

CONTRIBUCIONES ORIGINALES

EVALUACION DE LA ASISTENCIA DE LA VENTILACION PULMONAR CON APARATOS DE PRESION NEGATIVA EN EL RECIEN NACIDO CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

ERNESTO DÍAZ DEL CASTILLO,* LUIS JASSO-GUTIÉRREZ,*
MARÍA DE LOURDES RANGEL-CARRILLO,*
VIRGINIA MARTÍNEZ-GARZA * y FÉLIX ABDO-BASSOL *

Con objeto de evaluar la utilidad de los aparatos de presión negativa en la asistencia de la ventilación pulmonar de pacientes neonatos con insuficiencia respiratoria aguda grave así como para determinar su máxima posibilidad de beneficio se aplicó un criterio selectivo, basado en datos clínicos y en gasometría sanguínea arterial, que indican la gravedad del padecimiento.

Se integraron dos grupos de 14 neonatos cada uno, de notoria similitud en cuanto a su edad gestacional, crecimiento intrauterino, asistencia del parto, antecedentes prenatales, instalación, progresión y gravedad de la insuficiencia respiratoria (datos clínicos y de laboratorio), a quienes se les aplicaron los mismos cuidados generales y los mismos recursos terapéuticos, con excepción de la asistencia de la ventilación con aparato de presión negativa.

La diferencia significativa de mortalidad que resultó mayor en los pacientes a quienes no se ayudó a la ventilación pulmonar (71.30 por ciento) con respecto a los que

* Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional, Instituto Mexicano del Seguro Social.

si recibieron esa ayuda (21.39 por ciento) es un dato fundamental que deriva del estudio, el cual se compara favorablemente con estudios similares referidos en la literatura internacional.

Los avances que se han logrado en el manejo del neonato con insuficiencia respiratoria aguda se basan en el conocimiento más preciso de la fisiopatología del problema, e incluyen el empleo de aparatos para asistir la ventilación pulmonar. Sin embargo, aún no existe un criterio preciso con base en el cual se decida el empleo de aparatos de presión negativa en este tipo de pacientes, lo cual es fundamental para dar al enfermo una oportunidad real de tratamiento que le permita vencer la insuficiencia respiratoria sin dejarle secuelas.

En este estudio se pretende evaluar los beneficios de la respiración pulmonar asistida mediante presión negativa en una incubadora pulmonar tipo Isolette usando un criterio riguroso para aplicarla basado en la calificación de la condición del paciente por medios clínicos y por gasometría.

Cuadro 1 Evaluación clínica

Método de Silverman Andersen		Tipo Apgar
Calificación		Calificación
5 a 7	Grave	7 a 5
8 a 10	Muy grave	4 a 1

Evaluación por el laboratorio

	PaO ₂	PaCO ₂	pH
	mm. Hg	mm. Hg	
Grave	50 a 40	50 a 60	7.25 a 7.20
Muy grave	< 40	> 60	< 7.20

Material

Se integraron al estudio todos los neonatos de menos de 48 hs. de edad que ingresaron a la Sala de Neonatología del Hospital de Pediatría entre el 1o. de marzo y el 30 de septiembre de 1971 con insuficiencia respiratoria aguda de causa pulmonar y calificados como graves según su condición clínica y la gasometría arterial practicada al ingreso con base en el criterio siguiente: se afirmaba la existencia de insuficiencia respiratoria cuando el paciente presentó taquipnea (frecuencia respiratoria de 60 o más por minuto), tiros intercostales y supraesternal; retracción xifoidea; disociación toracoabdominal; quejido espiratorio y cianosis a pesar de encontrarse respirando O₂ ambiental con una concentración promedio de 40 por ciento.

La gravedad del padecimiento se calificó por el método de Silverman-Andersen (índice de retracciones), ampliamente aceptado para ese fin (...) y por un sistema "tipo Apgar" (que toma en cuenta los mismos parámetros del sistema de Virginia Apgar pero se aplica más allá de los 5 minutos de vida como es el método clásico) y los resultados de la gasometría arterial, como se ve a continuación (cuadro 1):

Como "grupo comparativo" se reunieron pacientes ingresados a la Sala de Neonatología del Hospital de Pediatría en el periodo de 6 meses inmediato anterior al inicio de este estudio, que llenaron todos los requisitos señalados y recibieron

igual tratamiento excepto la asistencia mecánica.

