

# OPERABILIDAD EN EL CARCINOMA BRONCOGENICO. VALORACION POR ESTUDIO GAMMAGRAFICO PULMONAR DE PERFUSION, CUANTITATIVO Y DIFERENCIAL

A. LOPEZ-ENCUENTRA, G. VARELA, P. MARTIN-ESCRIBANO, J. TOLEDO, M. GUTIERREZ, A. MANRIQUE y J. DIAZ-ATAURI

Secciones de Neumología y Cirugía Torácica.  
Servicio de Medicina Nuclear.  
Ciudad Sanitaria Primero de Octubre. Madrid.

El problema de la tolerancia funcional a una neumonectomía es valorado en este estudio mediante la cuantificación diferencial de la perfusión pulmonar por metodología isotópica calculando el VEMS previsto postoperatorio. Siguiendo técnicas ya descritas, en una serie de 128 pacientes con carcinoma broncogénico protocolizados prospectivamente desde 1978 a 1982, en 10 pacientes se decidió inoperabilidad por encontrar un VEMS calculado postoperatorio menor de 800 cc; la correlación entre el VEMS calculado por esta técnica y el real postoperatorio hallado es alta en nuestra experiencia ( $r:0,93$ ). En catorce neumonectomías de pacientes con VEMS real preoperatorio menor de 2.000 cc, que superaban el criterio anteriormente expuesto, uno falleció en el período postoperatorio inmediato (7,1 %). Este nivel de mortalidad operatoria es similar a poblaciones neumonectomizadas por carcinoma broncogénico sin ser seleccionadas por criterio funcional.

Teniendo presentes estos datos en relación a un valor absoluto del VEMS como límite de operabilidad, se efectúan diversas consideraciones acerca de si otros parámetros como el porcentaje del VEMS con respecto al teórico y la combinación con estudios hemodinámicos, pueden en el futuro ser índices más exactos de predicción del riesgo operatorio.

*Arch Bronconeumol 1984; 20:181-187*

## Introducción

El carcinoma broncogénico (CB) es, en nuestro medio, la primera causa de muerte por tumores en el varón. Se presenta frecuentemente asociado a

Operability in bronchogenic carcinoma. Evaluation with scintigraphic perfusion, qualitative and differential studies

The problem of the functional tolerance to pneumonectomy is evaluated in the present study by means of differential quantification of pulmonary perfusion by radioisotopic studies and calculation of predicted postoperative FEV<sub>1</sub>. Using already described techniques, in a series of 128 patients with bronchogenic carcinoma prospectively undergoing a protocol study from 1978 to 1982, inoperability was decided on the basis of a calculated postoperative FEV<sub>1</sub> of less than 800 cc. In our experience, the correlation between the FEV<sub>1</sub> as calculated by this technique and the real postoperative values in high ( $r:0.93$ ). In 14 pneumonectomies in patients with real postoperative FEV<sub>1</sub> of less than 2000 cc (exceeding the above mentioned criteria), 1 patient died in the immediate postoperative period (7.1 %). This rate of postoperative mortality is similar to that seen in populations undergoing pneumonectomy for bronchogenic carcinoma and not being selected on the basis of functional criteria.

In view of these data related to an absolute value of FEV<sub>1</sub> as a limit to operability, some considerations are developed as to whether other parameters, such as the ratio of FEV<sub>1</sub> to its predicted value and the combination with hemodynamic studies, may be in the future more accurate predictors of operative risk.

otra enfermedad relacionada también con el consumo del tabaco: la obstrucción crónica al flujo aéreo o también denominada broncopatía obstructiva crónica (BOC)<sup>1</sup>. Dada esta asociación, la edad media de la población que padece CB (60 años), y teniendo presente que actualmente la única posibilidad de curación de esta enfermedad es la cirugía

Recibido el 5-11-1983 y aceptado el 3-3-1984.



de exéresis pulmonar, la valoración funcional pulmonar tiene gran importancia en la previsión del riesgo operativo y de la función residual postquirúrgica<sup>2</sup>.

En un intento de valorar el riesgo quirúrgico de pacientes en situaciones límite, se han ensayado diversos tipos de análisis de la función pulmonar que incluyen<sup>3,4</sup>: la medición del VEMS preoperatorio real, la máxima capacidad ventilatoria o el test de esfuerzo<sup>5</sup>. Para el cálculo de la función unilateral, que puede predecir la situación postoperatoria, se han utilizado diversos métodos: el test de función lateral en decúbitos<sup>6-11</sup>, la broncoespirometría con o sin xenon radioactivo<sup>12-16</sup>, el estudio hemodinámico con oclusión de la arteria pulmonar y en ejercicio, valorando la presión arterial pulmonar y el grado de desaturación de la hemoglobina<sup>3</sup> o considerando las resistencias vasculares pulmonares<sup>17</sup>. Otros estudios incluyen la recogida broncoscópica de muestras de gas respiratorio<sup>18</sup> o el estudio gammagráfico pulmonar de perfusión cuantitativa y diferencial<sup>3,12,19</sup>.

