

# ¿Cuántas víctimas se necesitan para definir un desastre?

D. DUARTE, J. NEIRA, I. PREVIGLIANO, E. JIMÉNEZ, G. FILIPPA, R. MALTEZ, J. BALBI, A. MONTES, V. ALONSO, P. MONTES, A. ALBERGUCCI, E. MANRIQUE, E. PERRAULT, F. PLANO

Servicio de Terapia Intensiva - Hospital Regional Río Grande (HRRG) Río Grande, Tierra del Fuego. e-mail: drduartear@yahoo.com.ar

## Palabras clave

- Desastre
- Síndrome inhalación humo
- Incidentes Víctimas Múltiples

## Key words

- Disaster management
- Syndrome smoke inhalation
- Multiple Incidents Victims

## Resumen

**Objetivo.** Describir una situación de atención de víctimas múltiples. Analizar las características particulares del síndrome de inhalación de humo (SIH).

**Material y Métodos.** Se evaluaron 5 pacientes (pts), ingresados al Servicio de Emergencias del HRRG en Noviembre del 2006, de los cuales tres ingresaron al Servicio de Terapia Intensiva (STI), único en la zona norte de la Provincia de Tierra del Fuego. La capacidad instalada del Hospital es de 5 camas de Terapia Intensiva con 5 respiradores microprocesador y con un ingreso anual de 300 pts con un índice de ocupación de camas de 5.4 pts/día.

Los motivos de ingreso al STI fueron: Síndrome de Inhalación de Humo (SIH) e Insuficiencia Respiratoria Aguda.

Se dividió a las Lesiones de la Inhalación de Humo (LIH) en: Lesión Térmica de la Vía Aérea (LTVA), Asfixia (A) y Lesiones por Gases Irritantes (LGI)\*.

Se evaluaron: Índice Trauma Pediátrico (ITP), APACHE II, características demográficas, estadía en TI (ETI), déficit de base en las 48 hs (DB/48) y mortalidad (M).

**Resultados.** De los 5 pts (2 mujeres y 3 hombres), la edad promedio fue 8,6 años (rango 3-16), el APACHE II (promedio): 24.6 puntos (rango 22-30), la ETI (promedio): 11,6 días (rango 1-18), ITP (promedio): 0 (-4 a +4) y el DB 48 (promedio) - 11.4 mEq (rango -6 a -19).

La mortalidad global fue del 40%. Tres pacientes presentaron LTVA, A y LGI, mientras que los dos restantes presentaron LTVA y A.

**Conclusión.** La recepción de los 5 pts superó, en forma inmediata, los recursos en el sistema local hospitalario, cumpliendo con la definición de "desastre". La acidosis metabólica durante las primeras 48 hs en el contexto del SIH se acompañó de mayor morbimortalidad.

## Summary

### How many victims are necessary to define a disaster?

**Objective.** Describe a situation of care of multiple victims. Analyse the particular characteristics of smoke inhalation syndrome (SIH).

**Material and methods.** 5 patients (pt) admitted to the Emergency Service of HRRG in November 2006 were evaluated. Three patients were admitted to the Intensive Care Unit, the only Service in the northern province of Tierra del Fuego. The Intensive Care Unit has 5 beds and 5 critical care ventilators to assist patients with respiratory failure. We admitted roughly 300 patients each year. The reasons for the admission were: Smoke inhalation Syndrome (SIH) and acute respiratory failure.

\* Clasificación del Grupo de Consenso Científico Intersocietario para el Asesoramiento en la Evaluación y en la Respuesta Médica en Situaciones de Víctimas en Masa. Síndrome de Lesión por Inhalación de Humo; SATI.

Injuries because inhaling smoke (LIH) were classified in: Thermal Injury of the Air (LTVA), Asphyxia (A) and Gas Injures Irritants (LGI).

We consigned Pediatric Trauma Index (ITP), Apache II score, demographics, length of stay in STI, the basic deficit within 48 hours (DB/48) and mortality (M).