Métodos

De cada paciente en el estudio se recabó historia clínica completa sin excepción de la edad gestacional, antecedentes obstétricos (curso de la gestación, atención prenatal, atención del parto, empleo de analgésicos o anestésicos; duración del trabajo; presentación; mecanismo) condición del niño al nacer (Apgar-Silverman).

Métodos de laboratorio

A cada paciente se le canalizó una arteria umbilical con un catéter de polivinilo K-732 o K-733, de 38 cm. de largo, con rigurosa técnica aséptica e introduciéndolo a profundidad no mayor de 5 cm. A través de él se tomaron cuando se requirieron muestras de sangre de 1.5 ml. en cada vez, empleando para ello una jeringa estéril heparinizada.

En la gasometría se empleó un electrodo de Clarck para PaO_2 y un electrodo de calomel para pH ; la PaCO_2 se determinó equilibrando la presión de la sangre problema con presiones parciales conocidas de CO_2 calculándose la primera según el método de Astrup utilizando el nomograma de Sigaard-Andersen. Para la determinación del bicarbonato de sodio se empleó la ecuación de Henderson-Hasselbach. La gasometría se practicó cada 12 hs. en la etapa inicial y cada 24 hs. en la etapa de remisión.

El catéter se mantuvo en su posición arterial umbilical en tanto no se observaron complicaciones ni problemas técnicos (obstrucción, infección). Adicionalmente se determinaron glucemia por método semicuantitativo (Dextrostix) según el es-

tado clínico del paciente (cada 8 ó 12 horas el primer día); biometría hemática completa; bilirrubinas séricas cada 24 horas por el método de Evelyn-Malloy modificado, llenado capilar y pruebas de coagulación (tiempo de protrombina; tiempo de tromboplastina parcial; fibrinógeno; plaquetas).

Todos los neonatos incluidos en el estudio recibieron el mismo manejo general consistente en:

1. Cuidados generales
 - a) Limpieza de la porción superior de las vías aéreas probando permeabilidad.
 - b) Lavado gástrico con solución salina al 0.85 por ciento.
 - c) Aseo general de la piel con hexaclorofeno.
2. Colocación en una incubadora para proporcionar:
 - a) Aislamiento
 - b) Temperatura necesaria para mantener la del paciente entre 36 y 36.5° C.
 - c) Humedad 80 por ciento
 - d) Oxigenación ambiental a concentración de 40 por ciento
 - e) Posición de Rossier en semi-Fowler.
3. Suspensión de la alimentación por la boca.
4. Administración por venoclisis de una solución de glucosa en agua al 10 por ciento a razón de 65 ml. por kilogramo de peso y por 24 horas, dividiendo la cantidad total en tres partes para administrar lo correspondiente a cada 8 horas.
 - a) Adición de alcalinizantes (bicarbonato de sodio) a dosis determinada al multiplicar "ba-

se-exceso" por el peso en kilogramos del paciente y por la constante 0.3, con lo que se obtiene cuántos mEq deben administrarse en un periodo de 15 a 60 minutos.

A los pacientes calificados como muy graves según los criterios clínico y de laboratorio señalados, además de las medidas generales indicadas, se les asistió la ventilación pulmonar con presión negativa colocándolos en una incubadora respirador tipo Isolette graduando el ciclo inspiración-espирación 1:1.

Se mantuvo la vigilancia constante del paciente cada hora, registrando en una

Cuadro 2 Criterio para suspender la asistencia de la ventilación

Clínica	Silverman:	4 o menos
	Apgar:	8 o más
	PaO ₂ :	60 mm. Hg
Gasometría	PaCO ₂ :	40 mm. Hg
	pH:	7.30 a 7.35

hoja especialmente diseñada para el caso, la calificación por Silverman, por el sistema "tipo Apgar", la frecuencia respiratoria y la frecuencia cardiaca (tomadas en condiciones de mayor tranquilidad posible del niño) así como la temperatura corporal (mediante el control automático con electrodo cutáneo) y la concentración de O₂ en la parte cefálica del respirador, registrada con un oxímetro Beckman.