El presente estudio pretende analizar la propia experiencia adquirida en este último sistema de cuantificación de la función pulmonar postoperatoria con los propósitos fundamentales de conocer: a) frecuencia con la que la valoración de la operabilidad con esta metodología contraindicó, como único criterio, la cirugía, y b) grado de fiabilidad en la predicción de la función pulmonar postoperatoria, y c) mortalidad operatoria y supervivencia a medio plazo de los casos límite operados tras superar el criterio derivado de esta pauta de estudio.

## Material y métodos

Se han estudiado 128 casos de CB con cálculo del VEMS postoperatorio por medio de espirometría convencional y estudio gammagráfico cuantitativo y diferencial de la perfusión pulmonar, dentro de un protocolo prospectivo<sup>20</sup> de estudio y tratamiento efectuado en las secciones de Neumología y Cirugía Torácica de la Ciudad Sanitaria Primero de Octubre de Madrid.

En este protocolo se define como operabilidad, la capacidad del paciente para tolerar una resección pulmonar, incluida la neumonectomía, y como resecabilidad la posibilidad de erradicar todo el tejido tumoral mediante la cirugía, dependiendo de las características del tumor y de la habilidad del cirujano<sup>3,15,21</sup>.

Cada paciente se analiza con un conjunto de variables que incluye el sexo, la edad, talla y VEMS preoperatorio. La cifra de VEMS recogida era el valor más alto conseguido tras efectuar tres trazados mediante un espirómetro de campana cerrado, asumiendo que la valoración con este criterio tenía mejor repetibilidad que el efectuar la media entre las tres determinaciones<sup>22,23</sup>.

La realización del VEMS se practicaba en los días previos al estudio gammagráfico. También se efectúa para cada paciente el cálculo del VEMS teórico con los valores de la CECA<sup>24</sup> y según las tablas de Kory para varones<sup>25</sup>.

La determinación del porcentaje de perfusión para cada pulmón por gammagrafía de perfusión se efectuaba según la técnica descrita por Olsen, Boysen y Block<sup>3,26</sup>, mediante microesferas marcadas con <sup>99m</sup>Tecnecio y la determinación del VEMS calculado postoperatorio, según la fórmula de Olsen et al de multiplicar el VEMS real preoperatorio por el porcentaje de

perfusión del pulmón que no presenta la patología objeto de la cirugía propuesta y dividido por cien<sup>3</sup>.

Se consideró operables, sin más estudios funcionales, a los pacientes que superaban los 800 cc de VEMS postoperatorio calculado<sup>3,25</sup>.

En los pacientes que tras este estudio eran sometidos a neumonectomía se efectuaba, si era posible, una determinación espirométrica postoperatoria según la metodología expuesta, en los primeros tres meses tras la cirugía, considerando que durante este intervalo la función pulmonar permanece suficientemente estable<sup>28,29</sup>, contrariamente a lo que sucede tras una lobectomía, en donde el equilibrio se alcanza posteriormente<sup>15,29,30</sup>.

La comparación entre los datos del VEMS calculados y reales postoperatorios se efectuó mediante el cálculo del coeficiente de correlación lineal. Se consideró no significativa estadísticamente la diferencia entre datos con una p mayor de 0,05, utilizando el test de Student para casos apareados.

Por último, se efectuó un estudio de supervivencia, valorando si el paciente estaba vivo o había fallecido, y el número de meses de supervivencia entre los que permanecían vivos en el momento del presente análisis (septiembre, 1982). En todos los pacientes, tanto vivos como fallecidos, se efectuaba un análisis de la presencia o ausencia de signos o síntomas de insuficiencia ventilatoria y/o respiratoria tras el acto quirúrgico, mediante el historial clínico y el interrogatorio personal o de la familia del paciente.

## Resultados

De los 128 pacientes aquí estudiados, en 71 no se efectuó cirugía de resección (tabla I). Trece no acceden a la cirugía por presentar criterios de inoperabilidad. Dos por edad avanzada (75 años) y función pulmonar límite (VEMS calculado postoperatorio entre 800 y 900 cc) y otro por mala situación global según los criterios de Karnofsky. En diez casos, que suponen un 7,8 % del total y el 14 % de los no resecados, el único criterio que impidió la indicación quirúrgica fue el VEMS postoperatorio calculado inferior a 800 cc (tabla II).

