

## Evaluación del Deterioro Respiratorio mediante el uso de la Espirometría

Ana Bryllkin de Jakymec \* y Enrique Rincón Berroterán\*\*

\* Cátedra de Fisiología. Departamento de Ciencias Funcionales. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela.

\*\* Servicio de Neumonología. Hospital Universitario de Maracaibo. Maracaibo-Venezuela.

**Palabras Claves:** Espirometría, Deterioro Respiratorio.

**Resumen** Con el objeto de evaluar el deterioro respiratorio se practicó espirometría a 342 pacientes fumadores y ex-fumadores, en edades comprendidas entre 21 y 79 años; 195 de sexo masculino y 147 de sexo femenino. Se utilizó un espirómetro: Spyro Analyzer modelo ST-200 Fukuda Sangyo. Se midió: Capacidad Vital (CV), Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF1) y Capacidad Vital Forzada (CVF). Los volúmenes pulmonares obtenidos, se expresaron en condiciones BTPS y se compararon con los valores de predicción de Corzo, usando el porcentaje de dichos valores para clasificar el grado de deterioro respiratorio según las recomendaciones de la ATS.

Se encontró deterioro respiratorio en 104 pacientes (30%), distribuidos por grupos de edad en la siguiente forma: 20 casos (19.2%) entre los 20 - 39 años, 35 casos (33.7%) entre los 40-59 años y 49 casos (47.1%) entre los 60 - 79 años. En relación al grado de deterioro, hubo 55 casos (52.9%) leves, 35 (33.7%) moderados y 14 (13.4%) severos. Se encontró que el 60% de los pacientes con deterioro moderado (21 casos) y el 64.3% con deterioro severo (9 casos) se ubicaron en el grupo etario entre 60 y 79 años, quienes también tuvieron una exposición más prolongada al cigarrillo y un consumo mayor de paquetes/año. En cuanto al tipo de trastorno ventilatorio que produjo el deterioro respiratorio, hubo 52 casos (50%) obstructivos, 22 (21.1%) restrictivos y 30 (28.9%) mixtos.

*Recibido: 08-06-90 • Aceptado 02-05-91*

### INTRODUCCION

En una forma general "Deterioro Respiratorio" nos indica la alteración temporal o permanente de la función de cualquiera de los componentes del

aparato respiratorio (3,7).

Es bien conocido el hecho, que las enfermedades pulmonares difusas: obstructivas, restrictivas y mixtas, causan deterioro respiratorio. Este puede ser evaluado mediante: Historia

clínica del paciente, examen físico, radiografía de tórax, fluoroscopia y las pruebas funcionales, entre las cuales tenemos: Capacidad vital (CV), volumen respiratorio forzado en el primer segundo (VEF<sub>1</sub>), capacidad vital forzada (CVF), capacidad de difusión pulmonar (Dlco), consumo máximo de oxígeno (Vo<sub>2</sub>max) y gases en sangre arterial, en reposo y durante el ejercicio (4,16); siendo las pruebas espirométricas mencionadas, las más utilizadas en la evaluación de dicho deterioro (18,19).

Debido a la variabilidad en la interpretación de las pruebas de función pulmonar (1,8,13) y a la existencia de varios esquemas, para determinar la severidad del deterioro respiratorio (10,14,27,28), la Sociedad Americana del Tórax (ATS), estableció normas a seguir en la evaluación pulmonar, con el fin de unificar los criterios utilizados por los diferentes investigadores (2,3). Este trabajo, retrospectivo, tiene por objeto evaluar el deterioro respiratorio, en los pacientes que acudieron a una consulta de Neumonología, con diferentes tipos de patología pulmonar y extrapulmonar, aplicando los criterios de la ATS (3).

## MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron 342 pacientes (195 de sexo masculino y 147 de sexo femenino), en edades comprendidas entre 21 y 79 años, fumadores y ex-fumadores, que acudieron a la consulta de Neumonología del Hospital Universitario de Maracaibo. A cada paciente se le practicó: Historia clínica, radiografía de tórax y espirometría que incluyó: Capacidad vital (CV), volumen respiratorio forzado en el primer segundo (VEF<sub>1</sub>) y capacidad vital forzada

(CVF), usando un espirómetro marca Spyro Analyzer modelo ST-200 Fukuda Sangyo. Los volúmenes pulmonares se expresaron a la temperatura y presión corporal y saturados con vapor de agua (BTSP).

Los valores obtenidos se compararon con los valores de predicción de corzo (11), y se usó el porcentaje de dichos valores para clasificar el grado de deterioro respiratorio en: leve, moderado y severo, de acuerdo a las recomendaciones de la ATS (3).

Los trastornos ventilatorios de los pacientes se dividieron en: obstructivos, restrictivos y mixtos, según los criterios de Ellis y col. (13).

## RESULTADOS

En la Tabla I se observan los promedios y desviaciones Standard de la edad, peso, talla y superficie corporal de los pacientes estudiados por sexos.

En la Tabla II tenemos las espirometrías realizadas, distribuidas por sexo. De las 342 espirometrías practicadas, 238 (70%) resultaron normales y 104 (30%) anormales, (58 de sexo masculino y 46 de sexo femenino), y fueron objeto del presente estudio, por presentar deterioro respiratorio.

En la Tabla III se observa la frecuencia de los síntomas y signos respiratorios, presentes en los sujetos con deterioro respiratorio. La disnea de esfuerzo fue el síntoma más frecuente en el grupo estudiado, seguido por tos con expectoración mucosa. Algunos pacientes refirieron más de un síntoma respiratorio.

En la Tabla IV tenemos la cantidad de cigarrillos consumidos diariamente y la duración en años del hábito

tabáquico, en 98 fumadores (94%); 6 de los pacientes estudiados fueron ex-fumadores.

En la Tabla V se presenta la distribución del deterioro respiratorio por edad y sexo. Hay una relación entre el número de casos y la edad de los pacientes, ya que se observa un incremento en la frecuencia del deterioro, a medida que aumenta la edad.

En las Tablas VII y VIII, se clasificó el grado de deterioro respiratorio, por grupos de edad, en hombres y mujeres respectivamente. Se encontró, que el mayor número de casos de deterioro moderado y severo, correspondió a los pacientes de los grupos etarios más

avanzados.

En las Tablas IX y X, tenemos las pruebas espirométricas, distribuidas de acuerdo al grado de deterioro respiratorio, en hombres y mujeres respectivamente. Se encontró una disminución significativa de la CV, CVF y VEF1, relacionada con la severidad del deterioro, en ambos sexos.

En la Tabla XI, se observa la distribución de los pacientes de acuerdo al sexo y a la frecuencia de los trastornos ventilatorios, que produjeron el deterioro respiratorio. Se encontró un predominio de los problemas de tipo obstructivo en ambos sexos.

**TABLA I**

**EDAD Y CARACTERISTICAS ANTROPOMETRICAS DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS DISTRIBUIDAS POR SEXO.**

Sexo	Edad* (años)	Peso* (Kg.)	Talla* (cm)	Superficie* Corporal(m <sup>2</sup> )
Varones n=195	55.1 ± 13.4	65.8 ± 14.2	165.8 ± 7.2	1.72 ± 0.19
Hembras n=147	50.4 ± 16.2	60.1 ± 16.2	153.1 ± 7.1	1.57 ± 0.19

\* = X ± D.S.