La asistencia mecánica de la ventilación (respirador) se suspendió transitoriamente cuando se alcanzaban la condición clínica y la gasometría señaladas en el cuadro 2, y se retiraba en definitiva el aparato cuando esa situación se sostenía

Cuadro 3 Edad al ingreso

Horas	Grupo	
	Experimental	Comparativo
Menos de 6	3	0
7 a 12	4	4
13 a 24	5	7
25 a 48	2	3
Total	14	14

sin ayuda. Después se reducía progresivamente la concentración de O₂ hasta que el paciente respiraba aire ambiente (atmosférico).

Resultados

Al término del estudio, 14 pacientes integraron el grupo experimental y 14 el grupo comparativo. En cuadros conjuntos se señalan sus características generales que se irán comentando:

En el cuadro 3 puede observarse que 12 de los 14 pacientes del grupo experimental y 11 de los 14 del grupo comparativo ingresaron al Hospital durante las primeras 24 horas de vida. Aparte la similitud del material en este aspecto, debe resaltarse que del dato puede inferirse el desarrollo de la insuficiencia respiratoria prácticamente desde el nacimiento y su progresión rápida ya que obligó a su traslado inmediato a un centro especializado, dado que (cuadro 4) en cada

Cuadro 4 Asistencia del parto

	Grupo	
	Experimental	Comparativo
En el hospital	13	13
En domicilio	1	1

Cuadro 5 Edad gestacional

Semanas	Grupo	
	Experimental	Comparativo
37 o menos (Pretérmino)	9	10
38 a 41 (A término)	5	4
Total	14	14

grupo 13 de los 14 pacientes nacieron en sanatorios subrogados, que carecen de los elementos para cuidado intensivo de estos problemas.

La edad gestacional y el crecimiento intrauterino se señalan en los cuadros 5 y 6; se aprecia que los grupos están integrados predominantemente por neonatos pretérmino (de 37 semanas de gestación) que representan 63.1 por ciento en el grupo de estudio y 71.3 por ciento del grupo comparativo y que prácticamente la mitad de los pretérmino y la totalidad de los nacidos a término fueron "pequeños para la edad gestacional" según el criterio de Lubchenco,³ situación que implica mayores riesgos para el paciente dado que traduce nutrición restringida durante el embarazo, que puede relacionarse con

Cuadro 6 Crecimiento intrauterino (Lubchenco)

Según la edad gestacional	Grupo	
	Experimental	Comparativo
Pequeño	5	5
Pretérmino		
Adecuado	4	5
Pequeño	4	4
A término		
Adecuado	1	0

INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

múltiples factores entre ellos mala nutrición materna o alteraciones placentarias.

La observación de las cifras de las gasometrías practicadas al ingreso a la sala hace percibir la existencia de grave dificultad respiratoria con mediana de PaO₂ de 35 mm. Hg en el grupo de estudio y de 34 mm. Hg en el comparativo; PaCO₂ de 62 mm. Hg y 63 mm. Hg y pH de 7.14 y 7.12 respectivamente, y establece que al momento de iniciarse la terapéutica, los integrantes de cada grupo guardaban condiciones muy semejantes (cuadro 7).

Cuadro 7 Gasometría arterial al ingresar a la sala

Determinación	Control	Estudio
pH mediana	7.120 7.000 a 7.200	7.142 6.940 a 7.210
Base exceso mediana mEq	-12.8 -7.4 a -18.0	-11.8 -4.8 a -23.0
PaCO ₂ mediana mm. Hg	63 41.5 a 100.0	62 52.2 a 78
PaO ₂ mediana mm. Hg	34 16 a 64	35 24 a 44

En el cuadro 8 se señalan los diagnósticos clínicos establecidos como causa de la insuficiencia respiratoria aguda presente; atelectasia pulmonar difusa y síndrome de insuficiencia respiratoria idiopática (S.I.R.I.), predominan en ambos grupos (10 de 14 y 8 de 14 respectivamente) y realmente representan el mismo proceso patológico de inadecuada ventilación pulmonar, en fase más avanzada el segundo tipo, donde se hacen más evidentes las retracciones y los signos radiológicos tienden al patrón de "imagen en vidrio que despulido con broncograma aéreo" que

caracteriza al síndrome pleno de insuficiencia respiratoria idiopática.^{14, 15}

Dentro del patrón general de tratamiento que se aplicó a todos los pacientes en ambos grupos, merece especial consideración el aporte de alcalinizantes (bicarbonato de sodio) que constituye un punto fundamental para la recuperación del paciente al permitirle regularizar su

