

# Evaluación de la injuria Pulmonar Aguda (I)

## Utilidad del Score de Injuria Pulmonar Aguda para Clasificar Poblaciones

Dr. Luis González Z. (2)  
Dr. Juan E. San Román (3)  
Dr. Antonio O. Gallejo (4)  
Dr. Carlos E. García (5)

- (1) *Unidad de Terapia Intensiva de Adultos*  
*Hospital de Buenos Aires*  
*Buenos Aires - Argentina*
- (2) *Ex Médico de Planta de la Unidad de Terapia Intensiva*  
*Hospital Italiano de Buenos Aires*  
*Médico del Servicio de Emergencia*  
*Hospital "Luis Vernaza"*  
*Guayaquil - Ecuador*
- (3) *Médico Coordinador Clínico de la Unidad de Terapia Intensiva*  
*Hospital Italiano de Buenos Aires*
- (4) *Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva*  
*Hospital Italiano de Buenos Aires*
- (5) *Ex Médico de la Planta de la Unidad de Terapia Intensiva*  
*Hospital Italiano de Buenos Aires*  
*Médico de Planta del Servicio de Cuidados Intensivos*  
*Instituto Oncológico Nacional "Dr. Juan Tanca Marengo" SOLCA*  
*Guayaquil - Ecuador*

### Abstracto

#### Objetivo

Determinar la evolución de una población de pacientes con injuria pulmonar aguda (IPA) y la utilidad del score de IPA para clasificar grupos con mortalidad diferente.

#### Materiales y Métodos

Se estudiaron prospectivamente 104 pacientes con infiltrados pulmonares bilaterales e hipoxemia internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Italiano de la ciudad de Buenos Aires 8 pacientes fueron excluidos por su enfermedad de base. Se tomaron como criterios de inclusión  $PaO_2/FiO_2$  a 300, sobre de  $IPA \geq 1.5$  y ausencia de signos de IC. Se evaluó mortalidad al alta UTI y la capacidad del score para definir poblaciones con mortalidad diferente.

Correspondencia y Separatas  
Dr. Luis González Zambrano  
Medicina Crítica y Terapia Intensiva  
Servicio de Emergencia Hospital "Luis Vernaza"  
P.O.Box: 10976  
Guayaquil - Ecuador

#### Resultados

Se incluyeron 96 pacientes en el análisis estadístico. La mortalidad global fue de 42.71%; la mortalidad de los pacientes con injuria pulmonar aguda severa (IPAS) (score de  $IPA > 2.5$ ) fue 58.92%, (33/56) y la de los pacientes con injuria pulmonar aguda moderada (IPAM)(score de  $IPA \leq 2.5$ ) fue 20% (8/40) ( $p=0.001$ ). No hubo diferencias significativas de mortalidad entre los pacientes que tuvieron IPAS 1 día o 5 días. Los pacientes clínicos tuvieron mayor mortalidad que los quirúrgicos (67.70% vs 30.70%;  $p=0.0009$ ); esta diferencia no fue significativa en la población de IPAS de ambos grupos (69.00% vs 51.50%). El factor predisponente más importante fue la sepsis en IPAM (31.80% vs 5.50%) e IPAS (69.40% vs 40.00%). Los pacientes sépticos tuvieron mortalidad diferente según tuvieran IPAM o IPAS (69.40% vs 31.80%) ( $p=0.007$ ).

#### Conclusiones

El score de IPA permite diferenciar poblaciones de IPA y SDRA con mortalidad diferente; aun en grupos con alta mortalidad como los pacientes sépticos.

**Palabras Claves:** Injuria pulmonar aguda y mortalidad SDRA y mortalidad

© Los derechos de autor de los artículos de la Revista Oncología pertenecen a la Sociedad de Lucha contra el Cáncer SOLCA, Sede Nacional, Guayaquil - Ecuador

## Abstract

### Objective

To determine the utility of acute lung injury score (ALI) to classify populations with different mortality in ALI and acute respiratory distress syndrome (ARDS)

### Material and Methods

We studied prospectively 104 patients with bilateral lung infiltrates and hypoxemia, who were Intensive Care Unit at the Hospital Italiano of Buenos Aires. Eight patients were excluded because of their basic illness. The inclusion criterion was:

- 1.- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> lower than 300
- 2.- ALI score  $\geq$  1.5
- 3.- Absence of signs of heart failure (HF)

It was evaluated mortality at ICU discharge and the ability of the score to define populations with different mortality.