**Results.** Of the 5 pt (2 women and 3 men), age was 8.6 years (range 3-16), the Apache II: 24.6 (range 22-30), length of stay 11.6 days (range 1-18), ITP: 0 (-4 to +4) and DB 48 (average) - 11.4 mEq (-6 to -19 range).

The mortality rate was 40%. Three patients had LTVA, A and LGI, while the remaining two, both presented LTVA and A

**Conclusion.** The admission of the 5 pt exceeded, immediately, resources in the local hospital system, fulfilling with the definition of disaster. The metabolic acidosis during the first 48 hours in the context of SIH was associated with increased morbidity and mortality.

## Introducción

La OMS define a los desastres como “un fenómeno ecológico repentino de magnitud suficiente que requiera asistencia externa”<sup>1</sup>.

La Agencia Federal de Manejo de Emergencias (FEMA) de EE.UU. determina que el desastre es un siniestro de severidad y magnitud tal, que normalmente determina muertes, lesiones y daños económicos que no pueden manejarse por los procedimientos rutinarios de emergencia. Son imprevistos, muchas veces inesperados y requieren respuestas coordinadas y multisectoriales, para evaluar las necesidades humanas y generar una rápida recuperación<sup>2-5</sup>.

El Comité de Desastres del Ministerio de Salud de Suecia, determina “que un desastre implica una situación en la cual la necesidad de cuidados médicos excede los recursos disponibles en forma inmediata, y esto hace necesaria la aplicación de medidas extraordinarias”. Trae aparejada la situación con víctimas en masa en la cual la demanda a la estructura sanitaria es desmedida en cuanto a los recursos, aún reforzados, por lo que el funcionamiento y estándares normales no pueden ser mantenidos<sup>6</sup>.

Ambas definiciones se basan en el concepto de la medicina de desastre. Un rápido incremento de las necesidades o una reducción de los recursos disponibles pueden originar un desastre, que será de mayores consecuencias cuanto mayor sea el desbalance.

Es fundamental tomar en consideración otro aspecto diferencial en estos eventos que es el impacto sociológico y psicosocial que los mismos generan en la población y el personal interviniente en la respuesta<sup>7</sup>. Podríamos sintetizar diciendo que el desastre es una situación brusca que quiebra la estructura económica, social y psicológica de la población, que afecta la seguridad física de los individuos al producir riesgos reales y/o potenciales, que aumenta inicialmente las necesidades sanitarias, que exceden los recursos disponibles y determina la participación de ayuda externa<sup>8</sup>.

Los objetivos sanitarios frente a un siniestro con víctimas múltiples son: minimizar el número de víctimas manteniendo el mejor nivel médico para el mayor número de pacientes. En síntesis: “lo mejor para la mayoría”<sup>9</sup>.

Se denominan *Eventos con víctimas en masa* a los eventos con numerosas víctimas pero con sistema de atención médica local intacto<sup>10,11</sup>. Pueden distinguirse dos situaciones:

**Incidentes con víctimas en masa menores:** son aquellos donde los pacientes tienen *accesibilidad total e inmediata* como por ejemplo en: colisión vehicular, explosión en lugares abiertos, etc.

**Incidentes con víctimas en masa mayores:** son aquellos pacientes con *accesibilidad parcial o nula* donde la extricación puede prolongarse en el tiempo, como por ejemplo en pacientes atrapados por derrumbes, explosiones en lugares cerrados, choques de trenes, choques de subterráneos, incidentes en aeropuertos, eventos con riesgos especiales (radiológicos, químicos o biológicos) etc.<sup>12</sup>.

## Síndrome de Lesión por Inhalación de Humo (SLIH)

Puede producir en las víctimas de incendio e inhalación de humo: a.- lesión térmica de la vía aérea (producida por la aspiración de aire o gases calientes, especialmente en caso de incendio), b.- asfixia (provocada por la acción de gases tóxicos como el cianuro, el monóxido de carbono, etc) y c.- acción irritante sobre el sistema traqueobronquial y el pa-rénquima pulmonar<sup>13-17</sup>.

