

Función pulmonar en la disfunción cardíaca

S. Ricart^a, P. Casan^a, J. Bellido-Casado^a, M. González^a, C. Cotes^b, L. López^b, J. Belda^a y A. Bayés-Ginés^b

^aDepartamento de Neumología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Facultad de Medicina. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.

^bDepartamento de Cardiología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Facultad de Medicina. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona. España.

OBJETIVO: Las modificaciones de la función pulmonar producidas por la insuficiencia cardíaca se describieron hace ya varias décadas. La incorporación de nuevos instrumentos de diagnóstico y valoración, como la ecocardiografía, ha permitido una mejor clasificación de la disfunción cardíaca. El objetivo de este estudio fue analizar y comparar diversas variables de función pulmonar y del intercambio de gases en 4 grupos de pacientes, clasificados en función de la patología cardíaca diagnosticada por ecocardiografía.

MATERIAL Y MÉTODO: Se incluyó en el estudio a pacientes que acudieron a urgencias por disnea aguda, de origen cardíaco o respiratorio, como principal síntoma. La muestra final estuvo compuesta por 71 individuos con disfunción cardíaca evidenciada mediante ecocardiografía, a los que se realizaron una espirometría y la determinación de gases arteriales en reposo. Los datos se expresan como media y desviación estándar.

RESULTADOS: De los 71 pacientes con cardiopatía, 31 mostraron disfunción sistólica, 27 diastólica, 7 *cor pulmonale* y 6 patología valvular primaria. La espirometría mostró un patrón globalmente obstructivo, más marcado en el grupo con *cor pulmonale*. El análisis de los gases en sangre evidenció una ligera hipoxemia con normocapnia en todos los grupos, pero más acentuada en los grupos de *cor pulmonale* y disfunción diastólica. La correlación entre variables cardíacas y respiratorias mostró asociación estadísticamente significativa entre la masa cardíaca y la capacidad vital forzada ($r = 0,34$; p de Pearson = $0,02$), el volumen espirado en el primer segundo ($r = 0,526$; $p = 0,0001$), en volumen espirado en el primer segundo en porcentaje del valor de referencia ($r = 0,3$; $p = 0,037$) y el flujo mesoespiratorio forzado ($r = 0,31$; $p = 0,03$). También mostraron correlación la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y la presión arterial de O_2 ($r = -0,312$; $p = 0,01$), así como el diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo y la presión arterial de O_2 ($r = 0,369$; $p = 0,006$).

CONCLUSIONES: La espirometría de pacientes con disfunción cardíaca muestra globalmente un patrón obstructivo, más acentuado en pacientes con disfunción ventricular derecha al existir patología pulmonar previa. Las asociaciones halladas entre variables de función cardíaca y pulmonar no permiten valorar de una forma más precisa la patología predominante en cada paciente ni establecer un pronóstico.

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca. Espirometría. Gasometría arterial. Ecocardiografía.

Lung Function in Cardiac Dysfunction

OBJECTIVE: The alterations in lung function caused by heart failure were first described some decades ago. The advent of new tools for the diagnosis and investigation of heart disease, such as echocardiography, has subsequently made it possible to classify cardiac dysfunction with greater precision. The objective of this study was to analyze and compare a series of lung function and gas exchange variables in patients who had been classified into 4 groups according to type of heart disease as diagnosed by echocardiography.

MATERIALS AND METHOD: Emergency room patients whose main symptom was acute dyspnea caused by cardiac or respiratory disease were included in the study. The final sample comprised 71 patients whose echocardiogram revealed cardiac dysfunction. Spirometry was carried out and resting arterial blood gases measured in this group.