**TABLA II**

**ESPIROMETRIAS DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS DISTRIBUIDAS POR SEXO**

Espirometrias	Número de Pacientes	%	Sexo			
			M	%	F	%
Normales	238	70	137	40	101	30
Anormales	104	30	58	17	46	13
Totales	342	100	195	57	147	43

TABLA III

## SINTOMAS Y SIGNOS RESPIRATORIOS DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS

Síntomas y Signos	Número de Pacientes	%
Tos seca	11	9.1
Tos con expectoración	35	28.9
Disnea de esfuerzo	53	43.8
Disminución del murmullo vesicular	9	7.4
Roncus y sibilancias	13	10.8
Total	121	100.0

TABLA IV

## CANTIDAD Y TIEMPO DE EXPOSICION AL CIGARRILLOS

Tiempo (años)	Cantidad de Cigarrillos		
	1 paquete/año	1-2 paquetes/año	2 paquetes/año
1- 6	5*	8	2
7-12	8	5	3
13-18	10	8	5
19-24	5	8	3
25-30	3	12	1
> 30	3	7	2

Paquete/año = 1 caja de cigarrillo por día durante un año.

\* = Número de sujetos

TABLA V

## DISTRIBUCION DEL DETERIORO RESPIRATORIO DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS POR GRUPOS ETARIOS Y SEXO

Edad (años)	Número de Pacientes	%	Sexo			
			M	%	F	%
20-39	20	19.2	10	9.6	10	9.6
40-59	35	33.7	18	17.3	17	16.4
60-79	49	47.1	30	28.9	19	18.2
Total	104	100	58	55.8	46	44.2

**TABLA VI****DISTRIBUCION DEL GRADO DE DETERIORO RESPIRATORIO  
POR SEXOS**

Grado de Deterioro	Número de Pacientes	%	Sexo			
			M	%	F	%
Leve	55	52.9	29	27.9	26	25.0
Moderado	35	33.7	21	20.2	14	13.5
Severo	14	13.4	8	7.7	6	5.7
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100.0</b>	<b>58</b>	<b>55.8</b>	<b>46</b>	<b>44.2</b>

**TABLA VII****DISTRIBUCION DEL GRADO DE DETERIORO RESPIRATORIO EN HOMBRES  
POR GRUPOS ETARIOS**

Edad (años)	Número de Pacientes	%	Leve		Moderado		Severo	
			N	%	N	%	N	%
20-39	10	17.2	8	13.8	1	1.7	1	1.7
40-59	18	31.0	10	17.2	5	8.6	3	5.2
60-79	30	51.8	11	19.0	15	25.9	4	6.9
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100.0</b>	<b>29</b>	<b>50.0</b>	<b>21</b>	<b>36.2</b>	<b>8</b>	<b>13.8</b>

**TABLA VIII****DISTRIBUCION DEL GRADO DE DETERIORO RESPIRATORIO EN MUJERES  
POR GRUPOS ETARIOS**

Edad (años)	Número de Pacientes	%	Leve		Moderado		Severo	
			N	%	N	%	N	%
20-39	10	21.8	8	17.4	2	4.4	-	-
40-50	17	36.9	10	21.7	6	13.0	1	2.2
60-79	19	41.3	8	17.4	6	13.0	5	10.9
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100.0</b>	<b>26</b>	<b>56.5</b>	<b>14</b>	<b>30.4</b>	<b>6</b>	<b>13.1</b>

TABLA IX

## PRUEBAS ESPIROMETRICAS EN HOMBRES DISTRIBUIDOS SEGUN EL GRADO DE DETERIORO RESPIRATORIO

Grado de Deterioro	CV (1)* BITPS	VEF <sub>1</sub> (1)* BIPS	CVF (1)* BIPS	VEF <sub>1</sub> — x100 CVF
Leve	2.73 ± 0.66	1.81 ± 0.33	2.41 ± 0.36	75.7 ± 11.7
Moderado	2.61 ± 0.84	1.31 ± 0.43	2.21 ± 0.59	56.8 ± 15.5
Severo	2.00 ± 0.64	0.79 ± 0.23	1.67 ± 0.80	54.8 ± 23.8

\* = X ± D.S.