### Results

Ninety six patients were included in the study. The global mortality rate was 42.71% The mortality's patients with severe ALI (ALI score  $\leq$  2.5) was 20% ( $p=0.001$ ). There were not significant in mortality differences between the patients who had severe ALI during 1 day or five days. The non-surgical patients had higher mortality than surgical ones (67.70% vs 30.70) ( $p = 0.0009$ ). This difference was not significant in the population of severe ALI of both groups (62.50% vs 51.50%). The most important predisposing factor was sepsis; septic patients mortality was higher than non-septic ones in moderate ALI (31.80% vs 5.50%) and severe ALI (69.40% vs 40.00%). Mortality in septic patients was different if they had moderate ALI or severe ALI (69.40% vs 31.80%) ( $p=0.007$ ).

### Conclusions

ALI score allows to distinguish ALI populations with different mortality, even in groups with high mortality as septic patients.

**Key Words:** Acute lung injury  
acute respiratory distress syndrome

## Introducción

Desde su descripción original por Asbaugh y col.(1) múltiples publicaciones han tratado de definir, clasificar y determinar la mortalidad del síndrome de distress respiratorio agudo (SDRA)(2-7). Sin embargo, los resultados son tan variados que ha sido difícil establecer un patrón de evolución para esta patología, y los reportes de mortalidad oscilan entre el 10 y el 90%. Este problema en gran medida se debe a las características heterogéneas de la población y a los diferentes criterios utilizados.

En 1988 Murray y col. (8) propusieron un score de severidad de la injuria pulmonar aguda (IPA) que evalúa cuatro parámetros: infiltrados pulmonares en Rx de tórax, relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, *compliance* estática y PEEP; de acuerdo al nivel de gravedad se clasifica la injuria en leve-moderada (IPAM) y severa (IPAS). Seis años mas tarde el consenso Europeo-Americano sobre SDRA(9) definió la IPA y el SDRA tomando como parámetro básico la relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y con tres factores condicionantes: inicio agudo, infiltrados bilaterales en Rx de tórax y ausencia de signos de insuficiencia cardíaca o presión capilar pulmonar  $\leq$  18 mmHg en los pacientes con catéter en la arteria pulmonar.

Nosotros presentamos una población de IPA en la cual determinamos la utilidad del score de IPA descripto por Murray para clasificar poblaciones con mortalidad diferente.

## Materiales y Métodos

Se estudiaron prospectivamente 104 pacientes con infiltrados pulmonares bilaterales e hipoxemia sobre el total de internaciones en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Italiano de la ciudad de Buenos Aires en el período comprendido entre el 15 Diciembre de 1993 y el 15 de Marzo de 1994.

Criterios de Inclusión:

- 1.- Mayor de 18 años
- 2.- Hipoxemia (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) igual o menor a 300
- 3.- Ausencia de insuficiencia cardíaca o PCP  $\leq$  18 mmHg
- 4.- Score de IPA según Murray igual o mayor a 1.5



**Tabla I**  
**Score de Injuria Pulmonar (MURRAY Y COL.)**

PARAMETRO	PUNTOS
<b>RX DE TORAX</b>	
Normal	0
Infiltrados 1 cuadrante	1
Infiltrados 2 cuadrantes	2
Infiltrados 3 cuadrantes	3
Infiltrados 4 cuadrantes	4
<b>SCORE DE HIPOXEMIA</b>	
Pa O <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 300	0
Pa O <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 225 - 299	1
Pa O <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 175 - 224	2
Pa O <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 100 - 174	3
Pa O <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 100	4
<b>PEEP</b>	
≤ 5 cmH <sub>2</sub> O	0
6 - 8 cmH <sub>2</sub> O	1
9 - 11 cmH <sub>2</sub> O	2
12 - 14 cmH <sub>2</sub> O	3
≥ 15 cmH <sub>2</sub> O	4
<b>COMPLIANCE RESP.</b>	
≥ 80 ml/cmH <sub>2</sub> O	0
60 - 79 ml/cmH <sub>2</sub> O	1
40 - 59 ml/cmH <sub>2</sub> O	2
20 - 39 ml/cmH <sub>2</sub> O	3
≤ 19 ml/cmH <sub>2</sub> O	4
<b>INJURIA LEVE-MODERADA: 0.1 a 2.5</b>	
<b>INJURIA SEVERA: &gt; 2.5</b>	

