

EL EQUILIBRIO ACIDO-BASE EN LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA Y EN EL COR PULMONALE CRONICO

J. A. DE VELASCO RAMI Y A. SOLVES CONTELL

Hospital Provincial de Valencia. Servicio de Cardiología

Prof. Jefe: Dr. V. Tormo Alfonso

Además de distintos factores etiopatogénicos orgánicos, que intervienen en el origen del cor pulmonale crónico (CPC), se acepta hoy en día la existencia de factores funcionales, como la hipoxemia, la hipercapnia y la acidosis, que tienen una importancia primordial, al ser capaces de producir una vasoconstricción pulmonar y ulteriores alteraciones anatómicas de los vasos de la circulación menor. Estos factores funcionales son precoces en su aparición y cuando acompañan a la insuficiencia respiratoria (IR) la convierten en grave y la tiñen de un pronóstico sombrío.

Nosotros hemos estudiado el equilibrio ácido-base en enfermos afectados de IR, algunos de los cuales presentaban además signos de CPC; con el fin de valorar la hipercapnia y la acidosis respiratoria como signo diagnóstico en el CPC y como signo pronóstico en la IR.

MATERIAL

Hemos realizado el estudio en un grupo de 40 enfermos vistos en el Servicio de Cardiología del Hospital Provincial de Valencia (Prof. Jefe del Servicio: Dr. TORMO ALFONSO), que padecían un grado más o menos importante de insuficiencia cardio-vasculares. Las causas que habían producido el cuadro eran las siguientes:

Asma bronquial	2 casos.
Bronquitis crónica	7 casos.
Bronquitis crónica y bronquiectasias	2 casos.
Bronquitis crónica y enfisema	20 casos.
Bronquitis crónica, enfisema y TP residual	3 casos.
Bronquitis crónica, enfisema y fibrosis	4 casos.
Proceso restrictivo aislado	1 caso.
Hipertensión pulmonar primaria	1 caso.

Algunos de estos enfermos padecían también entidades asociadas importantes, que por ello reseñamos:

Hipertensión arterial	2 casos.
Doble lesión mitral	2 casos.
Estenosis aórtica	2 casos.
Cardioesclerosis	1 caso.
Escoliosis	1 caso.
Obesidad	1 caso.

De estos cuadros, sólo el de la obesidad pudo tener alguna influencia etiopatogénica en la aparición de la IR y del CPC del sujeto que la padecía. Tanto las lesiones aórticas, como las mitrales, modificaron en parte el ECG, pero no influyeron en la IR.

METODO

Esta clasificación etiológica se ha basado en el estudio del enfermo por medio de la historia clínica y la exploración, así como por radioscopia, radiografía, electrocardiograma y espirografía. Por medio de estas exploraciones se han reunido los enfermos en cuatro grupos, según la gravedad de su cuadro de insuficiencia cardio-respiratoria:

El grupo I reúne a los enfermos con IR leve o de mediana intensidad, y cuenta con ocho pacientes. Los enfermos de este grupo presentan un ECG completamente normal y una radiología sin alteraciones cardíacas. Clínicamente sufren disnea sólo en caso de someterse a un esfuerzo importante y espirográficamente tienen un VEMS por encima de 1.000 c. c. (valor medio de los 8 casos = 1.500 c. c.), una capacidad vital mayor del 65 % del valor teórico (media: 77 %) y una capacidad respiratoria máxima por encima del 42 % de su valor teórico correspondiente (media: 58 %). Sin embargo, hemos hecho una excepción con un caso que no colaboró en la espirografía, por falta de comprensión, y que por ello ofreció valores más bajos, pero que clínicamente tenía una insuficiencia respiratoria leve.

En el grupo II, que comprende 11 enfermos, se hallan aquellos que presentan una clara IR, pero que no tienen signos valorables de CPC ni en el ECG, ni a la exploración radiológica. Los enfermos con signos claros de enfisema, bien fuesen radiológicos o espirográficos, que no presentaban repercusión cardiocirculatoria, han sido incluidos aquí. Los que no tenían un enfisema claro presentan, sin embargo, unos valores espirográficos peores que los del grupo I. Tienen un VEMS por debajo de 1.000 c. c. y una cap. resp. máx. menor del 35 % del valor teórico; no habiendo encontrado, sin embargo, variaciones valorables en la cap. vital.

El grupo III está formado por siete enfermos que presentan un CPC incipiente o de mediana intensidad, el cual se ha diagnosticado teniendo en cuenta los signos radiológicos y electrocardiográficos, que luego reseñaremos.

Y, finalmente, el grupo IV, que reúne a 14 enfermos que presentan un CPC importante, algunos de ellos con insuficiencia cardíaca congestiva. El mayor número proporcional de enfermos de este grupo se debe a que el material corresponde a un servicio de cardiología.