### a. Lesión térmica de la vía aérea

Se considera que el calor seco daña la vía aérea superior provocando lesiones por encima de la glotis (supraglóticas) ya que se ha demostrado que si se inhala aire a 142 °C, cuando éste alcanza la carina ya se ha enfriado a 38 °C. Las temperaturas elevadas del aire (> 65 °C) producen quemaduras de la cara, na-

riz, orofaringe y vías aéreas superiores por encima de las cuerdas vocales, debido a la capacidad de dispersión del calor que poseen la naso y la orofaringe. El edema asociado a las quemaduras faciales y de cuello puede causar obstrucción de la vía aérea. La presencia de signos tempranos de obstrucción, tales como edema laríngeo, estridor y ronquera, pueden tardar desde minutos hasta varias horas, lo que puede hacer necesario actuar en el lugar del hecho<sup>18-20</sup>.

### b. Asfixia

La combustión utiliza oxígeno y cuando se produce en un espacio cerrado, disminuye la fracción inspirada de O<sub>2</sub> (FIO<sub>2</sub>) con la consecuente producción de hipoxia. Los tóxicos, liberados por la combustión de diversos elementos, pueden producir hipoxia hipoxémica por la disminución de la FIO<sub>2</sub>, hipoxia anémica por la producción de carboxihemoglobina (monóxido de carbono) o de 5 metahemoglobina (óxidos de nitrógeno y los nitritos) o hipoxia tisular o histotóxica por la inhibición de la citocromo-oxidasa (cianuro y mo-nóxido de carbono)<sup>21, 22</sup>.

Estos cuadros pueden producir la muerte en minutos si las concentraciones de los tóxicos son suficientemente elevadas.

### c. Irritación pulmonar

Los tóxicos irritantes pueden causar lesión directa en los tejidos, broncoespasmo agudo y activación de la respuesta inflamatoria sistémica. La lesión directa es consecuencia del tamaño de la partícula, su solubilidad en el agua y su estado ácido base<sup>23</sup>.

## Objetivos

Los objetivos del presente trabajo son:

- Describir una situación de atención de víctimas múltiples.
- Analizar las características particulares del síndrome de inhalación de humo (SIH).

## Material y Métodos

Se evaluaron 5 pacientes (P), ingresados al Servicio de Emergencias del HRRG en Noviembre del 2006, de los cuales tres ingresaron al Servicio de Terapia Intensiva (STI), único en la zona norte de la Provincia de Tierra del Fuego, que presenta una capacidad de 5 camas con 5 respiradores microprocesados y un ingreso anual de 300 pts con un índice de ocupación de camas de 5.4 pts/día.

Los motivos de ingreso al STI fueron: Síndrome de Inhalación de Humo (SIH) e Insuficiencia Respiratoria Aguda.

Se dividió a las Lesiones de la Inhalación de Humo (LIH) en: Lesión Térmica de la Vía Aérea (LTVA), Asfixia (A) y Lesiones por Gases Irritantes (LGI)\*.

Se evaluaron: Índice Trauma Pediátrico (ITP) (Gráfico 1), APACHE II, características demográficas, estadía en TI (ETI), Déficit de base en las 48hs (DB/48) y mortalidad (M).

## Resultados

De los 5 pts (2 mujeres y 3 hombres), la edad promedio fue 8,6 años (rango 3-16), el APACHE II (promedio): 24.6 (rango 22-30) (Gráfico 2), la ETI (promedio): 11,6 días (rango 1-18), ITP (promedio): 0 (rango -4 a +4) y el DB/48 (promedio) 11.4 mEq (rango -6 a -19) (Gráfico 3).

La mortalidad global fue de 40% (Gráfico 4). Tres pacientes presentaron LTVA, A y LGI, mientras que los restantes sólo LTVA y A (Gráfico 4).