TABLA I

### Distribución de los casos de CB estudiados con gammagrafía pulmonar de perfusión cuantitativa diferencial

|  |     |
|--|-----|
| Número de casos                            | 128 |
| Resecciones                                | 57  |
| Resección atípica                          | 8   |
| Lobectomía                                 | 27  |
| Neumonectomía                              | 22  |
| VEMS real preoperatorio mayor 2.000 cc     | 8   |
| VEMS real preoperatorio menor 2.000 cc     | 14  |
| Casos no resecados                         | 71  |
| Rechaza cirugía                            | 11  |
| Irresecable                                | 47  |
| Inoperable                                 | 13  |
| Edad avanzada y función límite             | 2   |
| Mal estado general                         | 1   |
| VEMS calculado postoperatorio menor 800 cc | 10  |

En 57 pacientes se efectuó resección pulmonar (tabla I). En 22 fue neumonectomía, de los cuales, ocho tenían un VEMS preoperatorio superior a 2.000 cc (o más del 50 % según CECA y Kory), refiriéndose el cálculo del VEMS postoperatorio y

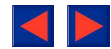


TABLA II

Casos inoperables por valoración cuantitativa de gammagrafía de perfusión

| Caso n.º | Sexo | Edad | Altura cm | VEMS preop. | VEMS % CECA | VEMS % Kory | % perfusión hemitórax con CB | VEMS calculado postop. | VEMS calculado (CECA) |
|----------|------|------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1        | V    | 62   | 161       | 1.240       | 45          | 48          | 37                           | 781                    | 28,5                  |
| 2        | V    | 73   | 177       | 935         | 29          | 32          | 36,3                         | 595                    | 18,5                  |
| 3        | V    | 62   | 156       | 1.125       | 45          | 47          | 30,9                         | 777                    | 31                    |
| 4        | V    | 72   | 156       | 860         | 39          | 40          | 16,9                         | 713                    | 32                    |
| 5        | V    | 69   | 175       | 965         | 28          | 33          | 52                           | 462                    | 14                    |
| 6        | V    | 67   | 170       | 965         | 31          | 34          | 38,3                         | 594                    | 19                    |
| 7        | V    | 75   | 167       | 1.340       | 51          | 54          | 74,4                         | 342                    | 13                    |
| 8        | V    | 71   | 161       | 910         | 37          | 39          | 31,4                         | 624                    | 25                    |
| 9        | V    | 65   | 163       | 1.010       | 37          | 39          | 45,8                         | 547                    | 20                    |
| 10       | V    | 67   | 161       | 1.020       | 39          | 41          | 22,8                         | 787                    | 30                    |

los estudios de mortalidad y supervivencia a los 14 restantes (tabla III). En ocho casos se pudo obtener una segunda espirometría. No se encontró una diferencia estadística significativa entre el valor del VEMS real postoperatorio y el calculado preoperatoriamente (fig. 1).

En los 14 casos pudo estudiarse la mortalidad operatoria y la supervivencia a corto-medio plazo (tabla III). El caso n.º 3 falleció en quirófano tras la resección pulmonar en un cambio postural. En ninguno de los 13 pacientes restantes se detectó durante el tiempo de supervivencia, signos o síntomas de insuficiencia respiratoria o ventilatoria que les incapacitase para una vida de actividad aceptable. Siete de ellos siguen vivos en el momento del presente análisis variando su supervivencia entre 5 y 24 meses. Entre los cinco fallecidos, todos por su enfermedad tumoral, la supervivencia media fue de 10,2 meses, variando entre 5 y 20 meses.

Entre los casos neumonectomizados, interesa analizar los más críticos en la valoración de su operabilidad. Los casos 5, 6, 12 y 13 tienen VEMS reales postoperatorios entre 750 y 990 cc, con porcentaje sobre el teórico entre el 29 y 37 %. Estos pacientes tuvieron un comportamiento similar al resto, con dos fallecimientos a los ocho meses de la cirugía por causa tumoral.

**Discusión**

Diez de los 128 casos (7,8 %), que suponen el 14 % de los CB no resecaados de esta serie, tuvieron como único criterio que contraindicó la cirugía, la inoperabilidad funcional decretada por un VEMS postoperatorio calculado inferior a 800 cc. Estos porcentajes son importantes en este tipo de enfermedad en donde, para la mayoría, no existe alternativa terapéutica válida frente a la cirugía.

La técnica propuesta por Olsen y Block se basa en la asunción de que ventilación y perfusión a nivel regional son prácticamente idénticas<sup>26,27</sup>. Las limitaciones de esta hipótesis son diversas:

a. Presencia de obstrucción bronquial tumoral proximal con efecto válvula en maniobras de espiración forzada. En una serie previa de 73 enfermos analizados por nosotros, la obstrucción tumoral será completa desde el punto de vista endoscópico, por lo que se considera poco probable su efecto obstructivo bronquial valvular.

b. Presencia de tumor periférico e invasión hilar de la arteria pulmonar. Es teóricamente posible y fácilmente sospechable al existir discordancia entre los hallazgos endoscópicos y los gammagráficos<sup>16,31</sup>.

c. Presencia de bullas, tromboembolismo pulmonar asociado, derrame pleural, cifoescoliosis o herniación pulmonar contralateral.

