

## Utilidad de las pruebas de función pulmonar en la valoración preoperatoria del enfermo quirúrgico

CARLOS BALMACEDA LOJERO\*  
FRANCISCO ROMO SALAS  
J. A. RAMÍREZ ACOSTA

LAS complicaciones pulmonares en el periodo postoperatorio inmediato son la causa más frecuente de morbilidad, mortalidad y prolongación de la hospitalización en pacientes sometidos a cirugía mayor.<sup>1,2,3</sup> Se ven favorecidas por las condiciones generales de los pacientes, por el estado funcional previo, por el tipo y localización de la cirugía practicada.<sup>4,5</sup>

En las grandes áreas urbanas, donde la contaminación ambiental es importante y el hábito tabáquico común, se ha observado aumento en la frecuencia de alteraciones de la función respiratoria pero, que por la vida sedentaria de los habitantes es poco perceptible clínicamente o bien pasa desapercibida.<sup>6</sup>

Hasta la actualidad, en la mayoría de los hospitales de la República Mexicana, sólo se utilizan la historia clínica y la teleradiografía de tórax para detectar anomalías respiratorias, que son poco útiles para conocer el estado funcional pulmonar.<sup>7</sup>

Se desconoce la frecuencia de pacientes

con alteraciones en la función pulmonar en hospitales que no están dedicados a problemas neumológicos.

El objeto de este estudio es obtener datos sobre la frecuencia de anomalías en la función pulmonar en pacientes que van a ser sometidos a intervenciones quirúrgicas y conocer el tipo de complicaciones que desarrollan en el postoperatorio inmediato en comparación con pacientes con función pulmonar normal.

Se estudiaron un grupo de 100 enfermos consecutivos, que fueron sometidos a cirugía electiva; el grupo estuvo formado por 45 pacientes del sexo masculino y 55 del sexo femenino, la edad promedio de ambos grupos fue de 48 años, siendo la máxima de 76 y la mínima de 20 años.

### MÉTODO

A todos los pacientes se les practicó historia clínica con especial énfasis en el aspecto respiratorio, teleradiografía de tórax

\* Departamento de Anestesiología y Terapia Intensiva.  
Instituto Nacional de la Nutrición.

y dentro del estudio de la función pulmonar se llevaron a cabo las siguientes pruebas: capacidad vital, capacidad vital cronometrada en el primer y tercer segundo, flujo espiratorio máximo, aire corriente, frecuencia respiratoria y volumen minuto;  $pO_2$ ,  $pCO_2$ , y pH respirando aire ambiente. (20.9%  $O_2$ ). Para practicar éstas mediciones se utilizaron: el respirómetro Collins de 9 lts., el respirómetro Wright; Wright Peak Flow Meter y el gasómetro Radiometer.

Se consideraron normales las pruebas de función respiratoria (P.F.R.) cuando los valores de las variantes antes mencionadas se encontraron por arriba del 80% de los valores esperados de acuerdo con las tablas de Kory.<sup>8</sup> Los resultados se clasificaron en: Patrón obstructivo, restrictivo y combinados.

Subclasificándose en:

- a) Leves: si los valores se encontraron entre el 70 y 79% de los esperados.
- b) Moderados: entre el 60 y 69%.
- c) Severos: cuando los valores fueron inferiores al 59%.

El tabaquismo se consideró positivo, cuando se tenía el hábito por más de un año y se clasificó en:

- a) Leve: cuando el paciente fumaba menos de 10 cigarrillos.
- b) Moderado: entre 10 y 20 cigarrillos.
- c) Intenso: más de 1 cajetilla en 24 horas.

Todos los pacientes recibieron el mismo manejo por el Servicio de Inhaloterapia en el pre y postoperatorio inmediato, el cual consistió en una visita preoperatoria, don-

de se explicó la rutina del servicio para el paciente quirúrgico, dando las siguientes indicaciones:

- 1.—Evite el fumar y estar en contacto con personas que están fumando o en sitios concurridos.
- 2.—Inicie ejercicios respiratorios con manguera y globo tomando todo el aire que pueda, cerrando la nariz y soplando en la manguera para inflar el globo. Descanse un momento y vuelva a hacer el mismo procedimiento. Si tiene problemas para entender el ejercicio, pregunte al médico o a las enfermeras. Haga respiraciones profundas tan frecuentes como le sea posible. Aprenda a toser y a extraer las flemas.
- 3.—Mantenga el oxígeno o el humidificador constantemente si el médico lo indica. No se quite la máscara o el tubo de oxígeno.
- 4.—Después de la operación y durante varios días debe continuar con los ejercicios respiratorios con la manguera y el globo, tosiendo y haciendo respiraciones profundas. Para toser coloque sus manos firmemente sobre la herida, tosa lo más profundo y fuerte que pueda.
- 5.—Debe toser y hacer respiraciones profundas frecuentes tan pronto despierde de la operación.
- 6.—Movilización temprana; permanezca en cama lo menos posible, pero si es necesario, manténgase sentado en ella, haciendo además movimientos con las piernas, flexionando las rodillas

y moviendo el pie hacia adelante, atrás y a los lados tan frecuentemente como pueda.