Cuadro 8 Diagnóstico clínico de la causa de la insuficiencia respiratoria

Grupo experimental		Grupo comparativo
5	Atelectasia pulmonar difusa	5
5	S. I. R. I.	3
2	Aspiración de líquido amniótico	2
2	Bronconeumonía	4
—		—
14	Total	14

equilibrio ácido-base. El cálculo con la fórmula $B.E \times \text{peso del paciente} \times 0.3$ permite considerar un aporte adecuado al problema por corregir (acidosis) y equivalente en los distintos pacientes aun cuando sus cifras absolutas difieran.

Evolución

En el cuadro 9 se anota la mortalidad general que fue de 21.39 por ciento en el grupo experimental (3 de 14 pacientes) y de 71.30 por ciento en el grupo comparativo (10 de 14 pacientes). Al separar a los neonatos pretérmino de los nacidos a término (cuadro 10), puede verse que de los primeros, fallecieron dos de los once incluidos en el grupo experimental (22.2 por ciento) y ocho de los diez del grupo comparativo (80 por ciento),

Cuadro 9 Mortalidad general

Grupo	No. de casos	Fallecidos	%
Experimental	14	3	21.39
Comparativo	14	10	71.30

en tanto de los de término, falleció uno de cinco en el grupo experimental (20 por ciento) y dos de cuatro (50 por ciento) en el grupo comparativo; es decir, existe una clara diferencia en la mortalidad que es mayor en el grupo comparativo con respecto al experimental tanto globalmente considerada como separando subgrupos por edad gestacional, si bien esa diferencia se reduce en los pacientes nacidos a término, situación acorde con la mayor madurez orgánica y mayor capacidad de adaptación de esos niños.

En cuanto al tiempo empleado en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria a partir del ingreso del paciente a la sala, el cuadro 11 muestra hechos interesantes: de los pacientes que curaron, los once del grupo experimental requirieron un promedio de 156 horas para obtener ese resultado, en tanto los cuatro sobrevivientes del grupo comparativo lograron esa situación en 132 horas, o sea en 24 horas menos. De los fallecidos, el prome-

Cuadro 10 Mortalidad general según la edad gestacional

	Grupos	No. de casos	Fallecidos	%
Pretérmino	Experimental	9	2	22.2
	Comparativo	10	8	80.0
	Estudio	5	1	20.0
A término	Experimental	5	1	20.0
	Comparativo	4	2	50.0

dio de sobrevida de los tres del grupo experimental fue de 64 horas, mientras ese promedio fue de 18 horas en los 10 del grupo comparativo. Podemos deducir de estos datos que la diferencia en el manejo de estos pacientes (asistencia de la ventilación pulmonar) permite la curación de tres y media veces más pacientes, aunque para obtener ese efecto requiere de 24 horas más de tratamiento en promedio, si bien la permanencia en el respirador con asistencia de la ventilación pulmonar fue de 77 horas lo que representa prácticamente sólo la mitad del tiempo total que fue necesario para la recuperación.

Aún la sobrevida de los pacientes que finalmente no logran curar, es tres y media veces más prolongada en aquellos a quienes se asiste la ventilación pulmonar, lo que puede interpretarse como sostenimiento al máximo de una batalla perdida por lesiones irreversibles establecidas antes de instituir esa ayuda terapéutica.

Análisis del material

Ha sido claramente establecido que la mortalidad neonatal es mayor a menor edad gestacional,^{1, 2, 5, 6} a menor peso al nacimiento,^{1, 3, 4} cuando existen alteraciones del crecimiento intrauterino, lo mismo en déficit (Lubchenco, Drillien, Battaglia) que en superávit^{2, 3, 4, 7} en embarazo múltiple que en único^{8, 9, 10} en partos distócicos que en partos eutócicos.¹¹

En cuanto a los neonatos con insuficiencia respiratoria el riesgo es mayor para los más pequeños y de menor edad gestacional y para aquellos en los que el síndrome adquiere mayor gravedad^{12, 13} y que reciben atención adecuada más tardíamente.

