

# Alteraciones espirométricas en pacientes con lesiones medulares altas

Martínez Aching GT,<sup>1</sup> Padín Hernández MC<sup>2</sup>

## RESUMEN

La insuficiencia respiratoria (IR) es una complicación frecuente en la lesión medular (LME). Estudiar los resultados de las evaluaciones espirométricas de la capacidad vital respiratoria en pacientes con lesiones medulares (altas), es el objetivo fundamental de este trabajo, que ha permitido en una muestra de 30 sujetos atendidos en el CIREN recoger valores numéricos reales en su ejecución, conociendo su estado inicial y evolución en la rehabilitación. **Discusión de los resultados:** Después de aplicadas las evaluaciones inicial y final, constatamos que aunque en su mayoría no lograron variar su categoría en las restricciones (severas, moderadas, ligeras) de la capacidad respiratoria, sí observamos que sufrieron modificaciones en la totalidad de los casos de forma positiva después de recibir la terapia respiratoria de acuerdo con la recuperación de estos pacientes según su lesión neurológica; la prueba estadística aplicada arroja resultados por debajo del nivel de significación.

**Palabras clave:** insuficiencia respiratoria, espirometría, capacidad vital respiratoria, lesión medular.

Rev Mex Neuroci 2004; 5(5): 449-454

Spirometric disorders in patients with high spinal injuries

## ABSTRACT

The breathing inadequacy is a frequent complication in the spinal injured patient. The fundamental objective of this work is to study the results of the spirometric evaluations of the Breathing Vital Capacity on patients with high spinal injuries. It has permitted us to use a sample of 30 spinal lesioned patients treated in CIREN; to collect real numeric values in their performance, with the knowledge of their initial state and evolution in rehabilitation. **Discussion of results:** After having applied initial and final evaluations, we verified that although in the majority they were not able to vary their category as to restrictions (severe, moderate, slight) of the breathing capacity; we observed that they suffered positive modifications in all cases after receiving the breathing therapy, according to the recovery of these patients in their neurological lesion. Applied statistical test showed results below the level of significance.

**Key words:** Respiratory insufficiency, spirometry, breathing vital, spinal injury.

Rev Mex Neuroci 2004; 5(4): 449-454

## INTRODUCCIÓN

La lesión medular (LM) en pacientes cuadripléjicos ha sido considerada como una de las discapacidades más trágicas que le puede suceder a una persona, la cual se verá afectada

con parálisis de diferentes niveles y grados de extensión, pérdida de la sensibilidad y disfunción de la vejiga, intestinal y sexual, además de las consecuencias psíquicas, sociales y económicas que conlleva dicha situación de minusvalía física permanente o irreversible.<sup>1</sup>

La insuficiencia respiratoria (IR) es una complicación frecuente en LM. Los problemas respiratorios que se desarrollan dependen del nivel de lesión neurológica, de la edad, de la existencia previa de una patología pulmonar y de las lesiones asociadas, ya sean de etiología médica o traumática.<sup>2</sup>

La falla respiratoria aguda en la lesión medular alta se debe a:<sup>2</sup>

- Parálisis diafragmática en los niveles cervicales altos.
- Fatiga diafragmática en los niveles cervicales intermedios y bajos.

1. Especialista en Neurorrehabilitación. Aspirante a Investigador. Especialista Principal del Laboratorio de Evaluación Integral Sícomotriz (LEIS).

2. Especialista en Neurorrehabilitación. Especialista en Logopedia. CIREN.

CIREN. Centro Internacional de Restauración Neurológica. Dirección Ave. 25 No. 15805 entre 158 y 160 Reparto Cubanacán. Playa. Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: Fax (537) 33 6028 33 6339 33 2420

e-mail: cineuro@neuro.ciren.cu, gilda@neuro.ciren.cu

Correspondencia: Lic. Gilda T. Martínez Aching (Dirección particular) Calle 168 Edif. BDE-3 Depto. 3 entre 5ta. AVE. Y 1ra. Reparto Flores. Municipio Playa. Ciudad de La Habana. Cuba. Tel. 271-5405

- Alteración de la relación ventilación-perfusión (V/Q) por micro y macro atelectasias debido a la incapacidad de realizar esfuerzo tusígeno que movilice secreciones.
- Edema pulmonar neurógeno asociado a un trauma craneo encefálico (TCE) en determinados casos.
- Edema pulmonar por sobrecarga hídrica.
- Neumonía precoz (menos de 48 horas).
- Trauma torácico (lesiones dorsales).