Los signos radiológicos y electrocardiográficos que hemos valorado para diagnosticar un CPC han sido los siguientes:

A la exploración radiológica hemos considerado como significativos:

- 1.—Los hilios engrosados y con mayor resalte.
- 2.—El arco medio prominente.
- 3.—El aumento de la aurícula derecha; y
- 4.—El aumento del ventrículo derecho (en OAI).

En el ECG hemos considerado que eran ya signos de CPC los siguientes:

- 1.—La aparición de una P Pulmonale.
- 2.—Un eje eléctrico desviado hacia la derecha, a más de 90 grados.
- 3.—La depresión del segmento ST y la negatividad de onda T en D₂, D₃ y aVF.
- 4.—La aparición de un patrón qR en V₁.

5.—Un bloqueo de rama derecha completo o incompleto.

6.—La relación R/S igual o menor que 1 en $V_5 - V_6$; y

7.—La negatividad de la onda T desde V_1 hasta $V_3 - V_4$.

Hemos considerado que ya presentaban un CPC, y por ello los hemos incluido en el grupo III, aquellos enfermos con dos o más signos radiológicos y con dos o más signos electrocardiográficos, habiendo rechazado, por lo tanto, el frecuente hallazgo en enfisematosos de unos hilios engrosados y con mayor resalte, como único signo radiológico, y de una P Pulmonale o de un eje eléctrico derecho, como único hallazgo en el ECG. Sin embargo, hemos incluido excepcionalmente algunos casos en el grupo IV cuando, a pesar de existir pocos signos radiológicos o electrocardiográficos, presentaban o habían presentado episodios claros de insuficiencia cardíaca congestiva.

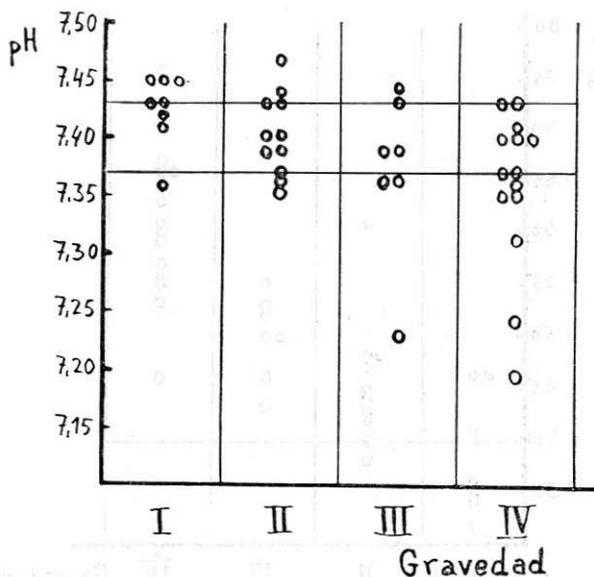


Fig. 1

A estos 40 enfermos se les ha practicado además, como mínimo, una determinación de su equilibrio ácido-base, utilizando para ello la técnica y el aparato de ASTRUP, pero realizando la toma por medio de punción arterial, ya que la consideramos más exacta, menos engorrosa y más cómoda para el enfermo. El método de ASTRUP nos facilita el estudio completo del equilibrio ácido-base del enfermo, ya que nos proporciona el pH actual, la pCO_2 , el bicarbonato standard y el actual, el denominado «buffer-base», el exceso o déficit de bases y el CO_2 total. Con esto, nos ofrece el diagnóstico de las cuatro situaciones claves: acidosis respiratoria y metabólica y alcalosis respiratoria y metabólica, indicándonos además si estos cuadros se hallan compensados o no.

RESULTADOS

Una vez conseguidos todos estos datos, hemos intentado relacionar los hallazgos del equilibrio ácido-base con la presencia de CPC y con la gravedad de la IR. En primer lugar, y como ya está claramente aceptado por todos los autores,

hemos visto que el pH actual, como determinación aislada, tiene un valor muy relativo.

En la figura 1 puede verse la relación existente entre los valores del pH y los distintos grados de gravedad, que corresponden a los grupos antes citados. Como puede verse, gran parte de los pH permanecen en la franja normal de 7,37 a 7,43. Esto ocurre gracias a las compensaciones respiratorias y metabólicas. De todas formas, llama la atención el que al aumentar la gravedad, el pH tienda hacia la acidosis y el que casi todos los casos de pH alto se den en los enfermos que no presentan signos de CPC (grupos I y II). Sin embargo, el que existan tantos casos normales quita valor a estas particularidades.

