

# Evaluación de la insuficiencia respiratoria en asistencia intensiva extrahospitalaria

J. Bustamante Sanchís \*

F. García Díaz \*\*

A. Moragues Checa \*\*

A. Pérez Gil \*\*

J. Encarnación Tomás \*\*\*

M. Herrero Sales \*\*\*

## RESUMEN

Teniendo en cuenta las dificultades que se plantean en el medio extrahospitalario para obtener los parámetros gasométricos y mecánicos que se utilizan habitualmente con vistas a establecer la indicación de apoyo ventilatorio mecánico, se propone una sistemática valorativa de la insuficiencia respiratoria dividida en seis grados y basada únicamente en criterios de semiología clínica. Con ella se pretende aportar fundamentos racionales en que apoyar la decisión de ventilar artificialmente durante la asistencia intensiva primaria prestada por los equipos móviles de reanimación sobre el propio terreno del accidente, donde se dispone de un soporte tecnológico mínimo.

Se definen asimismo los criterios que constituyen indicación para dicho apoyo ventilatorio en consecuencia de la valoración efectuada.

## SUMMARY

Considering the difficulties present out of an hospital for getting the gasometric and mechanical parameters normally used to indicate the artificial ventilatory support, a system to evaluate the respiratory insufficiency is proposed. It is divided in six degrees, only based on judgements of clinic semiology. With it the display of rational reasons is attempted for supporting the decision to ventilate mechanically during the primary intensive care performed by mobile teams on the spot of the accident, where a limited technological support is available.

There are also defined the criteria which establish the indication for the said ventilatory support, according to the accomplished evaluation.

## INTRODUCCION

Aunque en sentido estricto el diagnóstico de insuficiencia respiratoria se basa en los hallazgos gasométricos demostrativos de una incapacidad para mantener dentro de límites normales los niveles de  $PO_2$  y  $PCO_2$ , en la práctica suele manejarse un conjunto de parámetros clínicos, gasométricos y mecánicos que permite no sólo un diagnóstico genérico y la caracterización fisiopatológica del síndrome, sino la

evaluación de su gravedad con vistas a establecer una gradación de las medidas terapéuticas apropiadas en cada momento.

Los criterios generalmente aceptados para indicar la necesidad de soporte mecánico en una insuficiencia respiratoria corresponden, con ocasionales modificaciones, a los publicados en 1972 por Pontoppidan y cols. (tabla I) (1).

Sin embargo, a pesar de su indudable utilidad en el medio hospitalario, el uso de dichos parámetros como referencia durante la reanimación o el transporte primarios plantea insalvables dificultades, derivadas de la carencia del utillaje necesario para conseguirlos, por lo que la evaluación funcional y la posible indicación de apoyo ventilatorio

deberá fundamentarse sobre datos más simples y fáciles de obtener.

Para dicho fin, los síntomas y signos debidos a la hipoxemia y a la hipercapnia (tabla II) resultan excesivamente equívocos durante las fases iniciales de su evolución, pudiendo prestarse a dudas y confusiones con los causados por otros procesos concomitantes, neurológicos o circulatorios. Cuando la existencia de alteraciones gasométricas resulta clínicamente obvia, aquéllas pueden haber alcanzado proporciones críticas, ocasionando importantes lesiones neurológicas o multisistémicas por el prolongado mantenimiento de una hipoxia tisular grave. Algo parecido puede decirse de la cianosis que, por depender de múltiples factores ajenos a la oxigenación misma, puede no

\* Teniente Coronel Médico.

\*\* Capitán Médico.

\*\*\* Teniente Médico.

Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Militar de Valencia.

## PARAMETROS PARA INDICACION DE APOYO VENTILATORIO MECANICO

| Parámetro   | Límites de la normalidad    | Ventilación mecánica        |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>MECANICOS:</b>   |                             |                             |
| F. R. (Resp./min.).....   | 12-20                       | > 35                        |
| C. V. (ml/Kg).....  | 65-75                       | < 15                        |
| FEV <sub>i</sub> (ml/Kg).....   | 50-60                       | < 10                        |
| Fz. Insp. (cm H <sub>2</sub> O).....  | 75-100                      | < 25                        |
| <b>OXIGENACION:</b>   |                             |                             |
| PaCO <sub>2</sub> (mm Hg).....  | 75-100 (aire)               | < 70 (con O <sub>2</sub> )  |
| D(A-a)O <sub>2</sub> (mm Hg).....   | 25-65 (FI <sub>O2</sub> =1) | > 450 (FI <sub>O2</sub> =1) |
| <b>VENTILACION:</b>   |                             |                             |
| PaCO <sub>2</sub> (mm Hg).....  | 35-45                       | > 55 (□)                    |
| VD/VT.....  | 0,25-0,4                    | > 0,6                       |
| F.R.: frecuencia respiratoria. C.V.: capacidad vital.<br>FEV <sub>i</sub> : volumen espiratorio forzado primer segundo.<br>Fz. Insp.: fuerza inspiratoria.<br>(□) Excepto en pacientes con hipercapnia crónica. |                             |                             |

**Tabla I**

correlacionarse satisfactoriamente con los niveles de PO<sub>2</sub> en un caso dado, o presentarse también en periodos muy tardíos y con sufrimiento tisular severo y excesivamente prolongado: para apreciarse claramente la cianosis central se precisan importantes desaturaciones de la hemoglobina (11), además de no ser siempre fácil diferenciar el tipo central del periférico y de que diferentes iluminaciones plantean dificultades para su detección (10).