**Criterios de Exclusión:**

- 1.- Patología pulmonar crónica intersticial
- 2.- Enfermedad de base terminal con muerte probable en los próximos 30 días
- 3.- Signos de IC izquierda o PCP > 18 mmHg

Se consignaron al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI): edad, sexo, diagnóstico, score de evaluación fisiológica aguda y salud crónica II (APACHE II), score de intervención terapéutica (TISS), tipo de patología de base que motivó el ingreso (clínico o quirúrgico), el o los factores predisponibles más probables; y durante un máximo de 28 días se realizó seguimiento con las siguientes variables: score de APACHE II, TISS, score de IPA, relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y fallas orgánicas; se finalizó el seguimiento cuando el score de IPA mejoró por debajo de 1.5 o el paciente falleció. Se evaluó mortalidad al alta de UTI y la capacidad de los diferentes valores del score de IPA para clasificar poblaciones con mortalidad diferente. Se utilizó test de Student para comparación de medias ± DE y test de Fisher para proporciones. Se consideró significativa una p < 0.05.

**Resultados**

Se incluyeron 96 pacientes en el análisis estadístico; 8 fueron excluidos previamente por su enfermedad de base; las características de la población están descritas en la Tabla II.

**Tabla II.**  
**Características de la población**

No. de Pacientes	96
Edad	53.70 (rango 18-85)
Vivos	55 (57.29%)
Muertos	41 (42.71%)
APACHE II	14.92 ± 6.9
TISS	18.60 ± 8.2
Hombres	55
Mujeres	41

Todos los pacientes cumplieron en algún momento de su evolución criterio de SDRA según la definición del consenso Europeo-Americano de la IPA y SDRA (Tabla III),

**Tabla III**  
**Definición de la IPA según Consenso Europeo-Americano**

<b>CRITERIOS DE INJURIA PULMONAR AGUDA</b>	
<b>INICIO:</b>	Agudo
<b>Rx de TORAX:</b>	Infiltrados bilaterales
<b>OXIGENACION:</b>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 300
<b>Presión de arteria pulmonar o ausencia de signos de insuficiencia cardiaca.</b>	≤ 18
<b>CRITERIOS DE SDRA</b>	
<b>LOS MISMOS CRITERIOS QUE IPA EXCEPTO:</b>	
	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 200

con una mortalidad global de 42.71%. El 58.3% (56 pacientes) tuvieron IPAS (score de IPA > 2.5) durante su evolución; la mortalidad de esta población fue de 58.92% (33/56) (p < 0.06). Los pacientes clasificados como IPAM fueron 40; la mortalidad de estos fue 20.00% (8/40); la diferencia de mortalidad entre ambas poblaciones fue significativa (p=0.0001). La características de las poblaciones están descritas en la (Tabla IV).

**Tabla IV**  
**Características de las poblaciones de IPAM e IPAS**  
**NS: p no significativa**

	Score de IPA > 2.5	Score de IPA ≤ 2.5	P
No. Pacientes	56 (58.3 %)	40 (41.7 %)	----
Edad	X 55.64	X 51.12	NS
Días Internación	X 9.56	X 18.32	----
APACHE II	X 15.75 ± 7.12	X 13.80 ± 6.5	NS
TISS	X 18.91 ± 5.2	X 18.53 ± 4.8	NS
Vivos	23 (41.08 %)	32 (80 %)	----
Muertos	33 (58.92 %)	8 (20 %)	0.001
Hombres	27 (48.21 %)	28 (70 %)	----
Mujeres	29 (51.79 %)	12 (30 %)	----
Clínicos	23	8	----
Quirúrgicos	33	32	----

La población de 56 pacientes con IPAS fue dividida arbitrariamente en dos grupos para evaluar mortalidad a diferentes niveles de gravedad: 18 pacientes tuvieron score de IPA > 3 con mortalidad de 61.10% (11/18) y la mortalidad de los 38 restantes con score de IPA entre 2.51 y 3.0 fue de 67.90% (22/38). La diferencia no fue estadísticamente significativa (p = NS). Solamente dos pacientes tuvieron score de IPA mayor de 3.5, los dos murieron.

