se refleje necesariamente en la gasometría arterial.

Para el estudio de estos últimos casos, la evaluación de la disnea, es de gran importancia, pero sólo tiene valor si guarda una razonable correlación con las pruebas espirométricas que miden objetivamente los trastornos restrictivos, obstructivos o mixtos.

Las pruebas funcionales tienen valor para la evaluación del impedimento respiratorio sólo si se han efectuado cuando el paciente se encuentra en una condición estable, alejado de un episodio agudo o recurrente y siempre que se hayan agotado los recursos terapéuticos pertinentes.

Estas normas proporcionan criterios para evaluar el impedimento del aparato respiratorio y el efecto que éste tiene en la capacidad del individuo para llevar a cabo sus actividades diarias.

En el manual se hace una clasificación basada en pruebas de laboratorio y observaciones clínicas. En cada sección de este capítulo hay elementos subjeti-

vos y valores de porcentaje para determinar el menoscabo global de la persona. Puesto que hay una amplia variedad en los resultados de las pruebas de ventilación entre individuos normales, no puede definirse ningún porcentaje de menoscabo global hasta que el menoscabo funcional haya progresado hasta el punto de encontrarse dentro del criterio establecido para la clase II que más adelante se indica.

Se debe tener presente que los pacientes con síntomas que están dentro de los criterios de la clase I, deben tener un porcentaje de menoscabo global de 0%, aunque haya anomalía anatómica demostrable en el aparato respiratorio.

La clasificación del menoscabo del aparato respiratorio se basa en:

- A. Grado de disnea.
- B. Signos radiográficos.
- C. Grado de menoscabo funcional.

#### 4.2 PROCEDIMIENTOS PARA EVALUAR EL MENOSCABO DE ORIGEN RESPIRATORIO

**A. Se debe realizar una anamnesis cuidadosa que incluya antecedentes laborales y un examen clínico completo, con especial referencia a los síntomas y signos derivados del aparato cardiopulmonar.**

##### **B. Se debe contar con:**

1. Radiografías de tórax en A/P. y lateral en inspiración profunda.
2. Espirometría completa (basal y con broncodilatadores), (Test Esteroidal).
3. Gases arteriales en reposo (en fibrosis pulmonares en ejercicio).
4. Test de Provocación Bronquial con Histamina o Metacolina.

##### **C. También pueden ser necesarios:**

1. Electrocardiograma.
2. Hematocrito y determinación de hemoglobina.
3. Broncografías
4. T.A.C. de Tórax y R.M.N.

### 4.3 EXAMEN FISICO Y DE LABORATORIO

#### A. Evaluación de la Disnea

Grado I; Normal (coherente con la actividad desplegada).

Grado II; El paciente puede caminar al paso de las personas sanas de su edad y constitución en terreno llano, pero no puede hacerlo en cuestas o escaleras.

Grado III; El paciente no puede caminar al mismo paso de las personas sanas de su edad y constitución, pero puede caminar varias cuerdas a su propia velocidad.

Grado IV; El paciente es incapaz de caminar más de una cuerda sin detenerse debido a la disnea.

Grado V; El paciente tiene disnea de reposo o no puede caminar más que unos pocos pasos, teniendo disnea incluso al vestirse, lavarse, etc.

#### B. Espirometría

Debe realizarse en centros con experiencia en la práctica de este tipo de exámenes y que cuenten con equipos confiables y debidamente calibrados. La prueba debe efectuarse en condiciones basales y

después de la administración de un broncodilatador en aerosol (de preferencia salbutamol en dosis de por lo menos 200 microgramos, a menos que los valores basales sean equivalentes a un 70% o más de los valores normales previstos o que el broncodilatador esté contraindicado).

Debe informarse como mínimo la capacidad vital forzada (CVF), el Volumen Espiratorio Forzado en un segundo (VEF1), el Índice de Tiffenau (VEF1/CVF x100) y el Flujo Espiratorio Forzado entre el 25 y el 75% de la CVF (FEF25-75) también llamado Flujo Espiratorio medio máximo (FEMM). Los valores deben expresarse en términos absolutos y en porcentaje del valor normal esperado.

Debido a la variabilidad de los valores normales, el límite inferior de normalidad de cada uno de los índices anteriores se ha fijado en el percentil 95 del valor teórico promedio esperado, es decir en el valor sobre el cual se distribuye el 95% de los sujetos normales.