RESULTS: Of the 71 patients with cardiopathy, 31 had systolic dysfunction, 27 diastolic dysfunction, 7 *cor pulmonale*, and 6 primary valve disease. Spirometry revealed a generally obstructive pattern, more marked in the group with *cor pulmonale*. Analysis of arterial blood gases revealed slight hypoxemia with normocapnia in all groups, but this was more accentuated in the patients with *cor pulmonale* and diastolic dysfunction. An analysis of the correlations (Pearson's r) between cardiac and pulmonary variables revealed the statistically significant associations between cardiac mass and other variables to be as follows: forced vital capacity $r=0.34$ ($P=.02$), forced expiratory volume in one second $r=0.526$ ($P=.0001$), forced expiratory volume in one second as a percentage of predicted $r=0.3$ ($P=.037$), and forced midexpiratory flow rate $r=0.31$ ($P=.03$). The correlation between left ventricular ejection fraction and PaO_2 was $r=-0.312$ ($P=.01$); the correlation between left ventricular end-diastolic diameter and PaO_2 was $r=0.369$ ($p=.006$).

CONCLUSIONS: In patients with cardiac dysfunction, spirometry reveals a generally obstructive pattern, which is more accentuated in patients with right ventricular dysfunction owing to the existence of prior lung disease. The associations found between the cardiac and lung function variables do not help the physician to determine the predominant diagnosis for a patient more precisely or to establish a prognosis.

Key words: Heart failure. Spirometry. Arterial blood gasometry. Echocardiography.

Trabajo financiado, en parte, por la Red Respira (RTIC-ISCI-SEPAR)

Correspondencia: Dr. P. Casan.

Departamento de Neumología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Sant Antoni Maria Claret, 167. 08025 Barcelona. España.

Correo electrónico: pcasan@hsp.santpau.es

Recibido: 17-6-2003; aceptado para su publicación: 27-8-2003.

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) se define como la incapacidad del corazón para bombear sangre de una forma adecuada a las necesidades metabólicas de los tejidos, o

cuando sólo puede conseguirse a expensas de una presión telediastólica elevada. Puede clasificarse en aguda o crónica, izquierda o derecha, anterógrada o retrógrada, sistólica o diastólica y de alto o bajo gasto. Esta nomenclatura se utiliza generalmente en un contexto clínico y en fases tempranas de la enfermedad. Con el paso del tiempo las diferencias entre todas estas formas se va perdiendo¹.

La IC produce modificaciones en la función pulmonar. Clásicamente se ha descrito un patrón restrictivo, secundario al edema pulmonar, incluso en ausencia de signos clínicos o radiológicos. Puede coincidir con cierto grado de obstrucción bronquial, que se manifiesta con sibilancias (la llamada "asma cardíaca"), pero la relación volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁)/capacidad vital forzada (FVC) sólo se reduce ligeramente. La transferencia al CO generalmente disminuye, pero puede compensarse por el aumento en la presión venosa pulmonar o por la extravasación de hemafés, que permanecen en el pulmón captando CO. Los gases arteriales de pacientes con IC muestran hipoxemia, con una presión arterial de CO₂ normal o disminuida. No obstante, no es raro hallar hipercapnia en los pacientes más graves, e incluso acidosis metabólica o mixta, que puede conducir a valores extremadamente bajos de pH².

Esta descripción de la IC y su repercusión sobre la función pulmonar corresponde a una visión clásica, descrita ya en 1957³. Recientemente se ha propuesto una nueva forma de evaluar la IC a la puerta de urgencias, según la determinación de los productos de la activación neurohormonal (péptido natriurético cerebral y otros) debida a la IC⁴. Sin embargo, se sigue considerando la ecocardiografía como la técnica no invasiva de referencia para valorar la IC, pues permite clasificar la disfunción cardíaca según parámetros más objetivos⁵. De esta forma, una clasificación actual de la IC a partir de esta técnica la divide en disfunción sistólica, diastólica, *cor pulmonale* o alteración valvular.