La lesión medular que compromete los segmentos C1-C4 interrumpe la función del nervio frénico, pudiendo provocar una parálisis diafragmática bilateral y de la musculatura intercostal, dejando sólo a los accesorios del cuello (esternocleidomastoideo, trapecios y escalenos), para ejercer la mecánica respiratoria. Según investigaciones realizadas en 40% de los pacientes con LMA la causa más frecuente de muerte es la insuficiencia respiratoria, siendo la atelectasia y la neumonía las complicaciones que más se producen.<sup>3</sup>

## OBJETIVOS

- Reportar las alteraciones espirométricas en pacientes con lesiones medulares altas atendidos en el CIREN y evaluados en el LEIS pre y postterapia respiratoria.
- Valorar la importancia de las pruebas espirométricas realizadas en el LEIS (pre y postterapia de rehabilitación) como evaluación para reportar las alteraciones de la capacidad respiratoria en pacientes cuadripléjicos atendidos en el CIREN.

## MATERIALES Y MÉTODOS

- Estudio de los resultados de las evaluaciones espirométricas realizadas en el laboratorio de Evaluación Integral Sicomotriz (LEIS) a 30 pacientes de la Clínica Raquimedular del CIREN durante el año 2001-2002 portadores de lesiones medulares al-

tas, tomando de las pruebas inicial y final.

- El instrumento utilizado fue el espirómetro "MultiSPIRO" Sensor y aplicamos las pruebas espirométricas de Capacidad Vital Forzada (FVC, por sus siglas en inglés) en litros, obteniendo:

- % que se obtiene de la (FVC) del paciente contra lo real según el sexo, edad, talla y peso.
- Interpretación del resultado (tipo de restricción: severa, moderada, ligera).
- Se utilizaron las escalas internacionales prefijadas en el equipo: ECCS (*Standardised Lung Function Testing*; Ph.H Quanjer; 1983; *European Community for Coal and Steel*.)

- A los pacientes se les instruye a inspirar lo más profundamente posible y luego exhalar dentro del espirómetro tan fuerte y rápido como le sea posible, de forma continuada se les darán las consignas previstas las que serán invariables en los dos grupos estudiados.

- Técnicas de rehabilitación respiratorias utilizadas en el tratamiento a pacientes con lesiones medulares altas:

- Instauración de la respiración costo-diafragmática.
- Ejercicios para el uso adecuado del soplo espiratorio.
- Ejercicios para aumentar en fuerza y tiempo la inspiración y la espiración.
- Ejercicios de diferenciación nasal y bucal.
- Ejercicios para lograr el aumento de la intensidad de la voz.

- Se realiza la tabulación de los datos de las evaluaciones registradas en los informes

**Tabla 1**  
**Distribución de la muestra por grupo de edad**

Grupo de edades (años)	No. de pacientes	%
16-30	19	63.33
31-50	10	33.33
+ 50	1	3.33
Total	30	100.00

Fuente: Datos del LEIS

**Tabla 2**  
**Distribución de la muestra por sexo**

Sexo	No. de pacientes
Femenino	9
Masculino	21
Total	30

Fuente: Datos del LEIS

**Tabla 3**  
**Tiempo de evolución de la lesión medular**

Tiempo de evolución	No. de pacientes	%
Menos de 1 año	3	10.0
1 año	3	10.0
2 años	10	33.3
3 años	3	10.0
4 años	5	16.6
5 años o más	6	20.0
Total	30	100.0

Fuente: Datos del LEIS

**Tabla 4**  
**Etiologías más frecuentes en los lesionados medulares estudiados**

Etiologías más frecuentes	No.	%
Accidentes automovilísticos	17	56.6
Caída de gran altura	4	13.3
Inmersión en aguas poco profundas	5	16.6
Objeto que cae desde gran altura sobre su espalda	2	6.6
Herida por arma de fuego	2	6.6
Total	30	100.0

Fuente: Datos del LEIS

del Laboratorio de Evaluación Integral Simotriz (LEIS) donde se realizaron las Pruebas de la Capacidad Vital Forzada en cada uno de los pacientes que conformaron la muestra, tomando las pruebas inicial y final.

## RESULTADOS

La distribución por grupo de edad y sexo de los 30 pacientes estudiados se observa en las tablas 1 y 2, respectivamente. El tiempo transcurrido entre la fecha en la que el paciente presentó la lesión medular y el presente estudio se muestra en la tabla 3. Las causas más frecuentes de lesión medular encontradas en los pacientes estudiados se muestra en la tabla 4. Los resultados espirométricos de la capaci-

dad vital forzada llevada a cabo al inicio y al terminar la rehabilitación se observan en la tabla 5. La tabla 6 representa la estadística descriptiva de la capacidad respiratoria donde se observa que la muestra posee los valores extremos con poca diferencia y una desviación estándar aceptable, con muy poca dispersión en sus datos. Existen cambios estadísticos significativos en la evaluación del test de la capacidad respiratoria (capacidad vital forzada) pues los resultados están muy por debajo del nivel de significación de la prueba (0.05) (Tabla 7).