Sin embargo, aún con todas las salvedades propias de su imperfecta correlación gasométrica y de su no siempre constante presentación, parece que los únicos signos capaces de orientar sobre la existencia y grado de una insuficiencia respiratoria en las condiciones de emergencia en que se plantea la asistencia intensiva primaria sobre el terreno son los derivados de la evaluación clínica del paciente, entre los cuales cabe considerar:

1. Los originados por la enfermedad básica causante de la disfunción respiratoria, la cual ya puede constituir por sí misma indicación para intubación y ventilación mecánica (obstrucción de la vía aérea, alteración neuromuscular, bajo nivel de conciencia, etc.).

2. La evaluación del esfuerzo respiratorio que realiza el paciente y su tendencia evolutiva en el tiempo.

3. Las repercusiones clínicamente valorables de la hipoxemia e hipercapnia, especialmente sobre el sistema nervioso central y el aparato circulatorio.

En este sentido la evaluación del esfuerzo ventilatorio y de los signos de agotamiento constituyen práctica común en el medio hospitalario a la hora de considerar la indicación de ventilar artificialmente (2, 3, 4, 5, 6), aunque la estimación suele ser subjetiva, sin emplear criterios preestablecidos, excepción hecha del campo pediátrico (7, 8, 9).

Con la finalidad de procurar un método rápido, sencillo y reproducible para evaluar la función respiratoria en el medio extrahospitalario durante la asistencia intensiva primaria, presentamos un esquema de valoración según grados de distress ventilatorio, similar al que se emplea en nuestro Servicio en conjunción con los correspondientes datos gasométricos y mecánicos y que venimos proponiendo en los cursos que se celebran en la Región Militar

Levante como elemento auxiliar para decidir el comienzo de la ventilación mecánica.

### METODO

#### Bases semiológicas

El esquema que proponemos se basa en considerar cuatro fases diferenciadas dentro de la respuesta del propio sistema ante la inadecuación de la función respiratoria y las eventuales repercusiones de ésta sobre la función circulatoria y el nivel de conciencia.

1. ESTADO EUPNEICO: Definido por una frecuencia respiratoria dentro de límites normales, sin actividad de la

musculatura auxiliar y con expansión sincrónica del tórax y de la región epigástrica durante la inspiración, alcanzando una amplitud compatible subjetivamente con la situación clínica de normalidad.

2. FASE DE ESFUERZO VENTILATORIO COMPENSADOR: Aumento de la frecuencia respiratoria y actividad de la musculatura auxiliar que pueden ser progresivos. Por intenso que resulte el esfuerzo, el sincronismo toracoabdominal estará conservado, indicando una eficiencia aún mantenida por parte del diafragma.

3. FASE DE AGOTAMIENTO MUSCULAR: La musculatura inspiratoria va claudicando en su función por agotamiento a causa de lo intenso o lo prolongado del esfuerzo, o por disfun-

### MANIFESTACIONES CLINICAS RELACIONADAS CON HIPOXEMIA E HIPERCAPNIA

| Manifestaciones comunes   | Gravedad extrema  |
|---|---|
| Confusión, inquietud<br>Taquipnea<br>Taquicardia<br>Hipertensión<br>Arritmias<br>Insuficiencia cardíaca<br>Cianosis<br>Sudoración<br>Cefalea<br>Asterisis<br>Mioclonías | Obnubilación, coma<br>Bradipnea, apnea<br>Bradicardia<br>Hipotensión<br>Asistolia, fib. ventricular<br>Convulsiones |

**Tabla II**

ción neuromuscular primaria si éste era el desencadenante del proceso, de tal manera que queda progresivamente hipotónica. Determinadas zonas de la pared torácica, especialmente las intercostales, el hueco supraesternal o las regiones supraclaviculares, pueden experimentar una retracción inspiratoria al quedar expuestas pasivamente a la presión negativa intratorácica. Finalmente, el diafragma experimenta el mismo fenómeno. Su claudicación se refleja en la retracción paradójica de la región epigástrica subesternal durante la fase inspiratoria que se conoce como descoordinación toracoabdominal. La frecuencia respiratoria sigue aumentando en el intento de mantener un volumen minuto adecuado ante la disminución de la profundidad de las inspiraciones y del volumen corriente. Con ello sólo se conseguirá aumentar la ventilación del espacio muerto (VD/VT), produciéndose hipoxemia e hipercapnia progresivas.