## Discusión

La recepción de los 5 pacientes en forma simultánea, superó los recursos habitualmente disponibles, en el

CATEGORIZACION INDICE DE TRAUMATISMO PEDIATRICO (I.T.P.) (PEDIATRIC TRAUMA SCORE)			
COMPONENTES	2	1	-1
PESO	> 20 Kg	10-20 Kg	< 10 Kg
VIA AEREA	NORMAL	SOSTENIBLE	INSOSTENIBLE
P.A.S.	> 90 mmHg	90-50 mmHg	< 50 mmHg
S.N.C.	LUCIDO	OBNUBILADO	COMA
HERIDAS	NO	MENOR	MAYOR O PENETRANTE
FRACTURAS	NO	CERRADA	EXPUESTA O MULTIPLE

Gráfico 1. Índice de Trauma Pediátrico

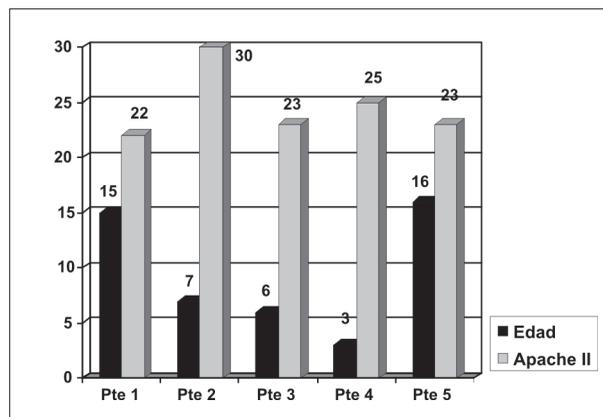


Gráfico 2. Edad y APACHE II de ingreso

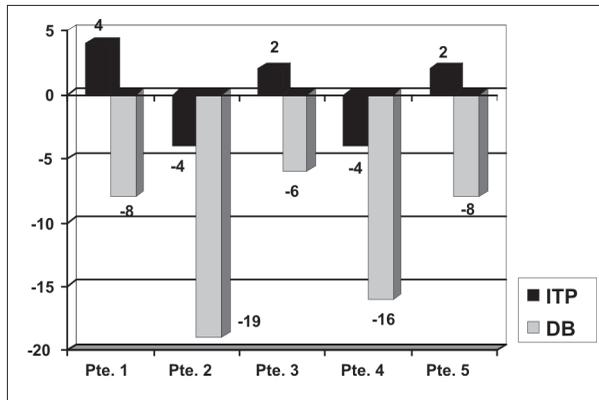


Gráfico 3. Índice Trauma Pediátrico (ITP) y Déficit Base (DB)

	PTE 1	PTE 2	PTE 3	PTE 4	PTE 5	PROM
Edad (años)	15	7	6	3	16	8.6
Índice Trauma Pediátrico	4	-4	2	-4	2	0
APACHE II	22	30	23	25	23	24.6
Déficit de bas a 48 hs	-8	-19	-6	-16	-8	11.4
Tiempo de estadía en TI	14	1	18	13	12	11.6
Resultado	Vivo	Muerto	Derivado otro hospital (Vivo)	Derivado otro hospital (Muerto)	Vivo	
Tipo de Lesión por Inhalación de Humo	LTVA* A <sup>®</sup> LGI <sup>#</sup>	LTVA A LGI	LTV A	LTVA A LGI	LTVA A	

\* LTVA: Lesión Térmica de la Vía Aérea; <sup>®</sup> A: Asfixia; <sup>#</sup> LGI: Lesiones por Gases Irritantes

Gráfico 4. Características y resultados de cada paciente estudiado.

sistema local hospitalario<sup>24</sup>. Como se mencionó, el Servicio de Terapia Intensiva, único en la zona de influencia, posee 5 camas con una ocupación total o parcial durante el año. Además, si se tienen en cuenta las características de los pacientes ingresados con diagnóstico de SIH/Insuficiencia respiratoria Aguda, en los que el manejo de la vía aérea y el soporte ventilatorio es el pilar en la atención de estos pacientes, la atención de estos 5 pacientes cumplió con la definición médica de “desastre”.

La acidosis metabólica durante las primeras 48 hs en el contexto del SIH se acompañó de mayor

morbimortalidad, estableciéndose que la asfixia es uno de los pilares de mal pronóstico en el SIH<sup>25-26</sup>.

