

Facultad de Medicina de Valencia.
Cátedra de Patología Médica «A».
(Profesor Dr. Manuel Valdés Ruiz)

ENTRENAMIENTO AL ESFUERZO BAJO VENTILACION DIRIGIDA CON TECNICAS DE KINESITERAPIA

J. Marín, S. Ruso, P. Vergara *, J. Custardoy, A. Losada, M. González y J. L. López **

Introducción

El motivo del presente estudio no es mostrar que el entrenamiento al esfuerzo de los enfermos afectos de una insuficiencia respiratoria crónica mejoran notablemente su capacidad de trabajo y, sobre todo, preparan al enfermo para tener una mejor calidad de vida, pues ya ha sido demostrado por varios autores, como revisaron recientemente Degree y Sergisels ¹, y especialmente por Giménez, quien ya en 1968 demostró con su Tesis doctoral el camino a seguir por la técnica, la fisiopatología y los resultados en reposo y esfuerzo ²⁻⁶. En la reunión de Paris de 1976 este tema fue objeto de múltiples trabajos ^{3,7-13}.

Este trabajo, simplemente, es un ensayo de control de readaptación respiratoria en enfermos con una insuficiencia respiratoria crónica, con problemas en su calidad de vida (subir una escalera, reintegrarse a su puesto de trabajo, hacer pequeñas excursiones con la familia, etc.), con un método simple y que puede ser aplicado aun fuera de un hospital especializado.

Material y métodos

El estudio ha sido efectuado en 8 enfermos, todos ellos varones, con una insuficiencia respiratoria, afectos de un síndrome obstructivo o mixto, con una neta predominancia obstructiva, de una edad media de 60 años, con una desviación estándar

* Fisioterapeuta respiratorio.

** Alumno de 6.º Curso de Medicina.

Recibido el 10 de marzo de 1978.

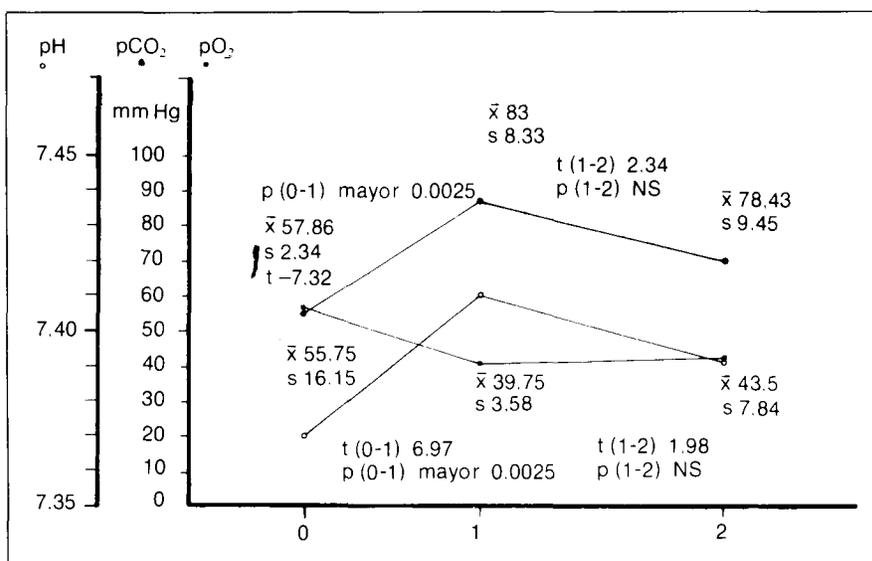
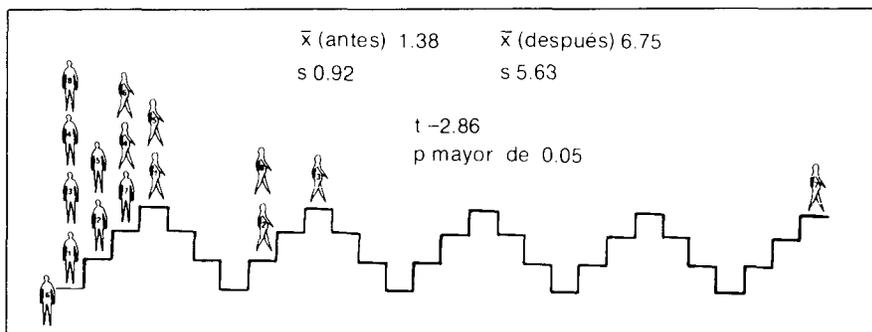