En el presente estudio hemos evaluado a pacientes admitidos en nuestro Servicio de Urgencias con disnea aguda debida a disfunción ventricular, analizada por ecocardiograma. En este contexto, nuestros objetivos fueron estudiar la función pulmonar de los pacientes con disfunción cardíaca, comparar las variables de la espirometría e intercambio de gases, según su origen funcional, y relacionar las variables que definen la disfunción cardíaca con las obtenidas en el estudio de función pulmonar.

Material y método

Se incluyó en el estudio a pacientes de ambos sexos que acudieron al Servicio de Urgencias de nuestro hospital, con disnea como principal síntoma y edad superior a 40 años. Los criterios de exclusión fueron: disnea por traumatismo torácico, síndrome coronario agudo, excepto si la presentación predominante fue con fallo cardíaco, pacientes no autónomos, insuficiencias renal o hepática terminales, inclusión en lista de espera de trasplante cardíaco o pacientes trasladados a otros centros sanitarios.

El período de inclusión se inició en abril de 2002 y terminó en febrero de 2003, y en todos los pacientes se obtuvo el consentimiento informado. El estudio contó con la aceptación del

Comité de Ética del centro. A los 7-10 días del ingreso se realizaron los estudios de función pulmonar y el ecocardiograma. Durante todo el período del ingreso se recogieron diversas variables clínicas que pudieran orientar hacia una causa respiratoria o cardíaca de la disnea. El diagnóstico definitivo se estableció mediante la valoración conjunta de toda la información clínica y funcional obtenida.

El estudio de la función pulmonar incluyó una espirometría forzada, realizada con un equipo Dataspir-500 (SibelMed, Barcelona), según las recomendaciones de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica⁶, y la determinación de gases arteriales en reposo, según procedimiento habitual en el laboratorio y cuantificados mediante un analizador ABL-500 (Radiometer-Copenhague, Dinamarca). Se valoraron las siguientes variables: FVC (l/min), FVC (porcentaje del valor de referencia), FEV₁ (l/min), FEV₁ (porcentaje del valor de referencia), FEV₁/FVC (%), flujo mesoespiratorio forzado (FEF_{25-75%}) (porcentaje del valor de referencia), pH, presión arterial de oxígeno (mmHg), presión arterial de CO₂ (mmHg) y bicarbonato (mEq/l).

El ecocardiograma se realizó con un eco-Doppler Philips SONOS 5500 (Philips Medical Systems, Andover, MA, EE.UU.) y según el procedimiento habitual en el Departamento de Cardiología⁷; se recogieron los parámetros siguientes: diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo (DTDVI) (mm), diámetro telesistólico del ventrículo izquierdo (mm), grosor del septo interventricular (mm), masa miocárdica (g), fracción de acortamiento (%), fracción de eyección del ventrículo izquierdo (%), existencia de estenosis aórtica, mitral, insuficiencia mitral o prótesis valvulares, diámetro de los anillos mitral y tricuspídeo (mm), diámetro del ventrículo derecho (mm) y movimiento del ventrículo derecho (mm). En función de estos parámetros se clasificó a los pacientes en disfunción sistólica, disfunción diastólica, *cor pulmonale* o disfunción cardíaca por patología valvular.

La comparación estadística se realizó mediante ANOVA de dos vías y prueba de la t de Student para datos independientes. Para la relación entre variables se utilizaron la r de Pearson y la regresión lineal, y se consideró significativo un valor de p inferior a 0,05.

Resultados

El total de pacientes que iniciaron el estudio fue de 99. Se excluyó a dos pacientes del estudio por traslado a otro centro y 8 fallecieron en el propio Servicio de Urgencias. En dos casos no pudo realizarse la ecocardiografía. El número total de la muestra finalmente estudiada fue de 87 pacientes (50 varones y 37 mujeres), con una media de edad \pm desviación estándar de 70 ± 11 años.