Las características de las lesiones que se pudieron observar a través de fibrobroncoscopia<sup>27</sup> fueron lesiones eritematosas y ulceradas en la vía aérea superior e inferior, lo que motivó la realización de traqueotomía precoz para la optimización del manejo de la vía aérea durante el proceso de liberación de la ventilación mecánica, una vez resuelto la injuria pulmonar producida por el SIH<sup>28-29</sup>. Esto nos permitió una vez liberados de la ventilación mecánica, el seguimiento por otorrinolaringología y fonaudiología, de las lesiones de las vía aérea continuando con posterior decanulación sin complicaciones tardías de las lesiones de la vía aérea. A los pacientes y familiares se les realizó evaluación psicológica y psiquiátrica debido a que dos de los cinco pacientes presentaron desorden o stress postraumático.

El personal que estuvo involucrado en la recepción y en la evolución de los pacientes, se mostró interesado en la participación de un curso de formación en desastre como es el FDM (Fundamentals of Disaster Management)<sup>9</sup>, que se realizó en el hospital para organizar y coordinar las tareas y funciones durante un evento con víctimas múltiples. Se reorganizó el Comité de Trauma, produciendo el organigrama de llamados y los planes de contingencia<sup>30,31</sup>. Se comenzó a nivel provincial con el análisis de los riesgos y vulnerabilidad en la región con el relevamiento provincial de los recursos. Dentro del análisis de los riesgos en la región, se menciona como muy importante la aparición de precarios asentamientos con un gran riesgo de incendio; estos asentamientos surgen a partir de la instalación en la región de grupos poblacionales en búsqueda de mayor bienestar social y familiar. Esta situación motivó además planes de contingencia en conjunto con defensa civil municipal y provincial<sup>32,33</sup>. Dentro de los riesgos se observó también la radicación de grandes fábricas, ante lo cual la falta de un plan de evacuación propia podría desencadenar en un evento con víctimas múltiples. Ante este escenario se coordinó con diferentes fábricas un plan en conjunto con todas las fuerzas vivas, con la formación del personal y culminando las tareas con la realización de simulacros.

Continuando con el análisis de los posibles conflictos cabría mencionar el trabajo que se planteó con el Aeropuerto de Río Grande y con las fuerzas vivas para el rescate en caso de un incidente aéreo.

Teniendo en cuenta nuestras dificultades en el manejo del desastre, tuvimos un gran apoyo de nuestra sociedad para la realización de cursos de capacitación, esto nos permitió tener las herramientas necesarias para el manejo de estas situaciones y además comprendimos que los intensivistas somos los respon-

sables en la organización de eventos con víctimas múltiples y que por nuestra condición geográfica es más que importante la prioridad en el aprendizaje continuo en este tema.