Fig. 1. Representación gráfica de los valores medios de la P_aO_2 , P_aCO_2 y pH antes de rehabilitar (0), después de rehabilitar (1) y después de rehabilitar al esfuerzo (2).

Fig. 2. Representación gráfica de la capacidad de esfuerzo de cada uno de los pacientes. Figura de frente (antes de rehabilitar) y de perfil (después de rehabilitar).



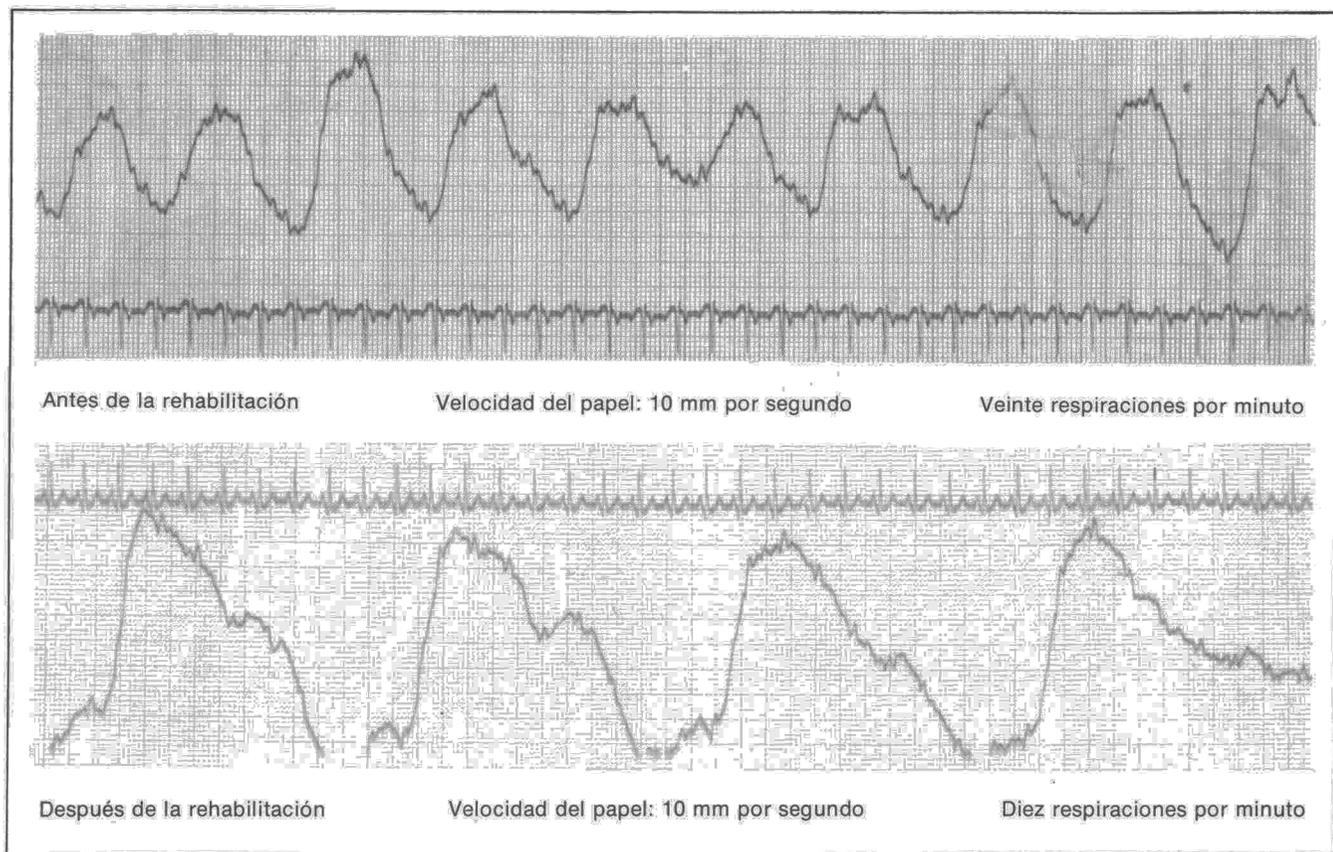


Fig. 3. Representación gráfica de la frecuencia respiratoria antes y después de rehabilitar.

TABLA I

Valores correspondientes a P_aO_2 , P_aCO_2 y pH antes de rehabilitación (0), después de rehabilitación (1) y después de rehabilitación al esfuerzo tras realización del mismo (2). Movilidad diafragmática derecha (superior) e izquierda (inferior) antes de rehabilitar (0) y después (1)

Núm.	Nombre	Edad	Sexo	P_aO_2			P_aCO_2			pH			Mov.	diaf.
				0	1	2	0	1	2	0	1	2		
1	A. M. L.	43	M	56	78	66	53	44	46	7.42	7.42	7.37	0	1
													4	10
													2	10
2	E. S. P.	60	M	60	69	65	49	42	42	7.36	7.41	7.4	2	7
													2	7
3	V. O. P.	66	M	54	90	80	65	43	39	7.48	7.43	7.42	0	6
													0	8
4	P. P. C.	68	M	60	95	90	45	36	47	7.38	7.41	7.36	6	7
													5	7
5	V. A. R.	61	M	58	82	84	48	36	42	7.35	7.45	7.41	8	10
													9	10
6	P. R. B.	53	M	38	67	50	90	42	60	7.28	7.38	7.32	1	6
													2	6
7	M. C. M.	63	M	60	83	84	47	35	35	7.36	7.40	7.40	3	7