En la siguiente diapositiva (fig. 2) puede verse la relación existente entre el valor de la pCO_2 y la gravedad del cuadro. Aquí existe una relación clara, que imita a la

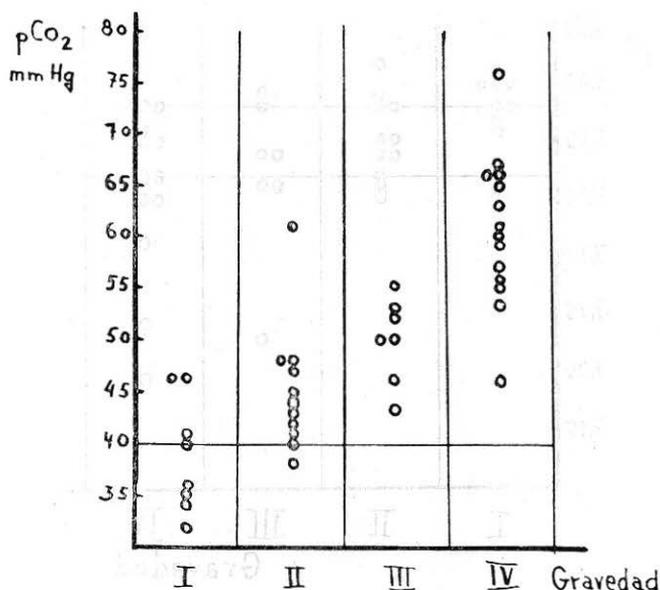


Fig. 2

lineal, entre ambos valores. Los hallazgos que más discrepan son el valor de la $pCO_2 = 61$ en el grupo II, que corresponde a una asmática que se hallaba en un *status* asmático importante, y el valor bajo ($pCO_2 = 46$ mm/Hg.) del grupo IV, que corresponde a caso de hipertensión pulmonar primaria o cor pulmonale vasculopático, que suelen presentar pruebas respiratorias y gasométricas casi normales. En la figura puede verse cómo en los grupos III y IV (enfermos que presentan signos de CPC) la pCO_2 se halla siempre por encima de 40 mm/Hg. Entre los casos que sufren una IR importante (grupo II) hay un 81 % con una pCO_2 elevada y en la IR leve o mediana (grupo I) hay, a pesar de todo, un 37 % con una pCO_2 por encima de 40 mm/Hg. De aquí, el importante valor pronóstico de la pCO_2 en la IR, que destacaremos en las conclusiones finales.

En la siguiente diapositiva (fig. 3) puede verse la relación que hemos hallado entre la frecuencia de la acidosis respiratoria y la gravedad del cuadro. No hemos distinguido entre acidosis respiratoria sin compensar, compensado o parcialmente compensada, para no complicar la figura. En ella vemos cómo la frecuencia de aci-

dosidad aumenta claramente con el estado de gravedad. Todos los casos de CPC (grupos III y IV) presentan una acidosis respiratoria; los que se hallan en IR importante, pero sin tener aún signos de CPC (grupo II), la tienen en un 63 %, y los que padecen una IR leve o moderada (grupo I), en un 25 %. Destaca también en el cuadro el que todas las alcalosis respiratorias las hemos hallado en los pacientes del grupo I. Son los enfermos que aún son capaces de hiperventilar. Interesa resaltar la gran frecuencia de acidosis respiratoria en los enfermos del grupo I. Son los enfermos que se hallan abocados al CPC.

CONCLUSIONES

1.—Como ya sabemos, la hipercapnia y la acidosis son anteriores a la aparición del CPC. Todos nuestros casos de CPC, tanto compensado como descompensado, presentan hipercapnia y acidosis respiratoria, lo que confirma lo anterior.

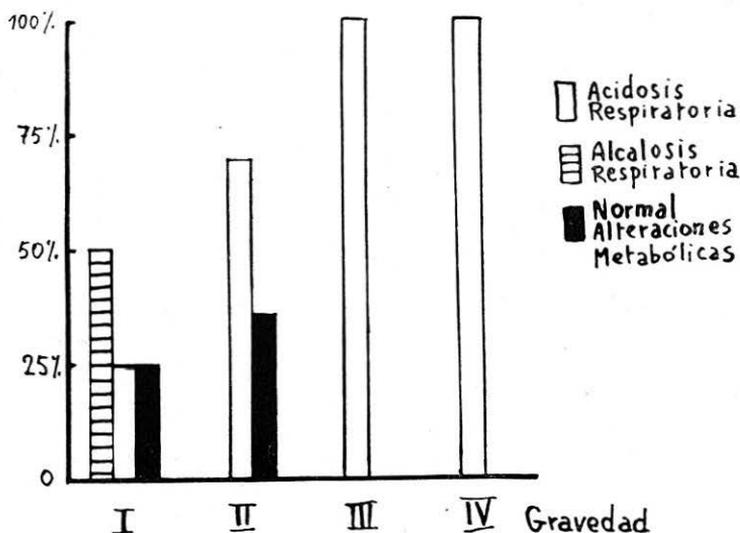


Fig. 3

De aquí el valor diagnóstico de ambas determinaciones en el CPC, ya que su presencia no tiene excepción, aunque los signos radiológicos y electrocardiográficos sean muy incipientes.