En el grupo de IPAM encontramos que los pacientes cuyo score de IPA en algún momento de su evolución fue de 2.5 tuvieron una mortalidad de 41.17% (7/17). La mortalidad de esta población no fue significativamente diferente a la de los pacientes con IPAS (p = 0.11).

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes cuyo score de IPA se mantuvo sobre 2.5 durante 1 día o más de 4 días, sin embargo es evidente la tendencia a aumentar la mortalidad cuando el score es mayor de 2.5 durante mas de 4 días. (Gráfico 1). En la tabla V se analiza la mortalidad de los pacientes de acuerdo al grupo al que pertenecían (clínicos o quirúrgicos). La diferencia de mortalidad fue significativa mayor en los pacientes con patología clínica (p = 0.0009)

**Tabla V**  
**Características de pacientes clínicos y quirúrgicos**  
**NS: No significativo**

	CLINICOS	QUIRURGICOS	P
No. de Pacientes	31	65	----
APACHE	X 18 ± 7.27	X 13.46 ± 6.45	0.002
TISS	X 18 ± 5.5	X 17.8 ± 5.1	NS
Edad	X 56.03	X 51.68	----
Mortalidad	67.7 %	30.7	0.0009
Días Internación	14.5	21.06	----
IPA > 2.5	23	33	----
IPA ≤ 2.5	8	32	----

De los 31 pacientes con patología clínica, 23 tuvieron IPAS con una mortalidad del 69.00% (16/23) y un score de APACHE II de 19.39 ± 5.65. Ocho pacientes tuvieron IPAM con una mortalidad de 62.5% (5/8) y un APACHE II de 14.12 ± 4.36. Las diferencias de mortalidad y de score de APACHE II no fueron significativas. Los pacientes quirúrgicos con IPAS (33) tuvieron una mortalidad de 51.50% (17/33); score de APACHE II de esta subpoblación fue de 13.24 ± 3.95; los 32 restantes con IPAM y diagnóstico quirúrgico tuvieron mortalidad de 9.30% (3/32) con un APACHE II de 13.60 ± 4.24; la diferencia de mortalidad fue significativamente (p < 0.0001).



La mortalidad de los pacientes clínicos y quirúrgicos con IPAS fue diferente pero no significativamente (69% vs 51.50%, respectivamente) ( $p < 0.0001$ ).

En la Tabla VI se presentan los principales factores predisponibles en los pacientes con IPAS e IPAM. En las Tablas VII y VIII se analizan la mortalidad de los pacientes con IPAM e IPAS según tengan como factor predisponente sepsis u otro factor; la mortalidad fue mayor en los sépticos.

**Tabla VI**  
**Principales Factores Predisponentes en los Pacientes con IPAM e IPAS**

FACTOR PREDISPONENTE	Score de IPA > 2.5	Score de IPA ≤ 2.5
Sepsis	36 (64.28 %)	22 (55 %)
Shock mas 2 h.	5 (8.9 %)	3 (7.5 %)
Cont. Pulmonar	2 (3.5 %)	1 (2.5 %)
Transfusión Masiva	2 (3.5 %)	2 (5 %)
Otros	7 (12.5 %)	4 (10 %)
Sin Factores Predis.	4 (7.1 %)	8 (20 %)

Cuando comparamos la mortalidad de los 36 pacientes que tenían como factor predisponente sepsis con IPAS vs los 22 pacientes sépticos con IPAM la diferencia fue estadísticamente significativa (69.40% vs 31.80%) ( $p < 0.007$ ). Esta diferencia también fue significativa en los pacientes no sépticos con IPAS e IPAM (40.00% vs 5.50%) ( $p < 0.02$ ).