													4	8
8	A. W. C.	64	M	57	84	80	49	40	37	7.36	7.40	7.37	4	9
													4	9
				\bar{x} 57,8	78,43		55,7	43,5						
				s 2,34	9,45		16,15	7,84						

dar de 8 (el más joven con 43 años y el de mayor edad con 68). Todos ellos habían sido hospitalizados al menos una vez por reagudización de su insuficiencia respiratoria (solamente uno de ellos precisó ventilación artificial).

Todos estos enfermos comenzaron la readaptación después de su alta hospitalaria, estando todos ellos en régimen estable al comenzar la readaptación, siendo controlados periódicamente en consultas externas. Su expectoración fue controlada por recuento leucocitario en esputo. La disnea, de acuerdo con los grados de Sadoul, antes del inicio de la readaptación, fue:

Un enfermo en grado 5, tres enfermos en grado 4, dos enfermos en grado 3 y un enfermo en grado 2. En ese momento todos los enfermos fueron objeto de una revisión clínica y funcional, de control, consistente en: radiografía de tórax, fonomecanocardiograma, y al mismo tiempo medida de su frecuencia respiratoria espontánea con cápsula de ultrabajo frecuencia, emplazada a nivel de línea axilar media, 5.º espacio intercostal derecho, vectocardiograma, estudio de gases de sangre arterial en reposo, capacidad vital, VEMS flujo mesoespiratorio, test de Tiffeneau y volumen corriente.