Cuadro 11 Comparación del tiempo transcurrido desde el ingreso hasta:

	Curación	Fallecimiento
Grupo experimental	156 hs.	64 hs.
Grupo comparativo	132 hs.	18 hs.

Considerando los parámetros mencionados, puede decirse que nuestro material es de los que confronta elevado riesgo de muerte, pues 9 de 14 pacientes del grupo experimental y 10 de 14 del grupo comparativo nacieron pretérmino (37 o menos semanas de gestación); 13 de 14 en cada grupo eran de peso subnormal (menos de 2 500 g. al nacer); 5 de los 9 nacidos pretérmino y 4 de los 5 nacidos a término del grupo experimental y 5 de los nacidos pretérmino y los 4 nacidos a término del grupo comparativo tuvieron menor crecimiento intrauterino que lo normal y todos se recibieron en la Sala del Hospital de Pediatría con insuficiencia respiratoria aguda grave (cuadro 7).

Análisis del manejo de los pacientes

El manejo general de los pacientes de ambos grupos obedece al conocimiento actual sobre los trastornos que son el sustrato de la insuficiencia respiratoria aguda grave del neonato y que especialmente para el caso del síndrome de insuficiencia respiratoria idiopática (S.I.R.I.) radican en baja ventilación pulmonar ocasionada por la limitación de la distensibilidad alveolar (atelectasia) inducida por la producción escasa o reducida de un elemento favorecedor de la tensión superficial (surfactante) que es propiciada por inmadurez orgánica general (nacimiento pretérmino) y por hipoxia grave. Este último elemento, hipoxia, parece

desencadenar todo el despeñe de la fisiología cardiopulmonar al producir constricción de los vasos e hipoperfusión consecutiva de estos órganos, lo que aumenta la presión del circuito menor y propicia la persistencia del agujero oval y del conducto arterioso en un mecanismo que deriva la sangre de derecha a izquierda y sobrecarga la circulación mayor secundariamente. Se sabe que el sentido del "shunt" puede invertirse si la insuficiencia izquierda aparece. La sustracción de la sangre a los pulmones por esta vasoconstricción acentuada, prolonga la hipoxia, aumenta la hipercapnia, condiciona con la retención de ácidos la aparición de acidemia y mantiene el ciclo lesivo hasta llegar al estado de choque por entorpecimiento de la circulación periférica inducido por aumento de la viscosidad sanguínea, adhesividad creciente de plaquetas, atrapamiento de sangre en los órganos centrales por vasoespasmo precapilar y consumo creciente de factores de coagulación.

Así las cosas, resulta fundamental procurar la oxigenación de los pacientes pero para romper el círculo vicioso antes, han de resolverse: la acidemia (mediante el empleo de alcalinizantes como el bicarbonato de sodio), con lo que se consigue favorecer la circulación en general y restaurar un medio sanguíneo adecuado para el correcto funcionamiento de múltiples sistemas enzimáticos intracelulares; el volumen circulante indispensable sin sobrecargar la circulación y el trabajo cardíaco (soluciones a razón de 65 ml. por kilogramo de peso y por 24 horas acatando el gasto metabólico basal); el aporte de elementos energéticos cuyo requerimiento aumenta la condición patológica imperante (ofreciendo glucosa 50 a 75 g./m² de superficie corporal/día).

La oxigenación del paciente se favorece manteniéndolo en normotermia y permeabilizando sus vías aéreas (aspiración, limpieza) en posición que facilite la entrada de aire al aparato respiratorio (enderezamiento de la tráquea, descompresión de los pulmones al evitar el peso de las vísceras abdominales: posición de Rossier) y en forma directa enriqueciendo el contenido de O₂ del aire que respira el enfermo y facilitando su introducción mediante la aplicación de escafundras, mascarillas, sondas endotraqueales, todo ello a presión positiva, o repitiendo mecánicamente el movimiento torácico por compresión y descompresión a presión negativa (respirador, pulmотор).