Según los criterios clínicos y funcionales expresados, 43 pacientes (49,4%) fueron diagnosticados de disnea de origen cardíaco; 16 (18,4%), de origen respiratorio, y 28 (32,2%), de disnea mixta. De los 71 pacientes con patología cardíaca demostrada por ecocardiograma (43 cardiopatías y 28 mixtos), el ecocardiograma objetivó una disfunción sistólica en 31 (44%), una disfunción diastólica en 27 (38%), *cor pulmonale* en 7 (10%) y una disfunción cardíaca por patología valvular primaria en 6 pacientes (8%). El ecocardiograma fue normal en los 16 pacientes con disnea exclusivamente de origen respiratorio.

El estudio de la función pulmonar en el total de los 71 pacientes con cardiopatía puso de manifiesto una moderada alteración ventilatoria de carácter obstructivo. No pudo evaluarse la posible existencia de una alte-

TABLA I
Características de la función pulmonar en cada grupo de cardiopatía según el ecocardiograma

	Total	Disfunción sistólica	Disfunción diastólica	Cor pulmonale	Disfunción valvular
N.º de pacientes	71	31	27	7	6
FVC (%)	64 ± 19	68 ± 19	65 ± 17	49 ± 13	58 ± 19
FEV ₁ (%)	59 ± 21	61 ± 22	61 ± 21	38 ± 14	55 ± 17
FEV ₁ /FVC	63 ± 13	65 ± 13	62 ± 13	55 ± 16	69 ± 7
FEF _{25-75%} (%)	47 ± 33	46 ± 31	56 ± 43	26 ± 17	39 ± 9
pH	7,44 ± 0,03	7,45 ± 0,04	7,45 ± 0,04	7,42 ± 0,02	7,44 ± 0,02
PaO ₂ (mmHg)	73 ± 14	77 ± 12	69 ± 12	67 ± 25	77 ± 10
PaCO ₂ (mmHg)	42 ± 7	40 ± 7	43 ± 6	45 ± 6	44 ± 8
HCO ₃ ⁻ (mEq/l)	28 ± 5	27 ± 5	27 ± 6	29 ± 4	29 ± 5

Los datos se expresan como media ± desviación estándar.

FVC: capacidad vital forzada; FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; FEF_{25-75%}: flujo mesoespiratorio forzado; PaO₂: presión arterial de oxígeno; PaCO₂: presión arterial de CO₂; HCO₃⁻: bicarbonato.

ración restrictiva, al no haber obtenido los volúmenes pulmonares estáticos. El intercambio de gases y el equilibrio ácido-básico mostraron una ligera hipoxemia y normocapnia, con pH y bicarbonatos en el margen de referencia. Los valores medios de cada variable se detallan en la tabla I.

La comparación de la función pulmonar entre el grupo de pacientes con disnea por IC y el de pacientes con disnea de origen mixto evidenció una mayor obstrucción en estos últimos, pero únicamente la relación FEV₁/FVC mostró una diferencia estadísticamente significativa (p = 0,0001). La FVC y el FEV₁ fueron ligera

y significativamente menores en el grupo de *cor pulmonale* (48,8 ± 13% y 38,5 ± 14,1%, respectivamente) en relación con el de disfunción sistólica (67,8 ± 19,6% y 61,3 ± 22,2%) (p = 0,03 y p = 0,02, respectivamente). Estas mismas variables también mostraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo con *cor pulmonale* (48,8 ± 13% y 38,5 ± 14,1%) con el de disfunción diastólica (65,6 ± 17,1% y 61,4 ± 21,5%) (p = 0,04 y p = 0,02, respectivamente). Los gases en sangre mostraron una hipoxemia más acusada en los pacientes con *cor pulmonale* (68 ± 25,1 mmHg) y disfunción diastólica (69 ± 12,3 mmHg) en relación con los demás grupos (p = 0,02) (tabla I).