Estas consideraciones teóricas sobre las limitaciones del método propuesto, no han impedido el análisis de los resultados con esta técnica aplicable a la neumonectomía y no tanto a la lobectomía, dado que la diferencia entre los valores previstos y reales es mayor<sup>3</sup>.

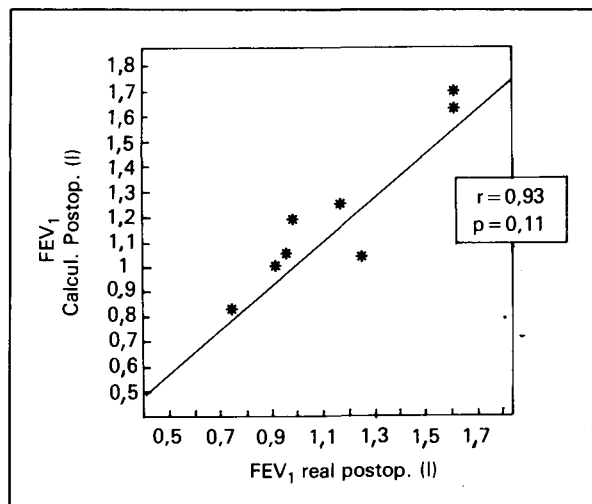
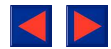


Figura 1



En esta serie se encuentran resultados similares a otros estudios efectuados con la misma metodología<sup>3,26</sup>. La correlación entre los valores calculados y reales postoperatorios es alta ( $r:0,93$ ) en el análisis de los ocho pacientes neumonectomizados con VEMS preoperatorio inferior a 2.000 cc. La diferencia observada en nuestra serie entre los dos valores es de 115 cc en media del valor absoluto.

El estudio de la operabilidad tiene dos sentidos. La mortalidad operatoria dentro de los treinta días siguientes a la cirugía, y la invalidez cardiorrespiratoria residual. Los riesgos inmediatos más frecuentes tras la cirugía son la presentación de atelectasias y la infección broncopulmonar<sup>4,32</sup>. Los factores que condicionan estos riesgos son múltiples: alteración ventilatoria previa<sup>4,5,16,21,33-37</sup>, edad<sup>5,27,32,33</sup>, nivel de expectoración<sup>37,38</sup>, preparación preoperatoria, colaboración del paciente, técnicas de anestesia o analgesia, etc.

Para analizar la mortalidad operatoria se han asociado las series de Olsen, Boysen y la propia en una tabla (tabla IV), en donde se observa que las tres series tienen unas características similares. En la primera de ellas hay tres fallecimientos por insuficiencia respiratoria y en la segunda, uno fallece por sepsis por pseudomonas y otro por ruptura de sutura quirúrgica<sup>26</sup>. El caso de nuestra serie falleció

tras un cambio postural en quirófano al terminar la operación. Este paciente tenía un VEMS postoperatorio calculado de 1.220 cc y el pulmón reseado participaba únicamente en el 8,8 % del total de la función, por lo que es poco probable que la causa de la muerte fuera secundaria a alteración ventilatoria severa o cor pulmonale agudo debido a la resección pulmonar. Se deduce, por tanto, que la mortalidad operatoria global de las tres series atribuida a insuficiencia respiratoria, aún incluyendo nuestro caso, es baja (8,5 %, 4 de 47 enfermos). La mortalidad operatoria por cualquier causa es del 12,7 % (6 de 47), similar a otras series de neumonectomías no seleccionadas por alteración de la función, que está entre el 6 y el 18 %<sup>32,39</sup>.

Analizando las cuatro muertes achacables a disminución de la reserva cardiopulmonar de las dos series, se observa en la tabla V que no existía diferencia significativa con el resto de la población, a pesar de la mayor edad del grupo de los fallecidos.

La utilización de la cifra de 800 cc como límite de operabilidad merece más consideraciones. En efecto, aunque la población con CB es bastante homogénea en relación a la edad y el sexo, puede variar en la talla indicando que sería preferible utilizar un límite de operabilidad susceptible de ser referido a las características anatómicas del sujeto.

TABLA III

Neumonectomías con VEMS preoperatorio menor de 2.000 cc. Datos preoperatorios reales y postoperatorios reales y calculados. Supervivencia