TABLA X

## PRUEBAS ESPIROMETRICAS EN MUJERES DISTRIBUIDAS SEGUN EL GRADO DE DETERIORO RESPIRATORIO

Grado de Deterioro	CV(1)* BTPS	VEF <sub>1</sub> (1)* BTPS	CVF(1)* BTPS	VEF <sub>1</sub> — x100 CVF
Leve	2.03 ± 0.39	1.42 ± 0.28	1.82 ± 0.30	78.5 ± 11.8
Moderado	1.71 ± 0.60	0.93 ± 0.16	1.52 ± 0.48	64.5 ± 14.6
Severo	1.28 ± 0.15	0.54 ± 0.15	1.01 ± 0.20	55.4 ± 15.8

\* = X ± D.S.

TABLA XI

## DISTRIBUCION DE LOS PACIENTES DE ACUERDO A LA FRECUENCIA DE LOS TRASTORNOS VENTILATORIOS Y AL SEXO

Tipo de Trastorno	Número de Pacientes	%	Sexo			
			M	%	F	%
Obstrutivo	52	50.0	32	30.0	20	19.2
Restrictivo	22	21.1	12	11.5	10	9.6
Mixto	30	28.9	14	13.5	16	15.4
Total	104	100.0	58	55.8	46	44.2

## DISCUSION

Varios esquemas han sido usados, para determinar el grado de deterioro respiratorio (10, 14, 27, 28), unos basados en los valores reales, obtenidos con las pruebas de función pulmonar (28); otros en valores de predicción (13), que pueden ser calculados por diversas ecuaciones (9, 12, 15, 20, 21), que varían debido a factores técnicos y a diferencias en la población seleccionada como normal (6). Una vez calculados los valores de predicción, a partir de una ecuación de regresión, constituye una práctica común, usar el  $\pm 20\%$  del valor obtenido, para definir los límites de normalidad, sin embargo, hay investigaciones que consideran ésta práctica inadecuada (23).

En vista de estas discrepancias, la ATS recomendó el empleo de porcentajes de los valores de predicción, para estimar el grado de deterioro respiratorio (2,3).

En el presente trabajo, se usaron los valores de predicción de Corzo (11), que fueron obtenidos en sujetos clínicamente sanos, no fumadores, sin antecedentes ni patología de enfermedades cardiorespiratorias y/o exposición ocupacional con riesgo al sistema respiratorio y con radiología de tórax normal. Dichos valores tienen la ventaja de tomar en cuenta las características antropométricas de nuestra población.

Se estudiaron 342 espirometrías, de pacientes fumadores y exfumadores, con diferente patología pulmonar y extrapulmonar, para determinar el grado de deterioro respiratorio (2,3). Se encontraron 104 espirometrías anormales (30%), indicando la presencia de deterioro respiratorio.

El síntoma respiratorio encontrado con mayor frecuencia, fue la disnea de esfuerzo, seguida por tos con expectoración. No hubo correlación entre la severidad del deterioro respiratorio y la sintomatología referida por los pacientes.

Se encontró que el 47.1% de los pacientes con deterioro respiratorio (49 casos), pertenecen al grupo etario más avanzado, entre los 60 y 79 años, en donde también está el 60% de los pacientes con deterioro moderado (21 casos) y el 64.3% con deterioro severo (9 casos).

En cuanto al hábito tabáquico, el 42.3% de los pacientes (44 casos) tuvieron un tiempo de exposición al cigarrillo de 19 y más años. De ellos, el 61.4% (27 casos), consumieron entre 1 - 2 paquetes/año y el 13.6% (6 casos) más de 2 paquetes/año. Se encontró que la severidad del deterioro respiratorio está estrechamente relacionada con la historia de exposición al cigarrillo ya que los pacientes de edad más avanzada, que han estado expuestos durante más tiempo al uso del cigarrillo o los que han consumido un mayor número de ellos al año, tienen un aumento en la frecuencia y en la severidad del deterioro respiratorio. Este hallazgo concuerda con el reporte de otros investigadores, que encontraron que los daños estructurales y funcionales de los pulmones, producidos por el cigarrillo, aumentan con la duración del hábito (22) y la cantidad consumida al día (26).