La capacidad de esfuerzo fue medida por un test que consistía en subir una escalera, sin sobrepasar los controles límites (T/A y pulso), para las pruebas de esfuerzo; la movilidad diafragmática fue medida por técnica fluoroscópica. Después de las medidas de control los enfermos comenzaron un programa de rehabilitación de 8 semanas (de lunes a viernes), de 2 horas de respiración diafragmática bajo ventilación dirigida a baja frecuencia, prescribiéndoseles la realización de dichos ejercicios, durante 2 horas más en su domicilio. Los controles iniciales fueron repetidos a las 4 semanas de haber comenzado la rehabilitación. A partir de la

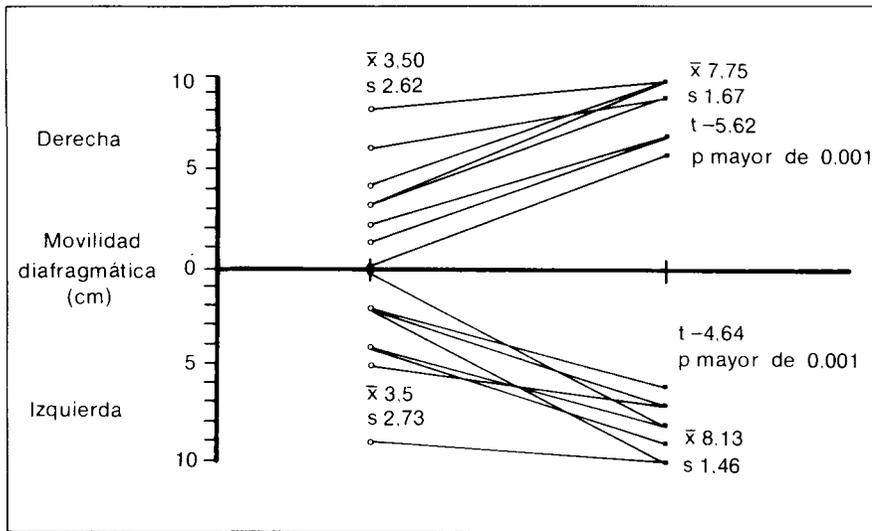
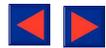


Fig. 4. Representación gráfica de los valores medios, de la movilidad diafragmática, derecha (superior) e izquierda (inferior), antes y después de rehabilitar.

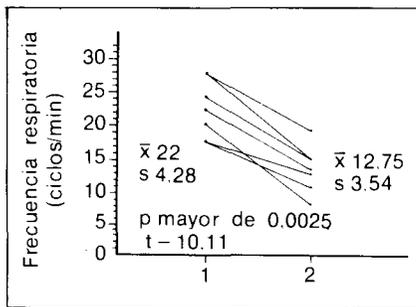


Fig. 5. Representación gráfica de los valores medios de la frecuencia respiratoria antes de rehabilitar (1) y después (2).

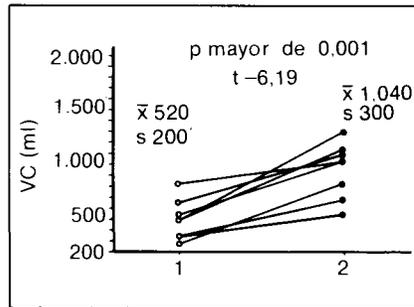


Fig. 6. Representación gráfica de los valores medios de volumen corriente antes e rehabilitar (1).

8.^a semana todos los enfermos comenzaron el entrenamiento al esfuerzo de forma progresiva y con controles diarios. La escalera donde se efectuó el control del entrenamiento al esfuerzo fue la de consultas externas del hospital, estando nuestra policlínica en el 4.^o piso. Una vez los enfermos llegaban al 4.^o piso descendían y volvían a subir. Durante el ejercicio, un kinesiterapeuta les acompañaba para controlar su ventilación dirigida. Al final de las 8 semanas del entrenamiento al esfuerzo todos los enfermos fueron controlados antes y después de la realización de un esfuerzo, hallándose valores de gases en sangre arterial T/A, frecuencia cardíaca y capacidad de esfuerzo, comparándola con la que poseían antes de iniciar la rehabilitación.