| Caso n.º | Sexo | Edad | Altura cm | VEMS preop. (cc) | VEMS % preop. (1) | % QBC (2) | ND NI (3) | VEMS (cc) calculado postop. | VEMS % Calculado postop. | VEMS cc. real postop. |
|----------|------|------|-----------|------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1        | V    | 62   | 163       | 1.820            | 64                | 39,4      | I         | 1.102                       | 39                       | FBP (5)               |
| 2        | V    | 65   | 166       | 1.390            | 48                | 23,3      | I         | 1.065                       | 37                       | D (6)                 |
| 3        | V    | 59   | 167       | 1.340            | 42                | 8,8       | I         | 1.220                       | 38                       | (7)                   |
| 4        | V    | 61   | 169       | 1.660            | 53                | 20        | I         | 1.327                       | 42                       | FBP                   |
| 5        | V    | 70   | 161       | 1.340            | 53                | 37,3      | I         | 839                         | 33                       | 750                   |
| 6        | V    | 67   | 162       | 1.580            | 59                | 26,4      | I         | 1.193                       | 44                       | 990                   |
| 7        | V    | 63   | 168       | 1.820            | 59                | 9,4       | I         | 1.647                       | 53                       | 1.610                 |
| 8        | V    | 48   | 170       | 1.590            | 44                | 25,8      | I         | 1.179                       | 32                       | D (6)                 |
| 9        | V    | 66   | 162       | 1.660            | 62                | 23,5      | D         | 1.269                       | 47                       | 1.180                 |
| 10       | V    | 60   | 151       | 1.930            | 86                | 34,9      | D         | 1.255                       | 56                       | FBP                   |
| 11       | V    | 59   | 172       | 1.820            | 52                | 6,1       | D         | 1.707                       | 49                       | 1.600                 |
| 12       | V    | 65   | 170       | 1.635            | 53                | 39,9      | D         | 1.014                       | 33                       | 910                   |
| 13       | V    | 59   | 154       | 1.930            | 77                | 45,2      | D         | 1.056                       | 42                       | 940                   |
| 14       | V    | 65   | 153       | 1.505            | 66                | 29,8      | D         | 1.055                       | 47                       | 1.235                 |

- Según CECA.
- Porcentaje perfusión hemitórax con CB.
- ND = Neumonectomía derecha. NI = Neumonectomía izquierda.
- VI/RI = Insuficiencia ventilatoria/respiratoria.
- Fistula broncopulmonar.
- Desconocido.
- Fallecido durante o tras la cirugía (ver texto).
- Evolución conocida hasta tres meses después de la cirugía, sin IV/IR en este período.



El paciente n.º 8 de la tabla III y el paciente n.º 4 de la tabla II tienen ambos un VEMS postoperatorio calculado que, siendo idénticos en relación al teórico (32 %), indicando un mismo grado de alteración funcional y, previsiblemente un mismo grado de riesgo es, sin embargo, diferente en cuanto al valor absoluto (1.179 y 713 cc respectivamente) de tal forma que uno es considerado operable y el otro no.

Igualmente se ha observado que cuatro casos (casos 1, 3, 4 y 10, tabla II) considerados como inoperables desde el punto de vista funcional por estos criterios, tienen un VEMS postoperatorio calculado similar o levemente inferior (hasta un 3 %) a otros neumonectomizados con excelente evolución inmediata (casos 5, 8 y 12 de la tabla III).

El significado de un límite absoluto puede ser doble: un VEMS de 800 cc, podría ser el límite mínimo que puede tener un paciente para asegurar un flujo respiratorio que permita una tos eficaz; sería independiente de las condiciones morfológicas del sujeto y que estaría relacionado con el riesgo quirúrgico y también con la supervivencia y el tipo de calidad de vida. Por otra parte, la mortalidad operatoria de los casos intervenidos con un VEMS real preoperatorio menor de 2.000 cc y cal-

TABLA IV

Características de las poblaciones estudiadas y porcentaje de mortalidad operatoria. Análisis de diferentes series

|  | Olsen y Boysen<br>1975 | 1977        | Presente estudio<br>1982 |
|--|------------------------|-------------|--------------------------|
| Número                                       | 13                     | 20          | 14                       |
| Edad media                                   | 62                     | 63          | 62                       |
| VEMS preoperatorio (media)                   | 1.720                  | 1.617       | 1.644                    |
| VEMS postoperatorio calculado (media)        | 1.160                  | 1.075       | 1.209                    |
| Muerte operatoria                            | 3/13 = 23 %            | 2/20 = 10 % | 1/14 = 7,1 %             |
| Muerte por amputación de la función pulmonar | 3/13 = 23 %            | 0/20 = 0 %  | 1/14 = 7,1 %             |

culado postoperatorio mayor de 800 cc y la comparación con casos no seleccionados por la función sugiere que este límite arbitrario puede no ser el límite real. Por ello parece lícito efectuar intentos programados de rebajarlo, e igualmente el definir si es el valor absoluto o el porcentaje del valor teórico el valor más predictivo.