**Tabla VII**  
**Mortalidad según Factores Predisponentes en IPAS**

FACTOR PREDISPONENTE	SEPSIS	OTROS FACTORES	P
VIVOS	11 (30.60%)	12 (60 %)	0.04
MUERTOS	25 (69.40 %)	8 (40%)	0.04

**Tabla VIII**  
**Mortalidad según Factores Predisponentes en PAM**

FACTOR PREDISPONENTE	SEPSIS	OTROS FACTORES	P
VIVOS	15 (68.20 %)	17 (94.50 %)	0.055
MUERTOS	7 (31.80 %)	1 (5.50 %)	0.055

## Discusión

Determinar la gravedad del SDRA es uno de los problemas que persisten desde su descripción inicial; las diferentes definiciones (10-13) no han hecho más que generar confusión pues los datos sobre mortalidad sufren una dispersión muy grande.

El score de IPA de Murray y col.(8) define al síndrome de distress respiratorio agudo y a la IPA basándose en la valoración de 4 parámetros (infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax) relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, *compliance* estática (CE) y nivel de PEEP; en nuestra población de IPA solamente 56 pacientes (58.30%) cumplieron criterios de IPAS o SDRA durante 24 horas por lo menos, con una mortalidad de 58.92%, mientras que la población con criterios de IPAM tuvo una mortalidad de 40% (la diferencia de mortalidad fue significativa.  $p < 0.001$ ).

En la población todos los pacientes cumplieron criterios de SDRA según la definición del consenso Europeo-Americano de IPA y SDRA (9) con mortalidad de 42.71%. Aunque la diferencia de mortalidad entre las dos poblaciones de SDRA según las dos definiciones no es significativa, probablemente por el número de pacientes, es evidente que el score de IPA permite discriminar dos poblaciones con mortalidad diferente.

Los datos previamente analizados demuestran que si bien la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> es el único parámetro que evalúa el trastorno de la difusión de gases en ambas definiciones; la evaluación semicuantitativa de otros parámetros como: el compromiso radiológico, la CE y el nivel de PEEP con el que se obtuvo la relación la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> parece ser importante porque permite diferenciar poblaciones con distinta mortalidad. Además es evidente que la evaluación de la relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> sin tomar en cuenta el nivel de PEEP con el que se valoró la misma, podría generar determinaciones erróneas de la gravedad, pues como ha sido descrito por varios autores, la PEEP aumenta los niveles de pO<sub>2</sub> cuando es usada adecuadamente sobre todo en los estadios iniciales del SDRA. (14-16)

En fecha reciente Sinclair y col. (17) demostraron correlación entre el score de IPA y mediciones de permeabilidad vascular pulmonar; si estos datos son confirmados con estudios posteriores que incluyan mayor número de pacientes, darían sustento fisiopatológico a nuestras observaciones sobre la utilidad del score de IPA para determinar niveles de gravedad en los pacientes con SDRA.

La mortalidad de pacientes con IPAS y score > 3 fue mayor que la del resto de pacientes con IPAS aunque la diferencia no fue significativa estadísticamente; no se hicieron comparaciones con niveles mayores de 3.5 porque solamente dos pacientes alcanzaron estos valores.

En los pacientes con IPAM hay una subpoblación (aquellos que tuvieron score de Murray igual a 2.5 durante 24 horas por lo menos) cuya mortalidad es considerablemente mayor que la del resto de pacientes con IPAM, (42.12% vs 4.30%  $p < 0.0051$ ); como ya lo han hecho otros autores (18,19) este grupo de pacientes puede ser clasificado como IPAS o SDRA, pues no existen diferencias estadísticas significativas en la mortalidad de estas dos poblaciones. A pesar que la diferencia de mortalidad entre clínicos y quirúrgicos fue significativa, cuando discriminamos la mortalidad según score de IPA, no hubo diferencias entre los pacientes clínicos y quirúrgicos con IPAS, los pacientes con IPAM y diagnóstico clínico tuvieron una mortalidad similar a los pacientes con IPAS, probablemente por la gravedad de su patología de base.

Por las características de nuestra unidad el principal factor predisponente fue la sepsis; como está descrito en la literatura; la mortalidad de los sépticos fue mayor que la de los pacientes que tuvieron otros factores predisponentes, tanto en IPAM como en IPAS.

Es importante destacar que la mayoría de los pacientes sépticos que desarrollaron IPA cumplieron criterios de SDRA (62.06%), seguramente porque el compromiso sistémico y la alteración de los mediadores de la respuesta inflamatoria son muy importantes; los sépticos con IPAS tuvieron mayor mortalidad que los sépticos con IPAM; a pesar de los múltiples factores que intervienen cuando se evalúa mortalidad; esta diferencia en gran parte podría ser imputada a la gravedad del SDRA.