**4. FASE DE FRACASO RESPIRATORIO TERMINAL:** Los niveles críticos alcanzados por la hipoxemia y la hipercapnia hacen que las repercusiones de éstas dominen el cuadro: disminuye el nivel de conciencia y, si el proceso sigue evolucionando, aparecerá hipotensión, bradicardia, bradipnea progresiva y finalmente asistolia o fibrila-

ción ventricular como eventos terminales.

**Evaluación de la gravedad del distress ventilatorio**

Aunque las fases que hemos descrito están presentes en la evolución de numerosos pacientes no son obligatoriamente sucesivas y su semiología expresa puede faltar en un caso determinado, de tal manera que puede llegarse a estados de agotamiento muscular sin haber presenciado una progresión clara a través de todos los estadios.

Por dicho motivo, a la hora de la evaluación clínica, preferimos evitar la denominación de fase, que podría resultar equivoca. Se sustituye por la noción de grado que no parece llevar obligatoriamente implícita una continuidad evolutiva.

La valoración se concreta en la tabla III. Según su intensidad se divide el distress ventilatorio en seis grados:

**Grado I:** Disfunción respiratoria ligera, con pequeño esfuerzo ventilatorio, caracterizado por mínima actividad inspiratoria de la musculatura auxiliar: esternocleidomastoideos, escaleno anterior y, en menor grado, pectorales, serrato anterior y fibras costales del dorsal ancho.

**Grado II:** Alteración moderada con signos claramente apreciables de esfuerzo muscular.

**Grado III:** Transtorno intenso con esfuerzo importante y llamativo, pero sin agotamiento muscular.

**Grado IV:** Desfallecimiento del aparato

muscular, manifiesto por la descoordinación toracoabdominal. El esfuerzo de la musculatura auxiliar puede corresponder a cualquiera de los tres niveles anteriores, o incluso estar ausente: la retracción inspiratoria de la región epigástrica caracteriza por sí sola este grado, indicando que el fracaso respiratorio está próximo. Es importante señalar que éste puede presentarse bruscamente, planteando una urgencia de carácter dramático.

**Grado V:** Fracaso respiratorio con signos de hipoxemia grave del predominio neurológico traducidos esencialmente por depresión del nivel de conciencia. La oxigenación tisular es obviamente crítica. No existe todavía depresión circulatoria, pero estará próxima si la situación persiste.

**Grado VI:** Fracaso respiratorio terminal con depresión circulatoria y respiratoria que finalizará, salvo resucitación inmediata, en parada cardiorespiratoria.

**Criterios para indicación de apoyo ventilatorio mecánico**

Manteniendo vigentes, por otra parte, todas las indicaciones típicas de la ventilación mecánica, los criterios para iniciarla que se establecen a partir de la evaluación que hemos propuesto son los siguientes:

**Grado III:** Ventilación mecánica electiva, según el contexto clínico y la tendencia evolutiva observada.

**Grado IV:** Ventilación mecánica obligada, salvo resolución inmediata del cuadro.

**VALORACION CLINICA DEL DISTRESS VENTILATORIO**

|   |                                 | GRADOS DE DISTRESS |        |          |         |      |    |    |
|---|---------------------------------|--------------------|--------|----------|---------|------|----|----|
|   |                                 | NORMAL             | I      | II       | III     | IV   | V  | VI |
| FASE DE ESFUERZO VENTILATORIO COMPENSADOR | FRECUENCIA RESPIRATORIA         | 12-20              | < 40   | <40      | <40     | > 40 |    |    |
|   | ACTIVIDAD MUSCULATURA AUXILIAR  | NO                 | LIGERA | EVIDENTE | INTENSA |      |    |    |
|   | APERTURA BUCAL EN INSPIRACION   | NO                 | LIGERA | EVIDENTE | INTENSA |      |    |    |
|   | DISCOORDINACION TORACOABDOMINAL | NO                 | NO     | NO       | NO      | SI   |    |    |
| FRACASO RESPIRATORIO                      | DEPRESION NIVEL DE CONCIENCIA   |                    |        |          |         |      | SI | SI |
|   | HIPOTENSION Y/D BRADICARDIA     |                    |        |          |         |      | NO | SI |
|   | BRADIPNEA O APNEA               |                    |        |          |         |      | NO | SI |
|   | ASISTOLIA O FIB. VENTRICULAR    |                    |        |          |         |      | NO | SI |

Tabla III

Grado V: Ventilación mecánica urgente.

Grado VI: Ventilación artificial inmediata. Resucitación cardiopulmonar si procede.