La tabla 1 resume los límites inferiores normales de la CVF, VEF, Índice de Tiffenau y FEF25-75 expresados como porcentaje del valor teórico esperado a nivel del mar.

**TABLA 1.** Límite inferior de normalidad de los índices espirométricos de acuerdo con el percentil 95 del valor promedio normal, expresado como porcentaje del valor teórico esperado (en sujetos a nivel normal).

SEXO	HOMBRES			MUJERES	
	EDAD	12 a 24	25 a 39	40 a 85	20 a 39
CVF	79.8%	81.8%	73.4%	76.9%	71.8%
VEF1	81.2%	79.1%	77.2%	70.3%	72.6%
TIFFENAU	72 a 76%	72 a 73%	67 a 72%	73 a 76%	64 a 72%
FEF25-75	58.8%	55.3%	40.3%	44.8%	56.9%

Así por ejemplo, en un hombre de 55 años deben considerarse normales una CVF de 75%, un VEF1 de 74%, un índice de Tiffenau de 70% y un FEF25-75 de 45% del valor teórico normal.

Los análisis de la función pulmonar no se deben realizar en presencia de crisis asmáticas y otras evidencias de broncoespasmos. Se considerará que no cumplen con el requisito de grado de severidad los análisis de la función respiratoria realizados en presencia de broncoespasmos.

Estos pacientes deberán recibir, por un tiempo prudencial, tratamiento energético con esteroides y broncodilatadores en aerosol para que la prueba funcional tenga validez. Esto significa que bajo tales circunstancias el paciente logrará los mejores valores funcionales posibles luego de la intervención terapéutica respectiva.

No se considerará válida una espirometría si el paciente recibe beta-bloqueadores y/o antiinflamatorios no esteroideos en presencia de enfermedad de naturaleza bronquial.

Las pruebas no deberán realizarse durante o días después de una enfermedad respiratoria aguda. Deberá considerarse la capacidad de la persona para comprender las indicaciones y el grado de cooperación en la realización del test.

El médico deberá tener especial cuidado en detectar los factores mencionados y establecer fehacientemente la correlación de estas pruebas con el examen clínico efectuado.

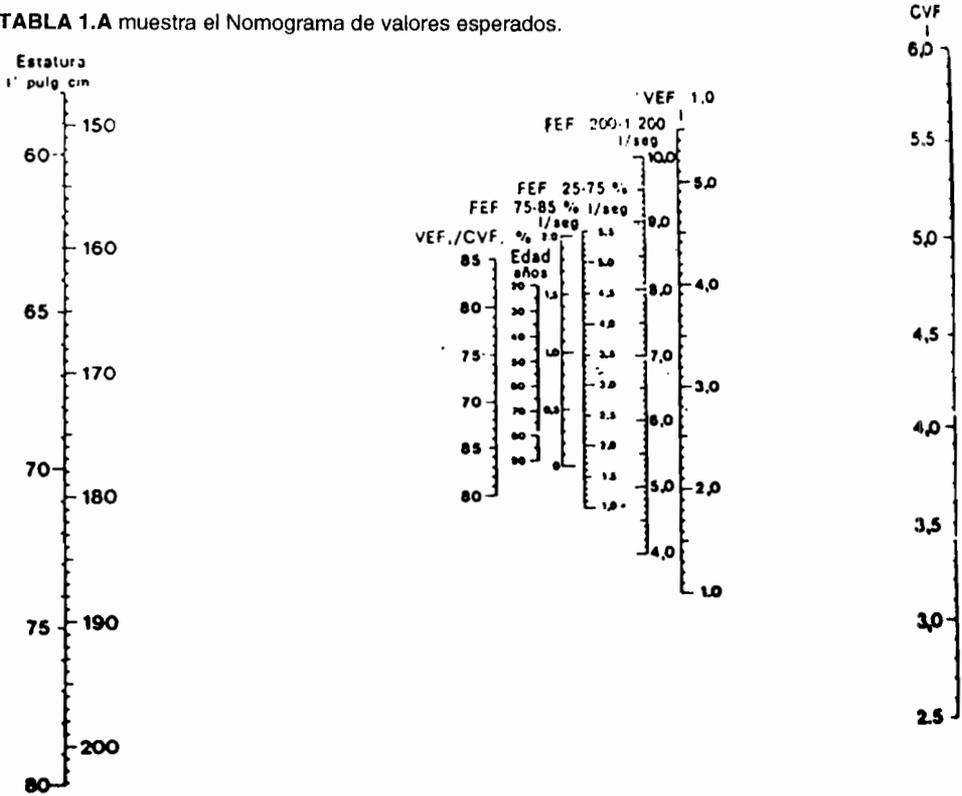
Los gases arteriales son menos útiles en la evaluación del impedimento y sólo tienen valor cuando representan una condición permanente.