- 7.—El dolor de las operaciones se controla con facilidad. Avise al médico o a las enfermeras si es excesivo. Ellas le aplicarán el medicamento adecuado.

Durante el postoperatorio todos los pacientes recibieron humidificación continua, presión positiva intermitente y fisioterapia pulmonar cada 3 hs. durante 3 días; continuando con ejercicios respiratorios activos.

Las pacientes que presentaron complicaciones pulmonares fueron manejadas con antibioticoterapia, mucolíticos, broncodilatadores, etc., de acuerdo con el tipo de patología presentada.

Se consideró complicación respiratoria, sólo aquellas presentadas durante los primeros 7 días del postoperatorio. Se clasificaron de acuerdo con los criterios enumerados en el cuadro 1.

CUADRO 1

---

**COMPLICACIONES**

- I HIPOVENTILACION**  
Presencia de estertores alveolares, sin fiebre, tos o esputo purulento.
- II ATELECTASIAS**  
Síndrome de condensación, con demostración radiológica.
- III BRONQUITIS O NEUMONIAS**  
Presencia de estertores bronquiales y/o alveolares, fiebre, esputo purulento y alteraciones radiológicas características.
- IV MUERTE**  
De causa respiratoria.
- 

**RESULTADOS**

De los 100 pacientes estudiados las pruebas de función respiratoria (PFR) fueron normales en 73 y anormales en 27 pacientes. En el grupo de pacientes con P.F.R. normales, la edad promedio fue de 46 años, mientras que en los pacientes con P.F.R. anormales, fue de 55 años. En tres de los 73 casos normales, la radiografía de tórax fue reportada como compatible con enfermedad obstructiva crónica, mientras que ocho de los 27 pacientes con pruebas anormales, el estudio radiológico fue reportado normal.

En los 27 pacientes con P.F.R. anormales se encontraron, 13 con un patrón obstructivo, 10 con patrón restrictivo y cuatro con patrón mixto. (Cuadro 2).

CUADRO 2

---

**PRUEBAS FUNCIONALES RESPIRATORIAS ANORMALES (27 pacientes)**

	Obstruc- tivo	Restric- tivo	Combinado
Leve ....	10	6	1 Pred. obstructivo
Moderado ..	3	2	3 Pred. obstructivo
Severo ..	0	2	0
Total ....	13	10	4

---

El 40% en el grupo total tenía hábito tabáquico, siendo más frecuente en el grupo con pruebas respiratorias anormales, donde el 59% eran fumadores, siendo el hábito intenso en el 62.5%, moderado en el 25% y leve en el 12.5%. Mientras que sólo el 33% de los pacientes con pruebas normales fueron fumadores, siendo el hábito tabáquico intenso en el 58%; moderado en 16% y leve 26%. (Cuadro 3).

CUADRO 3

TABAQUISMO		
Variable	Grupo de pacien- tes con P.F.R. normales	Grupo de pacien- tes con P.F.R. normales
	73 pacientes	27 pacientes
Leve .....	6	2
Moderado ..	4	4
Intenso ....	4	4
Total .....	24	10

Los valores promedios de los gases de sangre arterial del grupo total, fueron: PaO<sub>2</sub> de 69.55, PaCO<sub>2</sub> de 27.35, pH de 7.43, exceso de base de -4.59, bicarbonato de 18.06, y saturación de hemoglobina de 94%, la comparación de los gases arteriales, entre el grupo de pacientes con P.F.R. normales y el grupo de pacientes con P.F.R. anormales, demostró diferencias estadísticas importantes. (Cuadro 4).

Predominaron las intervenciones quirúrgicas en abdomen alto. (Cuadro 5).