Al estudiar la severidad del deterioro respiratorio, se observó un predominio del leve, seguido del moderado y por último el severo, este fenómeno se encontró en ambos sexos.

Cuando se discriminó el deterioro respiratorio, según el tipo de trastorno ventilatorio que lo produjo, se encontró un predominio del tipo obstructivo, en ambos sexos, esto se puede explicar, por el elevado número de pacientes fumadores, ex- fumadores y asmáticos en la población estudiada (5, 17, 24, 25).

### AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento al Dr. Julio G. Moros Ruano, profesor titular de la Cátedra de Fisiología, de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, por su valiosa asesoría, en la realización del presente trabajo.

### ABSTRACT

**Evaluation of respiratory impairment by spirometry.** Brylkin de Jakymec A. (Cátedra de Fisiología. Departamento de Ciencias Funcionales. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela) Rincón Berroterán, E. *Invest Clin* 32(1): 3-11, 1991 Respiratory impairment was evaluated in 342 smokers and ex-smokers patients, aged 21 to 79 years; 195 were male and 147 female. The American Thoracic Society (ATS) recommendations were followed. Pulmonary function tests: VC, FEV1, FVC and FEV1/FVC % were performed, using a Spirometer Spyro Analyzer, model ST-200, Fukuda Sangyo. The actual values of these tests, were compared with predictive values of Corzo, in order to evaluate the severity of respiratory impairment. In this work, respiratory impairment was found in 104 patients (30%) of 342 studied, distributed as follows: 20 (19.2%) in 20 - 39 years group, 35 (33.7%) in 40 - 59 years group and 49

(47.1%) in 60 - 79 years group. In relation to degree of impairment, 55 patients (52.9%) were mildly impaired, 35 (33.7%) moderately impaired and 14 (13.4%) severely impaired. It was found that 60% (21) moderately impaired patients and 64.3% (9) severely impaired were in 60-79 years group. They also had a larger history of cigarette smoking or smoked more than 30 cigarettes daily. Also a higher frequency of obstructive ventilatory defect causing respiratory impairment was found.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1- ACCP COMMITTEE ON PULMONAR PHYSIOLOGY: Grading of pulmonary function by means of pulmonary function tests. *Dis Chest* 52: 270-271. 1967.
- 2- AMERICAN THORACIC SOCIETY. Evaluation of impairment and disability secondary to respiratory disease. *Am Rev Resp Dis* 126 (5): 945-951, 1982.
- 3- AMERICAN THORACIC SOCIETY. Evaluation of impairment and disability secondary to respiratory disorders. *Am Rev Resp Dis* 133 (6): 1205-1209, 1986.
- 4- AMERICAN THORACIC SOCIETY. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. *Am Rev Resp Dis* 136 (1): 225-231, 1987.
- 5- ANDERSON D.O., FERRIS B.G. Jr.: Role of tobacco smoking in the causation of chronic respiratory disease. *N Engl J Med* 267: 787- 794, 1962.
- 6- BECKLAKE M.R.: Concepts of normality applied to the measurement of lung function. *Am J Med* 80: 1158-1164, 1986.
- 7- BECKLAKE M.R., RODARTE J.R., KALICA A.R.: NHLBI Workshop Summary. *Am Rev Resp Dis* 137 (6): 1505-1510, 1988.