Los cambios agudos en los valores de PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> y saturación, no pueden considerarse para determinar el impedimento y, al igual que las pruebas espirométricas, no deben corresponder a muestras tomadas durante una crisis o en el curso de una enfermedad aguda.

No obstante lo anterior, valores estables de PCO<sub>2</sub> mayores de 45 mmHg, a nivel del mar y mientras la persona respira aire (sin oxigenoterapia), por representar una insuficiencia respiratoria crónica grave, determinan un impedimento de 70% o más.

Cuando el daño respiratorio es episódico en su naturaleza como puede ocurrir en el asma y en complicaciones como bronquiectasias, el criterio empleado para determinar el nivel de daño es solamente la frecuencia de los episodios severos a pesar del tratamiento prescrito adecuado y efectuado correctamente por el paciente.

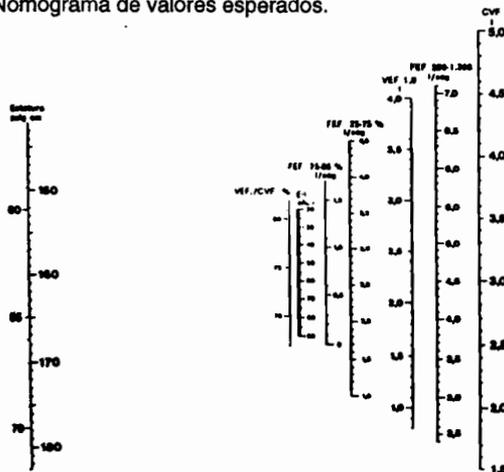
TABLA 1.A muestra el Nomograma de valores esperados.



FEF (200-1.200)=0.109 est pulg - 0,47 edad + 2,010	0.44	1.66
FEF (25-75%)=0.047 est pulg - 0,045 edad + 2,513	0.53	1.12
FEF (75-85%)=0.013 est pulg - 0,023 edad + 1,21	0.57	0.48
VEF (1.0)=0.092 est pulg - 0,032 edad + 1,260	0.73	0.55
CVF 0.148 est pulg - 0,025 edad - 4,241	0.65	0.74
VEF (1.0/CVF%) = 107,12-0,3118 <sup>est</sup> pulg - 02422 edad	0.40	7.79

TCPS, temperatura corporal, a presión ambiental, saturada de agua; FEF 200-1.200, flujo espiratorio forzado; FEF 25-75 %, flujo medio espiratorio forzado; FEF 75-85 % flujo forzado al final de la espiración; VEF volumen espiratorio forzado en 1 seg; CVF, capacidad vital forzada. (Reproducido por Morris, J.F.: West. J. Med., 125: 110, 1976, con permiso del autor y del director)

TABLA 1.B muestra el Nomograma de valores esperados.



### I-B Nomograma de valores esperados de flujos espiratorios forzados (TCPS) para hembras normales

FEF (200-1.200) = $0.145 \text{ estipulg} - 0.036 \text{ edad} - 2.532$	0.53	1.19
FEF (25-75%) = $0.060 \text{ estipulg} - 0.030 \text{ edad} + 0.551$	0.56	0.89
FEF (75-85%) = $0.025 \text{ estipulg} - 0.021 \text{ edad} + 0.321$	0.63	0.45
VEF (1.0) = $0.089 \text{ estipulg} - 0.025 \text{ edad} - 1.932$	0.73	0.47
CVF 0.115 = $0.024 \text{ edad} - 2.852$	0.71	0.52
VEF (1.0/CVF,%) = $88.70 - 0.0679 \text{ estipulg} - 0.1815 \text{ edad}$	0.39	6.84

TCPS, temperatura corporal, a presión ambiental, saturada de agua; FEF<sup>200-1 200</sup> flujo espiratorio forzado; FEF<sup>25-75%</sup>, flujo medio espiratorio forzado; FEF<sup>75-85%</sup> flujo forzado al final de la espiración; VEF<sup>1.0</sup> volumen espiratorio forzado en 1 segundo., CVF capacidad vital forzada. (Reproducido de Morris, J.F. West. J. Med., 125: 110, 1976, con permiso del autor y del director).