CUADRO 5

SITIO DE LA CIRUGIA	
Sitio	%
Abdomen alto .....	60%
Abdomen bajo .....	10%
Abdominal extraperitoneal.	9%
Cuello .....	9%
Extremidades .....	8%
Tórax .....	4%

El 6.8% de los pacientes en P.F.R. normales, presentó algún tipo de complicación; la edad promedio de ellos fue de 56 años y todos fueron operados en abdomen alto; mientras que el 26% de los pacientes con P.F.R. anormales presentaron complicación. En este grupo, la edad promedio fue 54

CUADRO 4

GASES ARTERIALES						
Variante	Grupo total	73 pacientes P.F.R. normales		27 pacientes con P.F.R. anormales		P
		Media	Des. St.	Media	Des. St.	
paO <sub>2</sub>	Media	69.55		69.50	67.89	p 0.20
	Máxima	93		10.59	10.56	
	Mínima	42				
paCO <sub>2</sub>	Media	27.35		27.03	27.90	p 0.20
	Máxima	36		4.37	5.15	
	Mínima	18				
pH	Media	7.43		7.42	7.43	p 0.05
	Máxima	7.50		.028	.025	
	Mínima	7.38				
Ex. Base	Media	-4.59		-5.06	-3.52	p 0.01
	Máxima	-10.0		2.42	2.50	
	Mínima	0				
HCO <sub>3</sub>	Media	18.06		17.72	18.90	p 0.05
	Máxima	23		2.40	2.92	
Sat. Hb.	Media	94%		92.8%	93%	
	Máxima	97%		97.0%	97%	
	Mínima	60%		60.0%	88%	

CUADRO 6

**COMPLICACIONES PRESENTADAS EN EL POSTOPERATORIO EN EL GRUPO DE  
PACIENTES CON P.F.R. NORMALES**

Sitio Cirugía	Edad	Sexo	Antec. Patológicos Respiratorios	P.F.R.	Complicaciones
1 C. ABD. ALTO .....	71	F	NEGATIVOS	NORMAL	I
2 C. ABD. ALTO .....	65	M	Tabaq. Moderado	NORMAL	I
3 C. ABD. ALTO .....	66	M	Tabaq. Moderado	NORMAL	I
4 C. ABD. ALTO .....	55	M	NEGATIVOS	NORMAL	I
5 C. ABD. ALTO .....	23	M	Tabaq. Leve	NORMAL	I

**COMPLICACIONES PRESENTADAS EN EL POSTOPERATORIO EN EL GRUPO DE  
PACIENTES CON P.F.R. ANORMALES**

1 C. ABD. ALTO .....	70	M	Tabaq. Moderado	ANORMAL	I
2 C. ABD. ALTO .....	56	M	Tabaq. Intenso	ANORMAL	I
3 C. ABD. ALTO .....	54	M	Tabaq. Intenso	ANORMAL	I
4 C. TORAX .....	55	M	NEGATIVO	ANORMAL	III
5 C. TORAX .....	20	M	Tabaq. Intenso	ANORMAL	I
6 C. TORAX .....	69	M	NEGATIVO	ANORMAL	III

años y el sitio de la cirugía fue localizado en abdomen alto y en tórax. (Cuadro 6).

### DISCUSION

En el estudio de los pacientes que van a ser sometidos a cirugía, se valora la función de distintos órganos que son de importancia para mantener la homeostasis del organismo y evitar insuficiencias que pueden ocasionar la muerte o causar complicaciones severas que prolongan el tiempo de hospitalización. Con este propósito se utilizan pruebas para valorar la función cardíaca, así como pruebas para valorar la función renal y hepática entre otros. Por alguna razón desconocida, la función respiratoria no se ha valorado rutinariamente, siendo que, las complicaciones son por mucho, las más frecuentes en el paciente quirúrgico. Por otro lado, el conocimiento del estado funcional respiratorio, permite llevar a cabo medidas de prevención y de manejo en el trans y postoperatorio, que disminuyan o eviten las complicaciones.

El presente estudio hecho en un hospital donde se practica cirugía general, como es el Instituto Nacional de la Nutrición, en donde las intervenciones quirúrgicas son llevadas a cabo en enfermos de edad avanzada y con padecimientos graves, es aún más importante conocer el estado funcional respiratorio preoperatorio.

A fin de que la medición de la función respiratoria se convierta en un procedimiento rutinario, el estudio debe ser practicado en poco tiempo, ser económico, que los resultados sean útiles y reproducibles, que no sea molesto para los pacientes y que se utilice equipo barato y de fácil manejo. El tiempo promedio en que se efectuaron las pruebas en este estudio fue en menos de 10 minutos y practicadas por personal no especializado en fisiología pulmonar. El hallazgo del 27% de pacientes con P.F.R. anormales es un porcentaje sumamente alto. El no haber encontrado antecedentes de patología respiratoria previa, para explicar las alteraciones, obligan a considerar a los factores como la contaminación am-

biental o bien la inhalación de irritantes, como agentes etiológicos.

Se encontraron diferencias significativas entre la edad de los enfermos con alteración de la función pulmonar y los pacientes con pruebas funcionales normales  $p > 0.005$  lo que nos habla de una influencia de la edad sobre la función pulmonar, factor ampliamente conocido, por lo que todos los pacientes mayores de 40 años de edad o bien aquellos que tengan antecedentes de padecimientos respiratorios, deben ser sometidos a estudios de la función respiratoria antes de ser intervenidos quirúrgicamente.