La matriz de correlación entre las variables cardíacas y respiratorias mostró significación estadística entre la masa cardíaca y los siguientes parámetros: FVC (r = 0,34; p = 0,02), FEV₁ (r = 0,526; p = 0,0001), FEV₁(%) (r = 0,3; p = 0,037), FEV₁/FVC (r = 0,4; p = 0,006) y FEF_{25-75%} (r = 0,31; p = 0,03) (fig. 1). También mostró correlación significativa entre la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y la presión arterial de oxígeno (r = -0,312; p = 0,01) y entre la DTDVI y la presión arterial de oxígeno (r = 0,369; p = 0,006) (tabla II). Pese a que la masa cardíaca mostró una buena correlación con el DTDVI (r = 0,711; p = 0,0001), éste y el FEV₁ no presentaron correlación significativa. El análisis mediante regresión lineal mostró que la fracción de eyección del ventrículo izquierdo era la variable predictora más importante para la presión arterial de oxígeno.

La comparación de las variables de función pulmonar entre los pacientes con dilatación o no del ventrículo

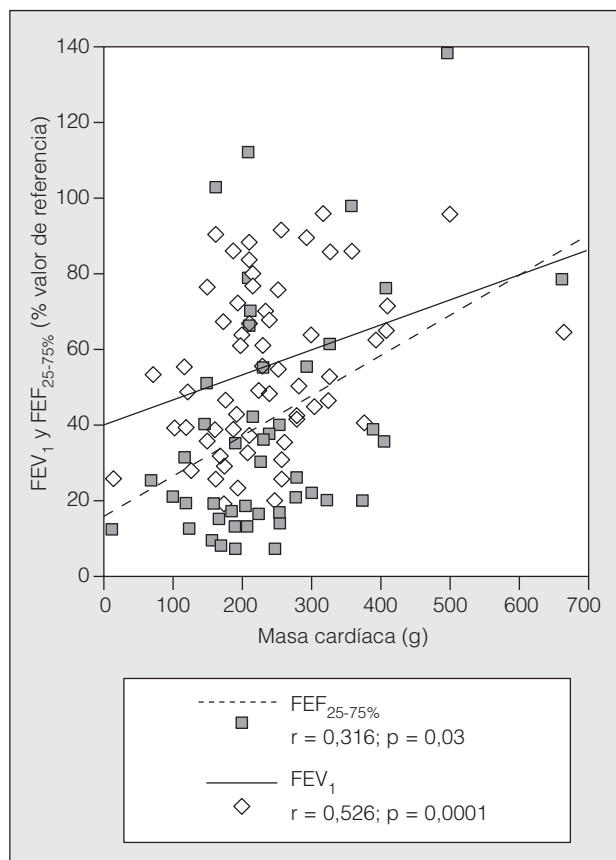


Fig. 1. Relación entre la masa cardíaca y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) y el flujo mesoespiratorio forzado (FEF_{25-75%}).

TABLA II
Relación entre la masa cardíaca (g) y la FEVI (%) con las diferentes variables de la función pulmonar

	FVC (%)	FEV ₁ (l)	FEV ₁ (%)	FEF _{25-75%} (%)	PO ₂ (mmHg)
Masa cardíaca (g)					
r	0,336	0,526	0,299	0,316	
p	0,02	0,0001	0,037	0,03	
FEVI (%)					
r					-0,312
p					0,016

Se expresan los coeficientes de correlación de Pearson (r) y la significación estadística (p). FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; resto de abreviaturas como en tabla I.

derecho (definida como diámetro superior o no a 25 mm) mostró diferencias estadísticamente significativas en la FVC, FEV₁ y FEF_{25-75%} (tabla III). Esta misma comparación en función de la movilidad o no del ventrículo derecho (se define hipomovilidad como el desplazamiento del anillo tricuspídeo menor a 20 mm) no mostró diferencias estadísticamente significativas.