No se plantea, en principio, para los grados I y II en los que se pondrá en práctica todas aquellas medidas terapéuticas que se juzgue apropiadas al caso: farmacológicas, fisioterapia, oxigenoterapia, etc.

## DISCUSION

Aunque no faltan autores que la han sugerido (3), la postura de preconizar una evaluación de la insuficiencia respiratoria sobre bases totalmente clínicas, estableciendo a partir de ellas la indicación de ventilación mecánica, podría resultar criticable fuera de su

contexto, al proponer interpretaciones mal cuantificables, por su carácter subjetivo, como fundamento para decisiones de innegable trascendencia.

Creemos, sin embargo, que dicha actitud queda justificada por el hecho de que, en el ambiente para el que se preconiza asistencia primaria en medio extrahospitalario, no existe otra alternativa razonable.

Una evaluación respiratoria a partir de criterios clínicos tiene, además, la ventaja de ofrecer una visión amplia de la situación funcional, porque representa el resultado último de la interacción de los diversos factores que intervienen en el proceso: exigencias metabólicas, eficiencia respiratoria y capacidad del enfermo para compensar las variaciones de ambas, adaptándose al estado de insuficiencia. De hecho, la normalidad de los valores gasométricos no descarta por completo la necesidad de asistencia ventilatoria (3), ya que puede coexistir con un trabajo respiratorio exageradamente gravoso que por sí sólo constituya indicación para aquélla.

Aunque es cierto que los grados de disfunción que se han establecido no representan etapas obligadamente sucesivas en el curso de cada paciente,

creemos que el valor diagnóstico del procedimiento que proponemos se acrecienta si se considera la tendencia evolutiva dentro de la escala durante el período de observación.

A pesar del carácter necesariamente subjetivo de algunas de las apreciaciones, el procedimiento muestra una aceptable fiabilidad y reproductibilidad en su utilización por varios observadores.

El mayor problema para su aplicación puede plantearse en los enfermos inconscientes o con daño cerebral grave, en los que una posible falta de la reacción de esfuerzo ante la hipoventilación hace más difícil de evaluar la mecánica ventilatoria. De todas formas, en la mayoría de estos casos, la propia depresión del nivel de conciencia constituirá por sí misma indicación para intubación y una vez realizada ésta, o antes incluso, la constatación de un bradipnea o una disminución del volumen corriente (espirómetro de Wright), o ambas circunstancias a un tiempo, permitirán decidir el comienzo de la ventilación mecánica que se instaurará, en cualquier caso, ante la comprobación de un volumen corriente inferior a 300 ml.

## BIBLIOGRAFIA

1. PONTOPPIDAN, H.; GEFFIN, B. y LOWENSTEIN, E.: *Acute respiratory failure in the adult (second of three parts)*. N. Engl. J. Med., 287: 749. 1972.
2. SASTRE DOMINGUEZ, J.: *Manejo actual de la insuficiencia respiratoria*. Bol. Fund. Jiménez Díaz, 11: 39. 1984.
3. GILSTON, A. y RESNEKOV, L.: *Cardiopulmonary resuscitation*. Heinemann. London, 1971.
4. PETTY, T. L.: *Intensive and rehabilitative respiratory care*. (3<sup>rd</sup> ed.) Lea and Febiger. Philadelphia, 1982.
5. LOYD, J. E.; NEWMANN, J. H., y BRIGHAM, K. L.: *Permeability Pulmonary Edema. Diagnosis and Management*. Arch. Intern. Med., 144: 143. 1984.
6. WEISS, E. B. y FALING, L. J.: *Clinical significance of PaCO<sub>2</sub> during status asthma: the cross-over point*. Ann. Allergy, 26: 545. 1968.
7. LEIPZIG, B.; OSKI, F. A.; CUMMINGS, C. W., y cols.: *A prospective randomized study to determine the efficacy of steroids in treatment of croup*. J. Pediatr., 94: 194. 1979.
8. HEISER, M. S., y DOWNES, J. J.: *Acute respiratory failure in infants and children due to lower respiratory tract obstructive disorders*. En: Shoemaker, W. C., et al.: *The Society of Critical Care Medicine Textbook of Critical Care*. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1984.
9. DOWNESS, J. J.; VIDYASAGAR, D.; MORROW, G. M., y cols.: *Respiratory distress syndrome of newborn infants: New clinical scoring system with acid-base and blood gas correlations*. Clin. Pediatr., 9: 235. 1970.
10. KELMAN, G. R., y NUNN, J. F.: *Clinical recognition of hipoxaemia under fluorescent lamps*. Lancet, 1: 1.400. 1979.
11. MEED, W. E.; FRENCH, E. B., y WYLLIE, V. M.: *Cyanosis as a guide to oxygen desaturation*. Thorax., 14: 247. 1959.