- 8- CARY J., HUSEBY J., CULVER B., KOSANKE C.: Variability in interpretation of Pulmonary function tests. *Chest* 76(4): 389- 390, 1979.
- 9- CHERNIACK R.M., RABER M.B: Normal standards for ventilatory function using an automated wedge spirometer. *Am Rev Resp Dis* 106: 38-44, 1972.
- 10- COMMITTEE ON RATING OF MENTAL AND PHYSICAL IMPAIRMENT. The respiratory system. *JAMA* 194: 177-219. 1965.
- 11- CORZO G.: Valores espirométricos de adultos sanos no fumadores en población Venezolana. (Monografía) p 36. III Jornadas Científicas. Facultad de Medicina. LUZ. Maracaibo, Venezuela. 1987.
- 12- CRAPO R.O., MORRIS A.H., GARDNER R.M.: Reference spirometric values using techniques and equipment that meet ATS recommendations. *Am Rev Resp Dis* 123: 659-664. 1981.
- 13- ELLIS J.H., PERERA S.P., LEVIN D.C.: A computer program for calculation and interpretation of pulmonary function studies. *Chest* 68: 209-213, 1975.
- 14- EPLER G.R., SABER F.A., GAENSLER A.E.: Determinations of severe impairment (disability) in interstitial lung disease. *Am Rev Resp Dis* 121: 647-661, 1980.
- 15- FERRIS B.G., ANDERSON D.O., ZICKMANTHEL R.: Prediction values for screening tests of pulmonary function. *Am Rev Resp Dis* 91: 252-261, 1965.
- 16- GAENSLER E.A., WRIGHT G.W.: Evaluation of respiratory impairment. *Arch Environ Health* 12: 146-189, 1966.
- 17- HAYTT R.E., KISTIN A.D., MAHAN T.K.: Respiratory disease in Southern West Virginia coal miners. *Am Rev Resp Dis* 89: 398-401, 1964.
- 18- KNUDSON R.J., BURROWS B., LEBOWITZ M.D.: The maximal expiratory flow-volume curve: its use in the detection of ventilatory abnormalities in a population study. *Am Rev Resp Dis* 114: 871-879, 1976.
- 19- KNUDSON R.J., LEBOWITZ M.D.: Comparison of flow-volume closing volume variable in a random population. *Am Rev Resp Dis* 116: 1039-1047, 1979.
- 20- KORY R.C., CALLAHAN R., BOREN H.G., SYNER J.C.: The Veterans Administration-Army cooperative study of pulmonary function. *Clinical Spirometry in normal men. Am J Med* 30: 243- 258, 1961.
- 21- MORRIS J.F., KOSKI A., JOHNSON L.C.: Spirometric standards for healthy nonsmoking adults. *Am Rev Resp Dis* 103: 57-67, 1971.
- 22- NIEWOEHENER D.E., KLEINERMAN J., RICE D. B.: Pathologic changes in the peripheral airways of young cigarette smokers. *N Engl J Med* 291: 755-758, 1974.
- 23- SOBOL B.J., SOBOL P.G.: Percent of predicted as the limit of normal in pulmonary function testing: a statistically valid approach. *Thorax* 34: 1-3, 1979.
- 24- SOLOMON D.A.: Are small airways test helpful in the detection of early airflow obstruction? *Chest* 74: 567-569, 1978.
- 25- SPAIN D.M., SIEGIL H., BRADDESS V.A.: Emphysema in apparently healthy adults: smoking, age and sex. *JAMA* 224: 322- 325, 1973.
- 26- WALTER S., NANCY N.R., COLLIER C.R.: Changes in the Forced Expiratory Spirogram in Young Male Smokers. *Am Rev Resp Dis* 119: 717-724, 1979.
- 27- WILSON R.H., HARGIS B.J., HORN R.L., SHIELDS D.O.: A clinical and laboratory method of determining degree of pulmonary disability with a proposed classification. *Am J Med* 37: 251-262, 1964.
- 28- WILSON R.H.: Clinical application of the single breath diffusion test as an independent variable in the prediction of degree of pulmonary disability. *Lancet* 88: 71-77, 1968