Resultados

1) La tabla I representa los valores individuales de P_{aO_2} , P_{aCO_2} y pH antes del período de rehabilitación (0), después del período de rehabilitación de 4 semanas (1) y después de la rehabilitación al esfuerzo, con esfuerzo submáximo (2).

2) La tabla II representa los valores antes (1) y después (2) del esfuerzo de la T/A, frecuencia cardíaca y capacidad de esfuerzo, y antes (0) y después (1) de la rehabilitación la frecuencia ventilatoria, capacidad vital, VEMS y volumen corriente.

3) La figura 1 representa las medias de los parámetros gasométricos; se pueden apreciar las variaciones de los valores antes de la rehabilitación (0), después de la rehabilitación, en reposo (1) y tras el esfuerzo (2), siendo poco importantes dichas variaciones.

4) En la figura 2 se ven representadas por las figuras numeradas, en posi-

TABLA II

Valores correspondientes a T/A, frecuencia cardíaca, capacidad de esfuerzo (en número de pisos), frecuencia ventilatoria, capacidad vital, VEMS y volumen corriente, antes de rehabilitar (0), después de rehabilitar (1) y después de rehabilitar al esfuerzo (2)

Núm.	Nombre	Edad	Sexo	T/A		Fc		Cap. esf.		Frec. vent.		CV		VEMS		VC	
				1	2	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1		
1	A. M. L.	43	M	145 100	185 90	96	136	1	4	18	10	2,1	3,05	0,55	0,75	0,5	1,05
2	E. S. P.	60	M	115 85	160 90	70	120	2	6	20	8	1,6	2,3	0,55	0,70	0,35	0,65
3	V. O. T.	66	M	115 70	150 90	100	130	1	8	28	15	1,5	2,5	0,65	1,1	0,50	1,35
4	P. P. C.	68	M	155 75	190 80	72	80	1	3	18	10	3,35	3,50	1,17	0,95	0,65	1,10
5	V. A. R.	61	M	145 90	170 80	96	112	2	4	24	15	3,5	4,1	1,1	1,0	0,85	1,05
6	P. R. B.	53	M	125 80	150 80	68	132	0	3	22	13	2,1	2,4	0,45	0,50	0,35	0,70
7	M. C. M.	63	M	135 70	175 85	68	104	3	20	18	12	2,17	2,85	0,60	1,05	0,50	1,15
8	A. W. C.	64	M	130	190	72	120	1 \bar{x} 1,38 s 0,9	6 \bar{x} 6,7 s 5,6	28 22 4,3	19 12,7 3,5	2,1	3,5	0,6	0,9	0,3 0,52 0,2	0,85 1,04 0,3



ción frontal o en posición de marcha, las diferencias de capacidad de esfuerzo, antes (posición frontal) y después (posición de marcha) de la rehabilitación al esfuerzo.

5) La figura 3 nos muestra el registro de la frecuencia respiratoria medida en el mismo sujeto, antes y después de ser readaptado.

6) Las figuras siguientes (números 4, 5 y 6) muestran las modificaciones individuales, medias, desviación estándar, T de Student y p, para la movilidad diafragmática, frecuencia respiratoria y volumen corriente, antes (1) y después de la rehabilitación (2).

Discusión

Queremos primeramente justificar la razón de utilizar la escalera como método de rehabilitación al esfuerzo; esto es debido a que muchos de nuestros enfermos, una vez rehabilitados en reposo, y en condiciones gasométricas prácticamente normales, presentaban dificultad para hacer pequeños ejerci-

cios, como, por ejemplo, subir una escalera de su casa; es decir, se les entrenaba para ponerlos en condiciones de hacer esfuerzos muy difíciles y penosos para ellos, y también porque nosotros pensamos que la escalera puede ser utilizada del mismo modo que la bicicleta, el tapiz rodante, etc. «tomando en consideración los elementos para el establecimiento y la supervivencia de los programas de readaptación respiratoria»⁴. Con este método se podría entrenar un mayor número de insuficientes respiratorios crónicos.