Discusión

La función pulmonar en pacientes con IC puso de manifiesto un patrón obstructivo ligero-moderado, más acusado en pacientes con patología mixta (cardíaca y respiratoria) que en los que presentaban IC pura. El grupo de pacientes con *cor pulmonale* mostró una FVC y un FEV₁ inferiores en comparación con los grupos con disfunción sistólica o diastólica. También en los pacientes con *cor pulmonale*, así como en el grupo con disfunción diastólica, se evidenció una hipoxemia más marcada que en los restantes grupos. Estos hallazgos se explicarían por el hecho de que todos los pacientes con *cor pulmonale* presentaban una patología mixta cardíaca y respiratoria, y porque su función pulmonar ya estaba disminuida por su enfermedad respiratoria de base. Al no haber medido los volúmenes pulmonares estáticos no podemos valorar la existencia de un patrón respiratorio mixto en estos pacientes.

Pese a que estas alteraciones en la función pulmonar sean más acentuadas en los pacientes con insuficiencia ventricular derecha, se ha descrito una correlación entre la gravedad de las alteraciones pulmonares y la de la IC congestiva crónica⁸. La debilidad muscular presente en los pacientes con IC condicionaría un menor rendimiento en la espirometría, lo que, junto al edema peribronquial debido al fallo cardíaco, explicaría esta correlación.

Los pacientes con dilatación del ventrículo derecho mostraron mayor obstrucción en la espirometría; las diferencias en la FVC, FEV₁, FEV₁/FVC y FEF_{25-75%} fueron estadísticamente significativas respecto al grupo sin dilatación. En cambio, estas mismas variables no mostraron diferencias al compararlas en función de la movilidad normal o no del ventrículo derecho. Estos resultados concuerdan con los comunicados anteriormente, según los cuales los pacientes con *cor pulmonale* presentan mayor obstrucción en la espirometría debido a la existencia de patología pulmonar sobreañadida. A pesar de que la hipomovilidad del ventrículo derecho es un signo de muy mal pronóstico en pacientes con miocardiopatía, no se ha hallado correlación entre este parámetro y la función pulmonar. La explicación a este hecho la hallamos al estudiar la muestra: de los 18 pacientes con hipocontractilidad derecha, 10 pertenecen al grupo de disfunción sistólica y tan sólo tres al grupo con *cor pulmonale*. Partiendo de que las características de la función pulmonar son diferentes en estos dos grupos, es difícil hallar una tendencia general al estudiarlos en conjunto, y el análisis por subgrupos no es aplicable debido al reducido número de casos.

La masa cardíaca mostró una leve correlación positiva con la FVC y el FEV₁ expresados en valor absoluto.

TABLA III
Características de la función pulmonar según la morfología y función del ventrículo derecho

	Dilatación del ventrículo derecho (> 25 mm)	Sin dilatación	Significación (bilateral)
FVC (%)	57 ± 17	73 ± 18	0,0001
FEV ₁ (%)	47 ± 19	64 ± 21	0,001
FEF _{25-75%}	31 ± 22	51 ± 38	0,016

Los datos se expresan como media ± desviación estándar. Abreviaturas como en tabla I.