2.—Hemos encontrado un 81 % de insuficiencias respiratorias importantes, que aún no presentaban signos de CPC, y que, sin embargo, tienen ya una pCO_2 por encima de 40 mm/Hg. y un 64 % que tienen además acidosis respiratoria, compensada o no. Esto nos permite afirmar que la hipercapnia y la acidosis tienen un gran valor pronóstico, en cuanto a la futura aparición de CPC se refiere. También ello representa el que puedan ser considerados en el diagnóstico precoz del CPC, ya que son anteriores a las alteraciones radiológicas y electrocardiográficas.

3.—El que entre 14 enfermos (tomados de los grupos I y II), que no presentan ni un solo signo radiológico o electrocardiográfico de CPC, ni siquiera los hilios engrosados o la P Pulmonale, se hallen seis con una pCO_2 de más de 40 mm/Hg. (lo que representa un 42 %) y de entre estos seis, haya cinco con acidosis respiratoria, compensada o no, y dos con un pH en ecidemia aunque sea leve (7,35 y 7,36), nos hace volver a afirmar que ambos valores (acidosis e hipercapnia) cons-

tituyen un signo pronóstico importantísimo, que oscurece el pronóstico de la IR y que además aparece precozmente.

4.—Una pCO_2 por encima de 55 mm/Hg. entraña gravedad. La hemos encontrado solamente en enfermos del grupo IV, con excepción del status asmático ya reseñado.

5.—La determinación del pH aislado no tiene ningún valor, como ya estaba demostrado. Uno de nuestros enfermos falleció en un coma acidótico hiperbárico, teniendo dos días antes del exitus una pCO_2 de 76 mm/Hg., pero un pH de 7,40.

Con esto hemos querido resaltar ante ustedes el gran valor diagnóstico y pronóstico de la hipercapnia y de la acidosis respiratoria en enfermos que padecen IR o CPC. Estos valores deberían de determinarse en todo enfermo de IR, al mismo tiempo que una radiografía y un ECG. El encontrar una hipercapnia nos indica que la IR es importante y que está abocada al CPC, si no ponemos los remedios pertinentes.

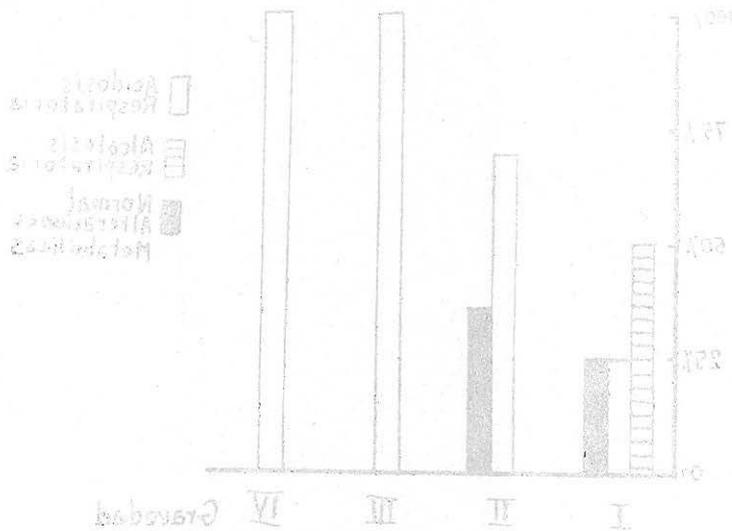


Fig. 3

De aquí el valor diagnóstico de ambas determinaciones en el CPC, ya que en presencia de la hipercolesterolemia, aunque los signos radiológicos y electrocardiográficos sean muy importantes.

La Metabólica encontrada en 81% de las acidosis respiratorias, demuestra que aún en presencia de signos de CPC, y que, sin embargo, tienen un pH normal, cuando se encuentran en un 64% que tienen acidosis metabólica, como consecuencia de la hipercapnia, y que, al estar en un gran grado de hipercapnia, el aumento de la latencia de la onda P, y el aumento de la amplitud de la onda Q, que pueden ser considerados en el electrocardiograma, son atribuidos a las alteraciones radiológicas y electrocardiográficas.

En los casos de las formas (tomados de los grupos I y II) en presencia de un signo radiológico o electrocardiográfico de CPC, el pH normal, y el aumento de la latencia de la onda P, se hallan sólo con una pCO_2 normal, o sea, en un 50% y de entre estos sólo una acidosis metabólica, y un pH normal, con un pH en el mismo momento, y un 7,35 y 7,40, lo que indica que ambas alteraciones radiológicas y electrocardiográficas