Nuestros enfermos han mantenido la ventilación dirigida durante el ejercicio, y, lo que es más importante, han creado un nuevo ritmo respiratorio que permite obtener las modificaciones favorables de los parámetros estudiados, así como una mejoría en su calidad de vida, que no se puede objetivar claramente. Pero para nosotros, y sobre todo para los enfermos, esta mejoría en la calidad de vida es lo más importante y justifica por sí misma un programa de readaptación respiratoria.

Resumen

Los autores muestran los resultados satisfactorios obtenidos en un grupo de 8 insuficientes respiratorios crónicos, antes y después de la readaptación al esfuerzo, bajo ventilación dirigida, que pueden ser sintetizados en un aumento de la capacidad de esfuerzo (subir mayor número de pisos) y sobre todo una mejoría en su calidad de vida.

Summary

TRAINING FOR EFFORT UNDER DIRECTED VENTILATION WITH TECHNIQUES OF KINESITHERAPY

The authors show the satisfactory results they obtained in a group of eight patients with chronic respiratory insufficiency, before, and after the readaptation to effort, under directed ventilation. It can be synthesized as an increase of the capacity of effort (climb a greater number of stairs) and above all an improvement in the quality of life.

BIBLIOGRAFIA

1. DEGREE, S., y SERGYSELS, R.: La readaptation par l'effort. *Poumon et Coeur*, 1, 39, 1977.
2. GIMENEZ, M.: La ventilation dirigée en rééducation respiratoire. *Cahiers de Rééducation et Readaptation Fonctionnelles*, 1, 31, 1968.
3. GIMENEZ, M.; UFFHOLTZ, H., y PENAFIEL, M.: Directed breathing in pulmonary rehabilitation of chronic non specific lung disease. *Poumon et Coeur*, 1, 23, 1977.
4. GIMENEZ, M.: Exercice en hiperoxie et ventilation dirigée. Interêt dans la readaptation des pulmonaires chroniques. *Rev. Franc. Mal. Resp.*, 5, 367, 1977.
5. GIMENEZ, M.; SAINT-ONGE, L.; VER-

- GARA, P.; COLAS, T., y COUNE, A.: Interet de la ventilation dirigée au cours de l'exercice musculaire et de la récupération chez les insuffisants respiratoires chroniques rééduqués. *Cahiers Kinesitherapie*, 66, 89, 1977.
6. ROMERO COLOMER, P., y SCHRIJEN, F.: Comparaison des résultats de trois types d'exercice obtenus dans un groupe de pulmonaires chroniques. *Bull. Physiopath. Resp.*, 11, 203, 1975.
7. CARTA, P., y SANNA-RANDACCIO, F.: A propos des methodes d'evaluation des resultats du réentrainement physique. *Poumon et Coeur*, 1, 73, 1977.
8. DE COSTER, A.: Methodologie de l'ap-

- préciation des résultats d'une technique de réadaptation. *Poumon et Coeur*, 1, 69, 1977.
9. DUWOOS, H.: Elémenta à prendre en consideration pour l'établissement et la surveillance des programmes de réadaptation respiratoire. *Poumon et Coeur*, 1, 15, 1977.
10. GRILLIAT, J. P.: Réadaptation des asthmatiques a l'effort. *Rev. Franc. Mal. Resp.*, 5, 351, 1977.
11. HARF, A., y ATLAN, G.: Travail ventilatoire. *Rev. Franc. Mal. Resp.*, 3, 795, 1975.
12. LEVI-VALENSI, P.: La réadaptation des pulmonaires chroniques. Etude critique des objectifs et des méthodes. Etat actuel du probleme. *Poumon et Coeur*, 1, 7, 1977.