Dado que estas tres variables están en función de la talla y el peso del sujeto, esta correlación presenta como factor de confusión las características antropométricas de la muestra. En cambio, no podemos explicar de la misma forma la correlación obtenida con el FEV₁(%) y FEF_{25-75%}, ya que estas variables están ajustadas a la talla y el peso de cada individuo. Este resultado indicaría, contrariamente a lo que se podría pensar, que los pacientes con mayor hipertrofia ventricular no están en fallo cardíaco. Así, al no haber un edema peribronquial importante, el FEV₁ y el FEF_{25-75%} no disminuyen. De esta forma, el aumento del tamaño cardíaco informaría de una respuesta adaptativa del órgano más que del fallo del sistema. Esta leve correlación positiva no se mantiene cuando se estudia exclusivamente al subgrupo de pacientes con disfunción sistólica o diastólica. Estos resultados difieren de los hallados por Enright et al⁹, que describieron una correlación inversa entre la masa y la FVC y el FEV₁. Esta discrepancia se podría explicar por una diferente selección de la muestra estudiada: mientras que en el estudio de Enright et al los pacientes eran todos cardiopatas puros, excluidos incluso los fumadores, la muestra de nuestro estudio estaba compuesta por pacientes cardiopatas, respiratorios y mixtos. Esta mayor heterogeneidad podría condicionar la existencia de un sesgo, que llegaría incluso a invertir el sentido real de la asociación. Una de las limitaciones de nuestro estudio fue la dificultad para cuantificar adecuadamente la historia tabáquica, ya que los datos clínicos se obtuvieron en el Servicio de Urgencias y no siempre con la disponibilidad adecuada. Otros estudios no han hallado relación entre índices de función cardíaca y respiratoria en pacientes con IC en clase funcional avanzada¹⁰, por lo que serían necesarios más estudios para determinar en qué tipo de pacientes las medidas de función cardíaca y respiratoria podrían ser útiles para valorar de una forma más completa la situación del paciente e incluso su pronóstico.

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo mostró una correlación negativa con la presión arterial de oxígeno, que se explica por el hecho de que los pacientes con hipoxemia más intensa son los que presentaban patología respiratoria, manteniendo una buena fracción de eyección, pese a la existencia de *cor pulmonale*. De igual manera se explicaría la correlación positiva existente entre el DTDVI y la presión arterial de oxígeno: los pacientes cardiopatas con dilatación del ventrículo izquierdo mantienen un buen intercambio gaseoso, mientras que aquellos sin dilatación ventricular izquierda, correspondientes a pacientes con insuficien-

cia ventricular derecha por enfermedad respiratoria y a pacientes con disfunción diastólica, presentan una presión de oxígeno inferior. Debe destacarse que en este subgrupo con disfunción diastólica más de la mitad de los pacientes tenían un patrón obstructivo en la espirometría.

De los resultados expuestos se deduce la dificultad existente en la valoración de los pacientes cardiopatas ancianos, ya que con frecuencia la patología cardíaca se mezcla con enfermedades respiratorias y con patología derivada de la interacción corazón-pulmón. Así, deberíamos tener en cuenta que las clasificaciones académicas, pese a su utilidad en el estudio fisiopatológico de las enfermedades, son de difícil aplicación en la práctica clínica habitual. Por este motivo se están estudiando nuevos métodos para delimitar y valorar de forma independiente la disfunción cardíaca de la enfermedad respiratoria. En el campo de la cardiología, la investigación se dirige al estudio de los productos de activación neurohormonal (péptidos natriuréticos auricular y cerebral, propéptido natriurético cerebral y otros) como marcadores de cardiopatía¹¹. En neumología, los estudios tienden a la búsqueda de marcadores de inflamación, como el óxido nítrico en el aire espirado, para cuantificar el grado de afectación pulmonar¹². En los últimos años, un gran número de estudios llaman la atención sobre el papel de la apnea nocturna como causa de una significativa morbilidad y mortalidad cardiovasculares^{13,14}. Dada esta íntima interacción entre el aparato respiratorio y el sistema cardiovascular, el tratamiento de los pacientes con patología cardíaca o respiratoria debería plantearse desde una perspectiva más amplia. Recientemente, el tratamiento mediante presión positiva continua de la vía aérea en pacientes con IC congestiva y apneas nocturnas ha demostrado mejorar los parámetros de la función cardíaca¹⁵, además de mejorar la clínica respiratoria.