Por último es necesario considerar la supervivencia y calidad de vida de estos pacientes límites que sobrepasan el riesgo postoperatorio inmediato. En la experiencia de Boysen et al<sup>27</sup> el 14 % fallecen tardíamente por insuficiencia respiratoria (uno al primer año postoperatorio y cuatro más tardíamente). Esta evolución a largo plazo puede ser comparable con la supervivencia de una población semejante sin CB. Esto puede ser posible analizando la evolución natural de los pacientes con BOC conocida por los trabajos de Burrows<sup>10,22</sup> y Fletcher<sup>23</sup> ya que, en nuestra experiencia, un mínimo de 86 % de los pacientes con CB tienen también BOC. En la tabla III se exponen los porcentajes de supervivencia para el grupo total de pacientes según el VEMS y para los que no presentan cor pulmonale, con edad inferior a los 65 años<sup>40</sup>. La diferencia entre los valores de referencia usados por Burrows<sup>41</sup> y los utilizados por nosotros de la CECA<sup>24</sup> no supera el 3 %. Por tanto, los pacientes con BOC con un VEMS entre 30,5 % y 42,5 % de los teóricos que corresponden a 33,5 % y 45,5 % según CECA tienen una supervivencia del 60 y 55 % a los tres y cinco años, respectivamente. Estos valores son superiores a la mejor supervivencia alcanzada con resección del CB, 37 % de supervivencia a los cinco años según unas series<sup>42</sup> y para estadio I 53 % según otros<sup>43</sup>. Sin embargo, para los valores del porcentaje del VEMS que se está discutiendo como criterio de operabilidad (30-32 % según los valores CECA, menos el 30,5 % según Burrows) la ausencia de hipertensión pulmo-

| VEMS % real postop. | Diferencia entre valor real y calculado | Vivo  | Muerto | Meses supervivencia | IV RI (4) |
|---------------------|---|-------|--------|---------------------|-----------|
| —                   |   | X     |        | 7                   | No        |
| —                   |   | X     |        | 5                   | No        |
| —                   |   |       | X      | (7)                 | (7)       |
| —                   |   | X     |        | 24                  | No        |
| 30                  | —89                                     |       | X      | 8                   | No        |
| 37                  | —203                                    |       | X      | 8                   | No        |
| 52                  | —37                                     | X     |        | 17                  | No        |
| —                   |   | X (8) |        | 3 (8)               | No        |
| 44                  | —89                                     | X     |        | 15                  | No        |
| —                   |   |       | X      | 7                   | No        |
| 46                  | —107                                    |       | X      | 20                  | No        |
| 29                  | —104                                    | X     |        | 11                  | No        |
| 37                  | —116                                    | X     |        | 15                  | No        |
| 55                  | +180                                    |       | X      | 8                   | No        |

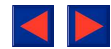


TABLA V

Características de los supervivientes con VEMS calculado postoperatorio mayor 800 cc y los fallecidos por insuficiencia respiratoria (valores promedio)

|                           | N.º | Edad | Sexo (varones) | Neumonec-tomía derecha | VEMS real preopera-torio | VEMS calculado postop. | % perfusión del pulmón afectado |
|---------------------------|-----|------|----------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Fallecidos                | 4   | 68   | 80 %           | 25 %                   | 1.615                    | 1.252                  | 22 %                            |
| No fallecidos             | 43  | 62   | 88 %           | 37 %                   | 1.631                    | 1.105                  | 31 %                            |
| Significación estadística | NS  | NS   | NS             | NS                     | NS                       | NS                     | NS                              |

TABLA VI

Porcentaje de supervivencia para pacientes con obstrucción crónica al flujo aéreo, menores de 65 años<sup>38</sup>

|                      | Pacientes indiscriminados* | Pacientes sin cor pulmonale |
|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Supervivencia 3 años |                            |                             |
| VEMS**               |                            |                             |
| Menor de 30,5 %      | 45 %                       | 65 %                        |
| 30,5-42,5 %          | 60 %                       | 70 %                        |
| Supervivencia 5 años |                            |                             |
| Menor de 30,5 %      | 25 %                       | 40 %                        |
| 30,5-42,5 %          | 55 %                       | 68 %                        |

\* Con o sin cor pulmonale.

\*\* Porcentaje de VEMS post-broncodilatador según las tablas de Burrows.

nar arterial-cor pulmonale favorece un mejor pronóstico (40 % a los cinco años) contra lo contrario cuando la población analizada incluye paciente con cor pulmonale (25 % a los cinco años). Por tanto, a nivel práctico, con VEMS calculado postoperatorio en el límite (30-32 % del teórico según CECA) es imprescindible el estudio hemodinámico para descartar hipertensión pulmonar que tendría valor para el análisis y predicción de la mortalidad operatoria inmediata<sup>3</sup> y tardía<sup>40,44</sup>.