## 4.4 MENOSCABO GLOBAL DE LA PERSONA POR PATOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Clase I; Menoscabo global de la persona:  
0% - 15%

Radiografías: Normales por regla general, puede haber evidencia de cicatrices o enfermedad inactiva, incluyendo por ejemplo, nodulos mínimos o cicatrices pleurales.

Disnea: Grado I, cuando existe, es coherente con la actividad desplegada.

Pruebas de ventilación VEF1 o CVF: Iguales o mayores al límite inferior de normalidad (tabla I-A). No menos del 80% del normal.

Gases arteriales no alterados.

Ejemplo: Un hombre de 46 años, los últimos dos años se queja de disnea al subir muy rápido dos pisos de escaleras. En la mañana presenta tos moderada aunque productiva. Fumador de 20 cigarrillos diarios en los últimos 15 años.

Las radiografías de tórax muestran alteraciones mínimas.

Tanto el VEF1 como CVF eran del 90% de lo normal esperado.

Diagnóstico: Bronquitis Crónica.

Menoscabo: 10% global de la persona.

Aunque esta persona presenta evidencias clínicas de una Bronquitis Crónica, la disnea es proporcional al esfuerzo que realiza y las pruebas ventilatorias están en rangos normales, razón por lo que se le otorga un 10% de menoscabo en relación a la persona global.

Clase II; Menoscabo global de la persona:  
16% - 30%

Radiografías: Pueden ser normales o con cierto grado de alteraciones.

Disnea: Grado II.

No hay disnea de reposo y raras veces se presenta durante sus actividades diarias. El paciente puede caminar al paso de las personas de su edad y constitución en terreno llano, pero no puede hacerlo en las

cuestas o escaleras.

Además, las pruebas funcionales deben estar alteradas dentro del rango de VEF1 o de CVF que va desde el límite inferior de normalidad (tabla I-A) al 65% del valor teórico esperado.

Los gases arteriales se encuentran normales.

Ejemplo: Persona de 56 años, que hace un año sufre fractura de seis costillas en hemitórax izquierdo con hemoneumotórax por lo que fue hospitalizado. Fumador de 15 cigarrillos diarios.

Después del accidente aparece disnea al subir un tramo de escaleras, pero no al caminar en plano.

Al examen físico se encuentra una disminución de la movilidad de la caja torácica izquierda con discreta disminución del murmullo vesicular a ese nivel.

La radiografía muestra fracturas costales consolidadas y una pleuritis residual a ese nivel. Hay discreta retracción del corazón y traquea hacia la izquierda. El ECG es normal.

VEF1 75% de lo esperado.

CVF 69% de lo normal.

Menoscabo 20% de la persona global.

Las alteraciones de las pruebas ventilatorias y los hallazgos radiográficos confirman una restricción pulmonar leve, consecuente con su disnea.

Clase III; Menoscabo global de la persona:  
31% - 50%

Radiografías: Por lo general presentan alteraciones pulmonares.

Disnea: Grado III. No hay disnea de reposo pero sí la hay durante las actividades diarias. Sin embargo puede caminar varias cuadras a paso normal sin disnea, pero no puede caminar al paso de las personas de su edad y constitución.

Además, las pruebas funcionales deben estar alteradas en un rango de VEF1 o CVF 64%- 55% del valor teórico esperado o normal.

La saturación del oxígeno arterial es de: 88% o más, tanto en reposo como después del ejercicio.

Ejemplo: Mujer de 46 años que desde la niñez se queja de tos productiva, y frecuentes episodios agu-

dos bronquiales con fiebre. Presenta disnea y sibilancias al caminar dos cuerdas o subir no más de 7 peldaños de una escalera. Se cansa fácilmente en los últimos 5 años. En las noches presenta episodios de sibilancias, tos productiva y ortopnea en general en relación a enfriamientos; último episodio 3 días antes de concurrir a control médico.