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En los resultados obtenidos después de aplicadas las evaluaciones inicial y final, constatamos que aunque en su mayoría no lograron

**Tabla 5**  
**Espirometría de la capacidad vital forzada (FVC) al inicio y final del ciclo de rehabilitación**

Pac.	FCV (L)		%		Interpretación	
	1ra.	2da.	1ra.	2da.	1ra.	2da.
1	1.20	1.78	23.78	35.70	RS	RS
2	2.15	2.31	50.21	53.76	RM	RM
3	1.99	2.65	42.13	56.21	RS	RS
4	3.18	3.37	61.50	65.01	RM	RL
5	1.46	1.78	40.81	49.75	RS	RS
6	2.48	3.24	49.74	64.91	RS	RM
7	0.67	1.19	20.25	35.90	RS	RS
8	0.82	2.10	21.10	53.98	RS	RM
9	1.50	1.75	41.69	48.79	RS	RS
10	1.29	1.84	26.40	37.84	RS	RS
11	2.74	3.52	55.39	71.14	RM	RL
12	1.55	2.57	47.66	78.88	RS	RL
13	2.66	4.16	46.53	72.83	RS	RL
14	2.07	4.24	38.95	80.26	RS	RL
15	1.67	1.70	32.70	33.25	RS	RS
16	1.71	2.91	38.02	64.58	RS	RM
17	2.08	2.90	42.66	59.54	RS	RM
18	1.78	2.89	51.60	83.50	RM	N
19	1.62	1.66	51.49	52.86	RM	RM
20	1.52	1.77	44.74	52.12	RS	RM
21	2.62	2.98	63.74	72.69	RM	RL
22	2.42	2.46	55.58	56.66	RM	RM
23	2.70	3.14	50.55	58.65	RM	RM
24	1.89	1.98	51.34	53.80	RM	RM
25	3.05	3.14	58.53	60.59	RM	RM
26	3.84	4.51	74.66	87.59	RL	N
27	2.55	3.15	62.85	77.74	RM	RL
28	4.37	5.41	80.39	81.51	RL	RL
29	2.09	2.25	66.38	71.25	RL	RL
30	1.53	1.62	45.69	48.43	RS	RS

Fuente: Datos del LEIS

	RS	RM	RL	N	1ra. Eval.	2da. Eval.
RS = restricción severa.	RS				16	8
RM = restricción moderada.	RM				11	11
RL = restricción ligera.	RL				3	9
N = normal.	N				-	2

**Tabla 6**  
**Significación estadística: Prueba T para variables dependientes.**  
**Las diferencias marcadas son significativas (p < 0.05000)**

	Media	Confid. -95.000%	Confid. +95.000%	Mínimo	Máximo	DE
CVINC	2.006667	1.752617	2.260716	0.670000	3.840000	0.680357
CVFIN	2.515667	2.231906	2.799428	1.900000	4.510000	0.759926

CVINC = Capacidad respiratoria, evaluación inicial.

CVFIN = Capacidad respiratoria, evaluación final.

Confid - 95.000% y Confid + 95.000% = Limite de confiabilidad de la media.

Mínimo = Valor mínimo de la muestra.

Máximo = Valor máximo de la muestra.

DE = Desviación estándar de la muestra.

**Tabla 7**  
**Evaluación estadística de los cambios en la capacidad vital forzada**

	N	Media	Dif.	DE	Dif.	p
CVINIC	30	2.006667	-	0.680357	-	-
CVFIN	30	2.515667	-	0.759926	-	-
CVINIC & CVFIN	30	-	-0.509000	-	0.79569	0.000000

CVINIC = Capacidad respiratoria, evaluación inicial. CVFIN = Capacidad respiratoria, evaluación final.

variar su categoría en las **restricciones** (severas, moderadas, ligeras) de la capacidad respiratoria, sólo 14 de 30 para 46.66%; si observamos que sufrieron modificaciones en la totalidad de los casos de forma positiva después de recibir la terapia respiratoria de acuerdo con la recuperación de estos pacientes según su lesión neurológica, pues los 30 pacientes lograron aumentar su FVC (litros), para 100% de mejoría.