En resumen, en esta serie estudiada hay que señalar en primer lugar que existe un 7,8 % de pacientes considerados inoperables por el único criterio de presentar un VEMS previsto postoperatorio menor que 800 cc, calculado mediante la técnica combinada de espirometría simple y estudio porcentual de la perfusión por gammagrafía pulmonar. En segundo lugar se ha observado una buena correlación (r:0,93) entre el VEMS real postoperatorio y el calculado preoperatorio. En tercer lugar, la mortalidad operatoria y a largo plazo de los pacientes neumonectomizados al superar el criterio del VEMS de 800 cc y con VEMS real preoperatorio menor de 2.000 cc, es baja en nuestra serie y en otras experiencias similares que seleccionan pacientes para cirugía por los mismos métodos. El nivel de mortalidad de esta serie seleccionada (7,1 %) es similar a la secundaria neumonectomía por CB en población no seleccionada por mala función pulmonar (6-12 %). En cuarto lugar es de destacar que cuatro casos considerados como inoperables

por estos criterios (40 % del total) tienen porcentajes de VEMS calculados inferiores o similares (1-3 % de diferencia) a otros casos neumonectomizados con excelente evolución inmediata y tardía. Para valores bajos del VEMS, extrapolando la experiencia de la obstrucción crónica al flujo aéreo, la presencia asociada de cor pulmonale es un factor crítico en la supervivencia inmediata y tardía de estos pacientes. Estudios futuros, de tipo prospectivo, que incluyan valores del VEMS calculados absolutos y en porcentaje del teórico junto a análisis hemodinámicos, podrán precisar más cuidadosamente los criterios de inoperabilidad de esta población de CB.

**Agradecimiento**

Los autores desean expresar su agradecimiento a M.ª Carmen Villamarín por su valiosa colaboración.

**BIBLIOGRAFIA**

- Legge JS, Palmer KNV. Pulmonary function in bronchial carcinoma. Thorax 1973; 28:588-591.
- Mittman CH, Bruderman I. Lung cancer: to operate or not. Am Rev Respir Dis 1977; 116:477-499.
- Olsen GN, Block AJ, Swenson BW, Castle JR, Wynne JW. Pulmonary function evaluation of the lung resection candidate: a prospective study. Am Rev Respir Dis 1975; 111:379-387.
- Tisi GM. Preoperative evaluation of pulmonary function. Validity, indications and benefits. Am Rev Respir Dis 1979; 119:293-310.
- Colman NC, Schreufnagel DE, Rivington RN, Pardy RL. Exercise testing in evaluation for lung resection. Am Rev Respir Dis 1982; 125:604-606.
- Casan P, Jordana M, Sanchis J, Ramos M, Carrió I, León C. Determinación espirométrica de la función pulmonar unilateral. Arch Bronconeumol 1982; 18:243-247.
- Marion JM, Alderson PO, Lefrak SS, Senior RM, Jacobs MH. Unilateral lung function. Comparison of the lateral position test with radionuclide ventilation-perfusion studies. Chest 1976; 69:5-9.
- Walkup RN, Vossel LF, Griffin JP, Proctor RJ. Prediction of postoperative pulmonary function with the lateral position test. A prospective study. Chest 1980; 77:24-27.
- Jan SJ, Stonehill RB, Kiblawi SO, Norton J. Variability of the lateral position test in normal subjects. Am Rev Respir Dis 1980; 121:165-168.
- Cooper KR. Reliability of the lateral position test. Chest 1981; 79:494-495.
- Solomon DA, Goldman AL. Use of lateral position test and perfusion lung scan in predicting mediastinal metastases. Chest 1981; 79:406-408.
- De Vega A, Palenciano L, Fernández MC, Rodríguez