Todos los aspectos mencionados se atendieron en cada uno de los neonatos tanto del grupo experimental como del grupo comparativo, excepto la asistencia de la ventilación pulmonar, que sólo se proporcionó a los niños en el grupo experimental mediante presión negativa en el respirador-incubadora Isolette. De aquí entonces que considerando la semejanza orgánica, la similitud de la insuficiencia respiratoria evaluada por clínica y por gasometría, la atención a los pacientes en periodos de evolución comparables (como lo revela la misma gasometría al ingreso a la sala), el aporte idéntico de elementos terapéuticos en general, la vigilancia continua y registrada de eficiencia equiparable, resulte válido atribuir la diferencia en sobrevivida a la asistencia de la ventilación con el respirador.

Análisis de los resultados

Estadísticamente la diferencia en el número de sobrevivientes de uno y otro grupo es categórica y demuestra el bene-

Cuadro 12 Mortalidad general en casos de SIRC, en los que se asistió la ventilación con respiradores de presión negativa

Autor	Referencia bibliográfica	No. de pacientes	Grupo	
			Experimental	Comparativo
Silverman, W. A.	Pediatrics 39:740, 1967	54	55%	55%
Stern, L.	Pediatrics Res. 2:400, 1968	91	55%	
Sinclair, J. C.	Pediatrics 42:565, 1968	20	30%	30%
Vidyasagar, V. C.	Pediatrics 48:296, 1971	5	25%	
Stahlman, M. T.	J. Pediat. 76:174, 1970	80	61%	
Díaz del Castillo, E. Jasso, G. L.	Hospital de Pediatría, I.M.S.S.	28	21%	71.3%

ficio que reporta a los neonatos con insuficiencia respiratoria aguda grave recibir asistencia de la ventilación pulmonar con el respirador de presión negativa que empleamos en este estudio. La reducción de la mortalidad general de 71.30 por ciento como es la del grupo de nuestros pacientes de etapa anterior que no pudieron favorecerse de esta ayuda, a 21.3 por ciento del grupo experimental es para nosotros trascendente.

No puede negarse que en experiencias de tipo clínico como la que llevamos a cabo y ahora analizamos existen factores intangibles, sobre todo de tipo humano, que pueden afectar los resultados y que cabe la posibilidad de acentuar el cuidado y mantener la exigencia del método cuando se hace conciencia del rigor experimental, pero la diferencia en los números es suficientemente amplia esta vez como para que no se niegue valor a lo apreciado.

En el planteamiento inicial del estudio nos propusimos establecer un criterio para

la indicación de la asistencia de la ventilación pulmonar con presión negativa y señalamos en el cuadro 1, las bases clínicas y de laboratorio (gasometría arterial) para calificar la gravedad de la insuficiencia respiratoria y guiar la indicación comentada, de manera que proponíamos aplicar el respirador a los pacientes que se calificaran como *muy graves* y no aplicarlo a los que se calificaron *graves* para que nos sirvieran de comparación. Al transcurrir el tiempo fijado para el experimento, observamos que sólo llenaron los requisitos exigidos pacientes que, circunstancialmente, caían en la calificación de *muy graves*, por lo que decidimos integrar para comparación un grupo de pacientes de nuestra sala, manejados en todos aspectos por las mismas personas, criterios y procedimientos. Afortunadamente, pudimos reunir un grupo equivalente en todos aspectos y fundamentalmente en la gravedad del padecimiento revelada por la clínica y la gasometría arterial. Así las cosas, con ayuda de esta

Cuadro 13 Indicaciones para aplicación de aparatos de presión negativa

Autor	Referencia	Características consideradas
Silverman, W. A.	Pediatrics 39:740, 1967	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peso al nacimiento mayor de 1 000 g. 2. Edad menor de 24 horas 3. F. R. mayor de 80 x' contada en 5 minutos 4. Tiro intercostal y/o retracción xifoidea en una escala de 0, 1, 2 5. Quejido audible a distancia 6. Concentración de oxígeno menor de 80 por ciento respirando el aire ambiental 7. PaCO₂ mayor de 50 mm. Hg 8. pH menor de 7.25 sin terapéutica I.V. previa 9. Diagnóstico radiológico de membrana hialina
Stern, L.	Pediatrics Res. 2:400, 1968	Inicialmente en los primeros 47 casos de 91 fue: PaO ₂ < 40, pH < 7.10, PaCO ₂ > 75. Posteriormente en los 44 restantes fue: PaO ₂ < 50, pH < 7.20 PaCO ₂ > 70
Sinclair, J. C.	Pediatrics 42:565, 1968	<ol style="list-style-type: none"> 1) Peso al nacer de 1 000 a 2 500 g. 2) Menos de 24 hs. de edad 3) PaO₂ < 75 en sangre arterial de aorta abdominal respirando 50 por ciento de O₂ y 50 por ciento de nitrógeno 4) pH de 7.25 o menos
Stahlman, M. T.	J. Pediat. 48:296, 1971	<ol style="list-style-type: none"> 1) Apnea prolongada que no respondió a ningún tipo de estimulación física 2) PaO₂ menor de 40 mm. Hg cuando los niños respiraban oxígeno al 100 por ciento 3) Frecuencia respiratoria irregular con quejido, cianosis o bradicardia