De acuerdo con los resultados derivados de nuestra investigación podemos comparar que en nuestro trabajo obtuvimos que:

- Con relación a los grupos etarios, 63.33% corresponden a menores de 30 años y 33.33% a sujetos entre 31 y 50 años. En EUA, 80% de los traumas se presentan en personas menores de 40 años con una edad media de 23.<sup>5</sup> Entre 1960-1967, Gehring y Michaelis encontraron 15 casos nuevos por millón de habitantes y un aumento anual de 1.7. Entre 1986-1993 acudieron 250 personas con lesión medular traumática por año ubicados entre la segunda y tercera década de la vida.<sup>4</sup>
- En cuanto al sexo, nuestra muestra de 30 pacientes reflejó: nueve mujeres para un 30% y 21 hombres para un 70%. Levy LF y cols, en su trabajo sobre "Lesión medular en Zimbabue", notifica un 90% de varones cuadripléjicos.<sup>5</sup> Fazlul Hoque y cols., incluyen en su estudio de lesión medular en Bangladesh a 247 pacientes, de los cuales 218 eran masculinos para un 88% y 29 casos femeninos (12%).<sup>6</sup>
- Analizando el tiempo de evolución: dos años o menos (16 pacientes para un 53.33%); entre dos y cuatro años (ocho pacientes para un 26.66%) y con más de cinco años (seis pacientes para 20%). Stuart Krause, en un artículo sobre expectativa de vida después de la lesión medular, al referirse a la variable tiempo de evolución de la lesión, detecta un predominio en el grupo de 10-19 años con 140 casos (32.5%), seguido de los que llevaban entre 20-29

años de accidentados (128 pacientes) para un 29.7%.<sup>7</sup>

- Del total de nuestra muestra, la lesión medular se produce por accidentes automovilísticos en 17 pacientes, para un 56.6%. De Vivo MJ, en el estudio sobre causas y costos de la lesión medular espinal en los Estados Unidos, informa que entre 1991-1995 fueron registrados 35.9% de lesionados medulares por accidentes de vehículos, 29.5% debido a actos de violencia y un 20.3% producido por caídas.<sup>8</sup> Martins F y cols., en su artículo referente a la "Epidemiología de la lesión medular en Portugal" detectan un predominio de los accidentes de carretera (57.3%), seguido de las caídas (37.4%) y las agresiones en un pequeño grupo (5.3%).<sup>9</sup> Karacan I y cols. describen en el estudio realizado en Turquía que la causa más común de lesión fue el accidente de vehículos motores (48.8%) y a continuación las caídas (36.5%), las armas de fuego (1.9%) y zambullidas (1.2%).<sup>10</sup>

## CONCLUSIONES

La prueba espirométrica realizada en el LEIS permitió conocer el estado de la FVC en los pacientes lesionados medulares incluidos en la muestra antes y después del tratamiento.

En todos los casos las interpretaciones de las alteraciones no se modifican, aunque sí existe en todos un aumento de la capacidad respiratoria, que pueden estar inducidos por la terapia aplicada.

Los resultados obtenidos se corresponden con los reportes acerca del tema que aparece en la literatura internacional.

## REFERENCIAS

1. De Vivo MJ, Black KJ, Stover SL. Causes of death the first 12 years after cord injury. *Arch Phys Med Rehab* 1993; 74: 248-54.
2. Labarta C, Gambarruta C, García Moreno J. Insuficiencia respiratoria: periodo agudo y crónico. *Rehabilitación (Madrid)* 1998; 32: 397-404.
3. Albin MS. Acute spinal cord trauma. In: Shoemaker WC, Thompson WL, Holbrook PR, eds. *Textbook of critical care*. Filadelfia: WS Saunders Co.; 1984, p. 928-36.

4. Navarro Gómez G, Gallego Cifuentes N. Rehabilitación de la persona con lesión medular. En: Restrepo Arbeláez R, Lugo Agudelo, eds. *Rehabilitación en salud: una mirada médica necesaria*. Antioquia: Universidad de Antioquia; 1995, p. 233-4.
5. Levy LF, Makarawo S, Mazivire D, Bhebhe E, et al. Problems, struggles and some success with spinal cord injury in Zimbabwe. *Spinal Cord* 1998; 36: 213-8.
6. Hoque F, Christoph G, Kylie R. Spinal cord lesions in Bangladesh: an epidemiological study 1994-1995. *Spinal Cord* 1999; 37: 858-61.
7. Krause Stuart J. Aging and life adjustment after spinal cord injury. *Spinal Cord* 1998; 36: 320-8.
8. De vivo MJ. Causes and cost of spinal cord injury in the United States. *Spinal Cord* 1997; 35(12): 809-13.
9. Martins F, Freitas F, Martins L, Dartigues JF, Barat M. Spinal cord injuries. Epidemiology in Portugal Central Region. *Spinal Cord* 1998; 36: 574-8.
10. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, Sumbuloglu G, Kirnap M, et al. Traumatic Spinal Cord Injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. *Spinal Cord* 2000; 38(11): 697-701.