Las radiografías revelan aumento de la circulación pulmonar en las bases, con retracción de los hilios e hipertransparencias en los vértices. ECG normal, en el examen físico se auscultan estertores húmedos en las bases y sibilancias en los campos pulmonares superiores. Tose frecuentemente durante el examen. No hay evidencias de alteraciones cardiovasculares.

Se encuentra un VEF1 del 35% de lo esperado, CVF del 65% de lo normal que no son influidos por broncodilatadores.

La persona regresa dos semanas después, ya yugulado su cuadro agudo encontrándose un VEF1 del 55% y CVF del 85%.

Diagnóstico: Bronquiectasias bilaterales y bronquitis obstructiva crónica reagudizada.

Menoscabo 45% de la persona global.

Se trata de una persona con fenómenos tanto restrictivos como obstructivos, predominando estos últimos.

Clase IV; Menoscabo global de la persona: 51% - 70%

Radiografías: Usualmente presentan alteraciones.

Disnea: Grado IV a V. Ocurre cuando sube un tramo de escaleras o camina 100 metros por terreno llano e incluso en reposo.

Además, la prueba de ventilación, VEF1 o CVF, debe ser menor del 55% del valor teórico o normal.

La saturación del oxígeno arterial puede ser menor al 88% de lo normal tanto en reposo como después del ejercicio.

Ejemplo: Hombre de 61 años, con tos productiva crónica, especialmente en la mañana durante los últimos 20 años. Disnea al ejercicio progresivo desde hace 5 años. Ha fumado 30 cigarrillos diarios durante 30 años. Actualmente aparece disnea al caminar 1/2 cuadra en terreno llano. Ha bajado 6 kilos de peso y acusa anorexia y fatigabilidad en los últimos dos años.

Al examen físico se comprueba paciente con baja de peso, taquipnea al menor ejercicio. Se encuentran signos típicos de enfisema. La radiografía muestra diafragmas aplanados, con pulmones hipertransparentes. No se observa cardiomegalia, ECG con desviación a derecha y ondas P prominentes sugiriendo Cor pulmonar. El hematocrito es de 48% y la hemoglobina de 16.2 gr.%, VEF 1 de 20% y CVF de 33% que sólo mejoran en un 20% con broncodilatadores.

Diagnóstico: Enfermedad bronquial obstructiva. Enfisema pulmonar avanzado, Cor pulmonar crónico, sin insuficiencia cardíaca.

Menoscabo 70% de la persona global.

## 4.5 EVALUACION DE ALGUNAS ENFERMEDADES PULMONARES

### A. Asma

Por tratarse de una enfermedad que puede tener graves variaciones funcionales, aún diarias en su evolución, las pruebas de función ventilatoria no pueden considerarse como base de la evaluación del impedimento. Hay pacientes con pruebas normales o aceptables que tienen una evolución muy inestable, grave e incluso letal. Otros que exhiben pruebas muy alteradas pueden tener una buena respuesta al tratamiento adecuado o tener una evolución más estable.

Por eso, sólo debe considerarse con un impedimento superior al 70% a los pacientes con crisis persistentes o síntomas permanentes que impiden la actividad durante el día o perturben el sueño nocturno habiéndose agotado los protocolos terapéuticos actuales. En ningún caso podrá hacerse una evaluación definitiva antes de, por lo menos 3 meses de observación con tratamiento adecuado. Debe prestarse especial atención a las dosis de los medicamentos los intervalos con que se reciben y la regularidad de su administración.

De igual manera deberán considerarse las crisis de Broncoespasmo que requieran tratamientos de hospitalización de emergencia cada dos meses, o más de seis episodios al año a pesar de haber recibido terapia adecuada. Esta modalidad terapéutica debe incluir corticoides sistémicos, corticoides en aerosol dosificado y broncodilatadores tipo beta dos agonistas también en aerosol dosificado. El paciente no debe estar expuesto a factores precipitantes de broncoespasmo por lo menos cuatro meses antes de su evaluación.

### B. Bronquiectasias

Los episodios de bronquitis aguda, o neumonía o hemoptisis que ocurren por lo menos, una vez cada 2 meses o que condicionen deterioro de la función pulmonar debido a una enfermedad severa, deben ser evaluados según el criterio aplicado en la tabla 2.

Serán factores adicionales a tener en cuenta, el volumen de la broncorrea diaria, su carácter y la frecuencia de la hemoptisis. Broncorreas mayores de 50 ml, purulentas por períodos mayores de 6 meses confieren un impedimento del 70%, cuando ha fracasado el tratamiento médico, por tiempo suficiente y está contraindicada la intervención quirúrgica.