- R. Valoración de la función pulmonar unilateral mediante broncoespirometría y gammagrafía de perfusión con macroagregados de albúmina marcada con TC-99m. *Arch Bronconeum* 1981; 17:99-104.
13. Neuhaus H, Cherniack NS. A bronchspirometric method of estimating the effect of pneumonectomy on the maximum breathing capacity. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1968; 55:1944-1948.
14. Kristersson S, Lindell SB, Svenberg I. Prediction of pulmonary function loss due to pneumonectomy using 133 Xenon radiospirometry. *Chest* 1968; 62:694-698.
15. Khalil Ali M, Mountain CF, Ewer MS, Johnston D, Hayne TP. Predicting loss of pulmonary function after pulmonary resection for bronchogenic carcinoma. *Chest* 1980; 77:337-342.
16. Khalil Ali M, Mountain CF, Ewer MS, Atallah MR, Haynie TP. Pulmonary function in lung cancer: correlation with disease stage and post-surgical survival. Abstracts II World Conference on Lung Cancer 1980. *Excerpta Medica*. Ed. Hansen HH, Amsterdam, 1980.
17. Fee HJ, Carmack-Holmes E, Gewirtz HS, Rawming KP, Alexander JM. Role of pulmonary vascular resistance measurements in preoperative evaluation of candidates for pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978; 75:519-524.
18. Mitchell DM, Collins JV. Fiberoptic bronchoscopy. En *Recent Advances in Respiratory Medicine* 2. Ed. Flenley DC. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1980.
19. Lefrak SS. Preoperative evaluation for pulmonary resection. The role of radionuclide lung scanning. *Chest* 1977; 72:419-420.
20. López-Encuentra A, Martínez J, Cortés-Funes H. Protocolo para el estudio y tratamiento del carcinoma broncogénico (I). *Med Clin (Barcelona)* 1979; 72:321-331.
21. Mountain CF. Biologic, physiologic and technical determinants in surgical therapy for lung cancer. En: *Lung Cancer*. 2.ª ed. Ed. Strauss MJ, New York, Grunne-Stratton, 1983.
22. Diener CF, Burrows B. Further observations on the course and prognosis of chronic obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1975; 111:719-724.
23. Fletcher CM, Peto R, Tinker C, Jpeizer FE. The natural history of chronic bronchitis and emphysema. Oxford University Press. Oxford 1976.
24. Care N, Martin L. Etablissement des normes physiologiques. L'exploration fonctionnelle pulmonaire. Denolin H, Sadooul P, Orié NGM. Paris. Ed. Medicale Flammarion, 1964.
25. Kory RC, Callahan R, Boren HG, Symer JC. Clinical spirometric in normal men. The Veteran Administration Army Cooperative. Study of pulmonary function. *Am J Med* 1961; 30:243-258.
26. Boysen PG, Block AJ, Olsen GN, Moulder PV, Harris JO, Rawitscher RE. Prospective evaluation for pneumonectomy using the 99m Technetium quantitative perfusion lung scan. *Chest* 1977; 72:422-428.
27. Boysen PG, Harris JO, Block AJ, Olsen GM. Prospective evaluation for pneumonectomy using perfusion scanning. Follow-up beyond one year. *Chest* 1981; 80:163-166.
28. Khalil Ali M, Mountain C, Miller JM, Johnston DA, Schullenger CC. Regional pulmonary function before and after pneumonectomy using 133 Xenon. *Chest* 1975; 68:288-296.
29. Boysen PG. Pulmonary resection and postoperative pulmonary function. *Chest* 1980; 68:288-296.
30. Berend N, Woolcock AJ, Marlin GE. Effects of lobectomy on lung function. *Thorax* 1980; 35:145-150.
31. Brune J, Munsch R, Gamondes JP, Wiesendanger TH, Serain F. Les scintigraphies pulmonaires de perfusion et de ventilation dans le diagnostic d'operabilité des cancers bronchiques primitifs. *Ann Chir Thorac Cardiovasc* 1982; 36:95-101.
32. Nagasaki F, Flehinger BJ, Martini N. Complications of surgery in the treatment of carcinoma of the lung. *Chest* 1982; 82:25-29.
33. Boysen PG, Block AD, Moulder PV. Relationship between preoperative pulmonary function tests and complications after thoracotomy. *Surg Gyn Obst* 1981; 152:813-815.
34. Bates DV, Macklem PT, Christie RV. Respiratory function in disease. Philadelphia, WB Saunders Company 1971.
35. Boileau S, Borge J, Laxenaire MC. Bilan fonctionnel pulmonaire et indications opératoires. 26eme session d'enseignement post-universitaire. Faculté de Médecine de Nancy, Mars-Avril 1982.
36. Miller JI, Grossman GD, Hatcher CR. Pulmonary function test criteria for operability and pulmonary resection. *Sur Gyn Obst* 1981; 153:893-895.
37. Gracey DR, Divertie MB, Didier EP. Preoperative pulmonary preparation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. A prospective study. *Chest* 1979; 76:123-129.
38. Snider GL. Preoperative pulmonary preparation of patients with COPD. *Chest* 1980; 77:814-815.
39. Richelme H, Bleine B, Bourgeon A, Ferrari C, Namer M, Chaunel P et al. Actuarial survival of 350 cases of bronchial carcinoma treated by surgery. Symposium on Progress and Perspectives in Lung Cancer Treatment. EORTC. Bruselas, 1979.
40. Traver GA, Cline MG, Burrows B. Predictors of mortality in chronic obstructive pulmonary diseases. A 15 follow-up study. *Am Rev Respir Dis*, 1979; 119:895-902.
41. Knudson RJ, Stalin RC, Lebowitz MD, Burrows B. The maximal expiratory flow-volume curve. Normal standards, variability and effects of age. *Am Rev Respir Dis* 1976; 113:587-600.
42. Paris F, Padilla J, Blasco et al. Prognostic factors in surgical therapy for lung cancer. Abstracts 1st Convention Societas Europae Pneumologica. Sept, 1982. *Eur J Respir* 1982; 125:63.
43. Mountain CF. Surgery of lung cancer including adjunctive therapy. *Lung Cancer*, 1980. II World Congress on Lung Cancer. Copenhagen. Denmark. June 1980. *Excerpta Medica*. Ed. Hansen HH, Rørth M. Amsterdam 1980.
44. Weitzenbaum E, Hirth C, Ducolone A, Mirhom R, Rasahalinjanahary J, Erhart M. Prognostic value of pulmonary artery pressure in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1981; 36:752-758.