Nosotros concluimos que el score de IPA de Murray y col. tiene la capacidad de clasificar poblaciones de IPA y SDRA con mortalidad diferente, a pesar de los múltiples factores predisponentes y las distintas patologías que

determinaron la internación de nuestros pacientes en UTI.

## Bibliografía

- 1.- Asbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, et al. Acute respiratory distress in adults. *Lancet* 2: 319-23, 1967.
- 2.- Artigas A, Carlet J, LeGall JR, y col.: Clinical presentation, prognostic factors and outcome of ARDS in: The European Collaborative Study (1985 - 1987). A preliminary report. In Zapol and Lemaire (eds): *Adult Respiratory Distress Syndrome*. New York, NY, Marcel Dekker, 1991. pp 37 - 64.
- 3.- Bone RC, Maunder R, Slotman G: An early test of survival in patients with the adult respiratory distress syndrome: the PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio and its response to conventional therapy. *Chest*. 96: 849-851, 1989.
- 4.- Hyers TM, Adults respiratory distress syndrome. Definition, risk factors, outcome, in Zapol and Lemaire (eds) *Adult respiratory distress syndrome*. New York, NY, Marcel Dekker, 1991, pp 23 - 36.
- 5.- Mancebo J, Artigas A: A clinical study of the adult respiratory distress syndrome. *Crit. Care Med*. 15: 243-246, 1987.
- 6.- Rinaldo JE. The prognosis of the adult respiratory distress syndrome. An appropriate pessimism? *Chest* 90: 470-471, 1986
- 7.- Zapol WM, Frikker MJ, Pontoppidan H, et al; The ARDS at Massachusetts General Hospital. Etiology progression and survival rates 1978 - 1988, in Zapol and Lemaire (eds): *Adult Respiratory Distress Syndrome*. New York NY, Marcel Dekker, 1991. pp 367 - 380.
- 8.- Murray JF, Matthay MA, Luce JM, et al.; An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome *Am. Rev. Respir. Dis* 138: 720 - 723 1988.
- 9.- Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, et al.: Report of the American - European consensus conference on acute respiratory distress syndrome: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *J. Crit. Care* 9: 72 - 81 1994.
- 10.- Fowler AA, Hamman RF, Zerby GO, et al.; Adult respiratory distress syndrome. Prognosis after onset.



Am Rev. Respir. Dis 132: 472 - 478. 1983.

11.- Bell RC, Coalson JJ, Smith JD, et al. Multiple organ failure e infección in adult respiratory distress syndrome. Ann Inter Med. 99: 293 - 298. 1983

12.- Succhya MR, Clemmer TP, Elliott CG, et al.; The adult respiratory distress syndrome. A report of survival and modifying factors. Chest 101: 1074 - 1079. 1992.

13.- Bone RC, Fisher CJ, Clemmer TP, et al.; Early methyl prednisolone treatment for septic syndrome and the adult respiratory distress syndrome. Chest 92: 1032 - 1036. 1987.

14.- Gattinoni L, Pesenti A, Avalli I, et. al. Pressure - volume curve of total respiratory system in acute respiratory failure. Computed tomographic scan study. Am. Rev. Respir. Dis. 136: 730 - 736. 1987.

15.- Blanch L, Fernandez R, Benito S, et al.: Effect of PEEP on the arterial minus end tidal carbon dioxide gradient. Chest 92: 451 - 454 1987

16.- Gattinoni I, Pesenti A, Bombino M, et al. Relationships between lung computed tomographic density, gas exchange and PEEP in acute respiratory failure. Anesthesiology 69: 824 - 832. 1988.

17.- Sinclair DG, Braude S, Haslam PL, et al. Pulmonary endothelial permeability in patients with severe lung injury. Chest 106: 535 - 539. 1994.

18.- Vasilyen S, Schaap R, Montensen J. Hospital survival rates of patients with acute respiratory failure in modern respiratory intensive care units. Chest 107: 1083 - 88 1995.

19.- Rossant R, Herwig G, Papper D. et al. Efficacy of inhaled nitric oxide in patients with severe ARDS. Chest 107: 1107 - 15. 1995.