## Bibliografía

- de Boer J. Definition and classification of disasters: introduction of a disaster severity scale. *J. Emerg. Med.* 1990; 8: 591-595.
- Pan-American Health Organization/World Health Organization. Disaster Mitigation in Health Facilities. Program on Emergency Preparedness and Disaster Relief. Available at: <http://www.paho.org/disasters>.
- Pan-American Health Organization/World Health Organization. Regional Disaster Information Center. Available at: <http://www.crid.or.cr>
- Pan-American Health organization/World Health organization. Technical Guidelines for Disaster Situations. Available at [http://www.paho.org/english/ped/te\\_rapa.htm](http://www.paho.org/english/ped/te_rapa.htm)
- Pepe PE, Kvetan V. Field management and critical care in mass disasters. *Critical Care Clinics* 1991; 7: 401-420.
- Neira J, Muro M, Carluccio V. Desastres. Lineamientos generales. En *Trauma en pediatría*. Iñón, A (ed). McGraw-Hill, Interamericana. Buenos Aires, 2002; pp 289-310.
- Noji E. The public health consequences of disasters. *Prehos Disaster Med* 2000; 15: 147-157.
- EM-DAT: The OFDA/CRED international Disaster Database. <http://www.cred.be/emdat>. Université Catholique de Louvain. Brussels. Belgium.
- Farmer C, Jimenez E, Rubinson L, Talmor, D (eds). *Fundamentals of Disaster Management. A handbook for Medical Professionals*. Society of Critical Care Medicine. Second Edition. Des Plaines, IL, USA. 2004.
- Butman A. Responding to the mass casualty incident: a guide for E.M.S personnel. Westport, Connecticut. Emergency Training. New Britain. Connecticut, 1982. pp. 69-135.
- Noto R, Huguenard P, Larcan A. Selección y Clasificación de las víctimas en Medicina de Catástrofe. En *Medicina de Catástrofe*. Noto-Huguenard-Larcan (Ed). Barcelona: Masson 1989: 216-228.
- Alejandro S, Ballesteros M. y Neira, J. Pautas de Manejo Definitivo de Pacientes Traumatizados. Asociación Argentina de Cirugía, Comisión de Trauma. Editado por Laboratorio Hoechst Roussel. Argentina. Buenos Aires, 1996.
- Clark CJ, Reid WH, Gimour WH, Campbell D et al. Mortality probability in victims of fire trauma: revised equation to include inhalation injury. *Br Med J* 1986; 292: 1303-1305.
- Crapo RO. Smoke inhalation injuries. *JAMA* 1981; 246: 1694-1696.
- Emergency Medicine. Clinical Reviews. Smoke Inhalation 1974-2005. Thomson Micromedex. All Rights Reserved. Micromedex(R) Healthcare Series. Vol 125.
- DiVicenti FC, Pruitt BA, Reckler JM. Inhalation injuries. *J. Trauma*. 1971; 11: 109-117.
- Fitzpatrick J.C, Gioffi WG. Diagnosis and treatment of inhalation injury. In: Herndon D.N. (ed.): "Total Burn Care", 184, W.B. Saunders, London, 1995.
- Clark WR. Smoke inhalation: diagnosis and treatment. *World J Surg* 1992; 16: 24-29.
- Benumof JL. Management of the difficult airway with special emphasis on awake tracheal intubatio. *Anesthesiology*. 1991; 75: 1087-1110.
- Bartlett RH, Nicole M, Travis MJ, Allyn PA, Furnas DW. Acute management of the upper airway in facial burns and smoke inhalation. *Arch Surg* 1976; 111: 744-749.
- Ernst A, Zibrak J. Carbon monoxide poisoning. *New Eng J Med* 1998; 339: 1603-1608.
- Ainslie G. Inhalation injuries produced by smoke and nitrogen dioxide. *Respir Med* 1993; 87: 169-174.
- Achauer BM, Allyn PA, Furnas DW, Bartlett RH. Pulmonary Complications of burns: the major threat to the burn patient. *Ann Surg* 1973; 177: 311-319.
- Barbera JA, Cadoux CG. Search, rescue and evacuation. *Crit Care Clin* 1991; 7: 321-327.
- Balakrishnan C, Tjunelis AD, Gordon DM, Prasad JK. Burns and inhalation injury caused by steam. *Burns* 1996; 22: 313-315.
- Hantson P, Butera R, Clemessy JL, Michel A, Baud FJ. Early complications and value of initial clinic and para-clinical observations in victims of smoke inhalation without burns. *Chest* 1997; 111: 671-675.
- Bingham HG, Gallagher TJ, Powell MD. Early Bronchoscopy as a predictor of ventilatory support for burned patients. *J Trauma* 1987; 27: 1286-1287.
- Haponik EF. Smoke inhalation injury: some priorities for respiratory care professionals. *Respir Care* 1992; 37(6): 609-629.
- Lafferty K. Smoke inhalation. eMedicine. <http://www.emedicine.com/emerg/topic538.htm>.
- Baskett, P.J. Ethics in disaster medicine. *Prehospital and Disaster Medicine* 1994; 9: 4-5.
- Leonard R, Teitelman U. Manmade disasters. *Crit Care Clin* 1991; 7: 293-320.
- Medical preparedness for disasters. Guidelines from the National Swedish Board of Health and Welfare, Stockholm 1993.
- Neira, J. Propuesta para la regionalización del paciente traumatizado. *Med Int* 2001; 18:92-118.