comparación y con base en la sobrevivencia de 71.3 por ciento conseguida en el grupo experimental, se observa la utilidad del criterio sostenido para indicar la asistencia de la ventilación pulmonar con el aparato de presión negativa.

A este respecto, es de mencionarse que en las referencias bibliográficas internacionales a nuestro alcance en que se analiza la utilidad de aparatos de presión negativa se señalan porcentajes de sobrevivencia sin excepción inferiores a los que obtuvimos en esta experiencia (cuadro 12). En cuanto al criterio aplicado para indicar la asistencia de la ventilación, todos ellos los basan en observaciones clínicas y gasometría como índices de la gravedad del padecimiento y seleccionan

los neonatos equivalentes a nuestra calificación de muy grave, como puede verse en el cuadro 13.

REFERENCIAS

1. Rudolph, A. J.; Desmond, M. M., y Pineda, R. G.: *Clinical diagnosis of respiratory difficulty in the newborn*. *Pediat. Clin. North Amer.* 13:669, 1966.
2. Gruenwald, P.: *Infants of low birth weight among 5000 deliveries*. *Pediatrics* 34:157, 1964.
3. Bataglia, F. C., y Lubchenco, L. O.: *A practical classification of newborn infants by weight and gestational age*. *J. Pediat.* 71:159, 1967.
4. Van Den Berg, O. J.: *Morbidity of low birth weight and/or preterm children compared to that of the "mature"*. *Pediatrics* 42:590, 1968.
5. Miller, H. C.: *Statistical evaluation of factors possibly affecting survival of premature infants*. *Pediatrics* 31:573, 1963.
6. Usher, R.: *Reduction of mortality from respiratory distress syndrome of prematurity with*

- early administration of intravenous glucose and sodium bicarbonate. *Pediatrics* 32:966, 1963.
7. Ehrhard, C. L.: *Influence of weight and gestation of perinatal and neonatal mortality by ethnic group.* *Amer. J. Pub. Health* 54:1841, 1964.
 8. Kurtz, C. R.; Keating, W. J., y Loftos, J. B.: *Twin pregnancy and delivery.* *Obst. Ginec.* 6:370, 1955.
 9. Spurway, J. H.: *The fate and management of the second twin.* *Amer. J. Obst. Gynec.* 83: 1377, 1962.
 10. Rodríguez, A. J.; Saldaña, G. R., y Mazadiego, M. E.: *Factores determinantes de la morbi-mortalidad fetal en el embarazo general.* IV Jornada Médico Bial del Hospital Gineco-obstetricia No. 1, 1970.
 11. Wulfovich, M.; Karchmer, K.; Gomol, G. F., y Mulhia, M. M. A.: *Morbi-mortalidad materno fetal en el parto pélvico. Análisis de 1513 casos.* IV Jornada Médico Bial del Hospital Ginecoobstetricia No. 1, 1970.
 12. Usher, R. H.: *Papel del neonatólogo.* *Clin. Pediat. Norte América* 14:199, 1970.
 13. Desmond, M. M.; Rudolph, A. J., y Phitaksphraiwan, P.: *The transitional-cave nursery.* *Pediat. Clin. North Am.* 13:651, 1966.
 14. Iannaccone, G.; Bucci, G., y Savignoni, P. G.: *Diagnostic and prognostic value of X-ray findings in respiratory distress syndrome of newborn premature infants.* *Ann. Radiol.* 8: 237, 1965.
 15. Feinberg, S. B., y Goldberg, M. E.: *Hyaline membrane disease: preclinical roentgen diagnosis; a planned study.* *Radiology* 68:185, 1957.