Nuestro estudio se ha realizado en una muestra de individuos de edad avanzada y con pluripatología, un tipo de paciente cada vez más frecuente en los servicios de urgencias de cualquier hospital. Otros autores¹⁶ han valorado la alteración funcional respiratoria atribuible a la IC en pacientes candidatos a trasplante cardíaco y han podido observar que, en parte, la alteración de tipo predominantemente restrictiva (en no fumadores) era reversible tras la cirugía. La interacción existente entre el corazón y el pulmón hace necesario disponer en un futuro de medios sencillos y rápidos para decidir cuál es el órgano inicialmente responsable de la disnea del paciente. Las relaciones demostradas entre las variables de función cardíaca y de función pulmonar permiten aclarar mecanismos patogénicos comunes, pero no permiten, *a priori*, tomar decisiones sobre este tipo de aso-

ciación. En ausencia de futuras determinaciones, serán las preguntas clásicas en la cabecera del paciente las que seguirán informando del origen principal de su patología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Braunwald E. Insuficiencia cardíaca. En: Harrison. Principios de medicina interna. 15.ª ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.V., 2002; p. 1552-3.
2. Gibson GJ. Clinical tests of respiratory function. London: McMillan Press 1984; p. 240-7.
3. Cosby RS, Stowell EC, Hartwig WR, Mayo M. Pulmonary function in left ventricular failure, including cardiac asthma. *Circulation* 1957;15:492-501.
4. Maisel AS, Krishnaswamy P, Nowak RM, et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. *N Engl J Med* 2002;347: 161-7.
5. García Fernández MA. Ecocardiografía básica. 1.ª ed. Madrid: Ene ediciones, 2000.
6. Sanchis J, Casan P, Castillo J, González N, Palenciano L, Roca J. Normativa para la práctica de la espirometría forzada. *Arch Bronconeumol* 1989;25:132-42.
7. Gardin JM, Adams DB, Douglas PS, Feigenbaum H, Forst DH, Fraser AG, et al. Recommendations for a standardized report for adult transthoracic echocardiography: a report from the American Society of Echocardiography's Nomenclature and Standards Committee and Task Force for a Standardized Echocardiography Report. *J Am Soc Echocardiogr* 2002;15:275-90.
8. Dimopoulou I, Daganou M, Tsintzas OK, Tzelepis GE. Effects of severity of long-standing congestive heart failure on pulmonary function. *Respir Med* 1998;92:1321-5.
9. Enright PL, Kronmal RA, Smith VE, Gardin JM, Schenker MB, Manolio TA. Reduced vital capacity in elderly persons with hypertension, coronary heart disease, or left ventricular hypertrophy. The Cardiovascular Health Study. *Chest* 1995;107:28-35.
10. Ambrosino N, Opasich C, Crotti P, Cobelli F, Tavazzi L, Rampulla C. Breathing pattern, ventilatory drive and respiratory muscle strength in patients with chronic heart failure. *Eur Respir J* 1994;7:17-22.
11. Sagnella GA. Measurement and significance of circulating natriuretic peptides in cardiovascular disease. *Clin Sci (Lond)* 1998; 95:519-29.
12. Recommendations for standardized procedures for the online and offline measurement of exhaled lower respiratory nitric oxide and nasal nitric oxide in adults and children. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:2104-17.
13. Javaheri S, Parker TJ, Liming JD, Corbett WS, Nishiyama H, Wexler L, et al. Sleep apnea in 81 ambulatory male patients with stable heart failure. Types and their prevalences, consequences, and presentations. *Circulation* 1999;99: 2709-12.
14. Malone S, Liu PP, Holloway R, Rutherford R, Xie A, Bradley TD. Obstructive sleep apnoea in patients with dilated cardiomyopathy: effects of continuous positive airway pressure. *Lancet* 1991;338: 1480-4.
15. Kaneko Y, Floras JS, Usui K, Plante J, Tkacova R, Kubo T, et al. Cardiovascular effects of continuous positive airway pressure in patients with heart failure and obstructive sleep apnea. *N Engl J Med* 2003;348:1233-41.
16. Hosenpud JD, Stibolt TA, Atwal K, Shelley D. Abnormal pulmonary function specifically related to congestive heart failure: comparison of patients before and after cardiac transplantation. *Am J Med* 1990;88:493-6.