Las determinaciones gasométricas, tuvieron poco valor para diferenciar ambos grupos, únicamente se encontró diferencia significativa en los valores del bicarbonato y del exceso de base, lo que indica compensación metabólica, probablemente causada por hiperventilación, secundaria a una disminución de la elasticidad pulmonar, ya que no hay datos para invocar otros mecanismos. Los valores promedios de  $pO_2$ ,  $pCO_2$  y pH del grupo completo son prácticamente iguales a los reportados<sup>9</sup> como normales en la ciudad de México.

El tratamiento preventivo con inhaloterapia ha disminuido complicaciones en el post-operatorio inmediato; algunos autores reportan de 30 a 35% de complicaciones respiratorias después de cirugía; en este estudio el 12% presentó complicaciones y estas fueron de las menos severas. Sin embargo hay reportes de autores que tienen sólo el 5% de complicaciones, lo que indica que aún se puede mejorar el manejo de nuestros enfermos.

Las complicaciones fueron más graves y

más frecuentes en los pacientes con alteraciones respiratorias previas, el 30% de los enfermos con P.F.R. anormales las presentaron, mientras que sólo las tuvieron el 5% de los pacientes con P.F.R. normales.

Los pacientes con pruebas funcionales normales que tuvieron complicaciones fueron de mayor edad que el grupo normal  $p > 0.001$ . En ambos grupos la cirugía estuvo localizada al abdomen alto principalmente. Lo que confirma, que las alteraciones funcionales respiratorias previas predisponen a complicaciones respiratorias en el paciente quirúrgico, que éstas son más frecuentes en los pacientes de mayor edad, y en la cirugía localizada en abdomen alto y en tórax.

## RESUMEN

Se estudiaron 100 enfermos consecutivos sometidos a cirugía mayor a quienes se practicaron pruebas de función respiratoria consistentes en capacidad vital, capacidad vital cronometrada en el primer y tercer segundo, flujo espiratorio máximo y gases en sangre, encontrando el 27% con anomalías en las pruebas de función pulmonar. El tabaquismo y probablemente la contaminación ambiental, parecen ser las causas de estas alteraciones, ya que no se encuentran datos que permitieran sospechar otra etiología.

Las complicaciones en el post-operatorio inmediato fueron más frecuentes en los pacientes con problema pulmonar previo que en los pacientes normales, a pesar del tratamiento con inhaloterapia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bartlett, R. H., Brennan, L. M., Gazzaniga, A. B., Hanson, E. L.: Studies on the Pathogenesis and prevention of postoperative Pulmonary complications. *Surg. Gynec. Obst.* 137: 925, 1973.
2. Neely, A. W., Robinson, T. W., McMullan, M. H., Bobo, W. O., Meadows, D. L., Hardy, D. J.: Postoperative Respiratory Insufficiency: Physiological studies with Therapeutic Implications. *Ann. Surg.* 171: 679, 1970.
3. Pontoppidan, H., Laver, M. B., Geffin, B.: Acute Respiratory Failure in the Surgical Patient. *Advances Surg.* 4: 163, 1970.
4. Stein, M., Koota, G. H., Simon, M., Frank, H. A.: Pulmonary Evaluation of Surgical Patients. *J.A.M.A.* 181: 103, 1962.
5. Latimer, R. G., Dickman, M., Clinton, Day W., Gunn, M. L., Schmidt, W.: Ventilatory Patterns and Pulmonary complications after upper abdominal surgery determined by preoperative and postoperative computerized spirometry and blood gas analysis. *Am. J. Surgery.* 122: 622, 1971.
6. Stein, M., Cassara, E. L.: Preoperative Pulmonary Evaluation and Therapy for Surgery patients. *J.A.M.A.* 211: 787, 1970.
7. Julius, H. Comroe: Physiology of Respiration. 1er Edition. Year Book Medical Publishers Incorporated. 1969. Pág. 215.
8. Kory, R. C., Callahan, R., Boren, R., Syner, J. C.: The Veterans Administration Army Cooperative Study of Pulmonary Function. I. Clinical Spirometry in Normal Men. *Amer. J. Med.* 30: 243, 1961.
9. Mireles Vieyra, M., Sánchez Martínez, R., Mira Alvarez, M. L.: Valores normales de pH,  $\text{paCO}_2$ ,  $\text{paO}_2$ , saturación de oxígeno, déficit y exceso de Base, Base Buffer, Bicarbonato estándar y actual en la ciudad de México. *Revista Médica I.M.S.S.* VIII, 1, 1969.