### C. Tuberculosis Pulmonar

Será evaluada basándose en el daño resultante de la función pulmonar. La evidencia de Tuberculosis pulmonar activa con cultivos positivos, lesiones en aumento o la formación de cavernas, no son por sí mismas, una base para determinar que una persona tiene un daño severo definitivo.

La evaluación debe realizarse siempre al término de la terapia específica; siempre y cuando el paciente haya cumplido con todo el tratamiento, a menos que se trate de una enfermedad polirresistente a diferentes drogas anti TBC y sin posibilidades ciertas de quimioterapia, en cuyo caso debe considerarse que el

impedimento es superior al 70%.

En todo caso, se evaluará el daño permanente de la función pulmonar debido a una enfermedad extensa y deberá ser evaluado según el criterio aplicado en la tabla 1.

#### D. Fístula Pleurocutánea

Con drenaje purulento persistente, no susceptible de corrección quirúrgica, debe ser calificada en la clase 4 de la tabla 2; siempre y cuando cumpla con los criterios funcionales de la prueba espirométrica.

#### E. Cor Pulmonar

Su diagnóstico confiere a la patología crónica un impedimento superior al 70% y se basa en hipertrofia ventricular derecha secundaria a enfermedad pulmonar crónica.

La hipertrofia ventricular derecha se diagnostica en base al ECG con onda R de 5 mm o más en Ventrículo izquierdo y disminución progresiva de la amplitud R/S en ventrículo izquierdo a V6; ecocardiograma y estudio radiológico en proyecciones frontal y lateral, mayor contacto de la sombra

cardíaca con el esternón. (Ver capítulo correspondiente a patología cardiovascular).

#### F. Fibrosis Pulmonares

Las tablas son en general adecuadas para evaluarla. Debe considerarse que muchas veces estos pacientes tienen PO2 normal o poco alterada en reposo, pero tienen una importante desaturación con el ejercicio. En estos casos deben medirse los gases arteriales en reposo y en ejercicio. Una caída mayor de 10 mmHg. es indicadora de insuficiencia respiratoria (aunque la PO2 de reposo sea normal), determinando un impedimento del 70%.

Las neumoconiosis deberán ser investigados como enfermedad profesional.

#### G. Neoplasias Pulmonares: Capítulo Oncología.

#### H. Estoma Respiratorio

Traqueostomía, por sí sola menoscabo de la persona global 50% permanente.

En la tabla 2 se resumen las cuatro categorías de daños respiratorios expuestos anteriormente.

**TABLA 2**  
**CLASES DE MENOSCABO EN LAS VIAS RESPIRATORIAS**

	<b>Clase I</b> Menoscabo 0-15%	<b>Clase II</b> Menoscabo 16-30%	<b>Clase III</b> Menoscabo 31-50%	<b>Clase IV</b> Menoscabo 51-70%
Radiografías	Normales por regla general, puede haber evidencia de cicatrices o enfermedad inactiva, incluyendo por ejemplo, silicosis nodular mínima o cicatrices pleurales.	Pueden ser normales o con anomalías.	Por presentar alteraciones pulmonares.	Hay normalmente alteraciones
Disnea	Cuando existe es coherente con la actividad desplegada Grado I.	No hay disnea cuando descansa y raras veces la hay durante sus actividades diarias. El paciente puede caminar al paso de las personas de su edad y constitución en terreno llano, pero no puede en las cuestas y escaleras. Grado II.	No hay disnea cuando descansa y sí hay durante sus actividades diarias. Sin embargo el paciente puede andar como una milla a su paso normal sin disnea, pero no puede caminar al paso de las personas de su edad y constitución. Grado III.	Ocurre cuando sube un tramo de escaleras camina 100 yardas por terreno llano o incluso cuando descansa. Grado IV o V.
	y	y	y	y
-Pruebas de Ventilación VEF1 o CVF.	Igual o mayor que el límite inferior normal.	Límite inferior Normal a 65% del límite inferior de éste.	64% - 55% del normal.	Menos del 55% del normal.
Saturación de oxígeno arterial (si se hace)	No pertinente.	No pertinente.	88% o más durante el descanso y después del ejercicio.	Por regla general menos de 88% durante el descanso y después del ejercicio.