

Departamento de Funciones Respiratorias.
Clínica Puerta de Hierro. Madrid.

REVISIÓN DEL PULMON DE PERFUSIÓN. IMPRESIÓN CLÍNICA DE NUESTRA CASUÍSTICA (1967-69)

S. Ruíz de Andrés; A. del Palacio-Medel y J.A. Estada

Introducción

Teniendo en cuenta el planteamiento expuesto en la Revisión realizada¹, a continuación analizamos cual fue nuestra metódica de estudio para llegar a la impresión clínica de pulmón de perfusión. Este estudio se refiere a la revisión realizada sobre cien enfermos operados con circulación extracorpórea entre los años 1967 y 1969 por diversas afecciones congénitas o valvulares.

Material y métodos

El número total de casos está dividido en dos grupos: 69 vivos y 31 fallecidos. Hay que advertir que estas cifras no expresan el porcentaje real de mortalidad durante este período de tiempo, ya que por estar centrado el estudio en el pulmón post-perfusión se revisaron todos los fallecidos pero no todos los operados.

De los 31 fallecidos sólo en 4 casos hicimos el diagnóstico clínico de pulmón de perfusión no pudiendo llegar a la comprobación morfológica en ningún caso. Las dificultades que entraña en nuestro país el logro de estudios necrópsicos obliga a apurar al máximo los datos de interés clínico.

Los criterios en los que asienta dicho diagnóstico clínico son:

a. Imágenes exudativas pulmonares progresivamente crecientes.

b. Simultáneamente aparece hipoxemia a pesar de mantener respiración asistida con 100 % de oxígeno.

c. Finalmente surge acidosis láctica como expresión de la deficiente oxigenación tisular.

Los valores gasométricos fueron siempre determinados en sangre arterial y mediante el Combianalizador Eschweiler obteniendo los siguientes parámetros: pO_2 , pCO_2 , pH, y Bicarbonato Standard.

El estudio de la mecánica ventilatoria se obtuvo mediante pletismógrafo corporal (Jaeger) y el volumen residual por la técnica de dilución de helio en circuito cerrado (espirógrafo Dargatz). Los parámetros tenidos en cuenta fueron: capacidad vital, VEMS:CV, MCV, VR:CT, resistencias aéreas y trabajo ventilatorio dinámico.

Resultados

Para buscar qué parámetros ofrecían confluencia en los cuatro casos de pulmón de perfusión hemos establecido tres grupos de hallazgos

según el momento en que fueron considerados. Estos grupos son:

1. Pre-operatorio

En la revisión de la historia clínica y exploración física, independientemente de considerar el diagnóstico de la enfermedad cardíaca responsable de la operación, poníamos especial interés en tres puntos:

a. *Función pulmonar previa.* Los resultados obtenidos se expresan en la tabla I, en la que se establece comparación entre los valores máximos, mínimos y medios de los enfermos supervivientes y fallecidos.

La corta edad de muchos de estos pacientes puede explicar la dispersión existente en algunas de las pruebas en las que como es sabido es imprescindible una buena colaboración.

En líneas generales, nuestros resultados están de acuerdo con los obtenidos por Tilney² en sus enfermos. Estadísticamente se observa una mayor afectación de la función pulmonar en los enfermos que desencadenaron complicaciones o incluso fallecieron después de la operación.

b. *Edad del paciente,* habida cuenta

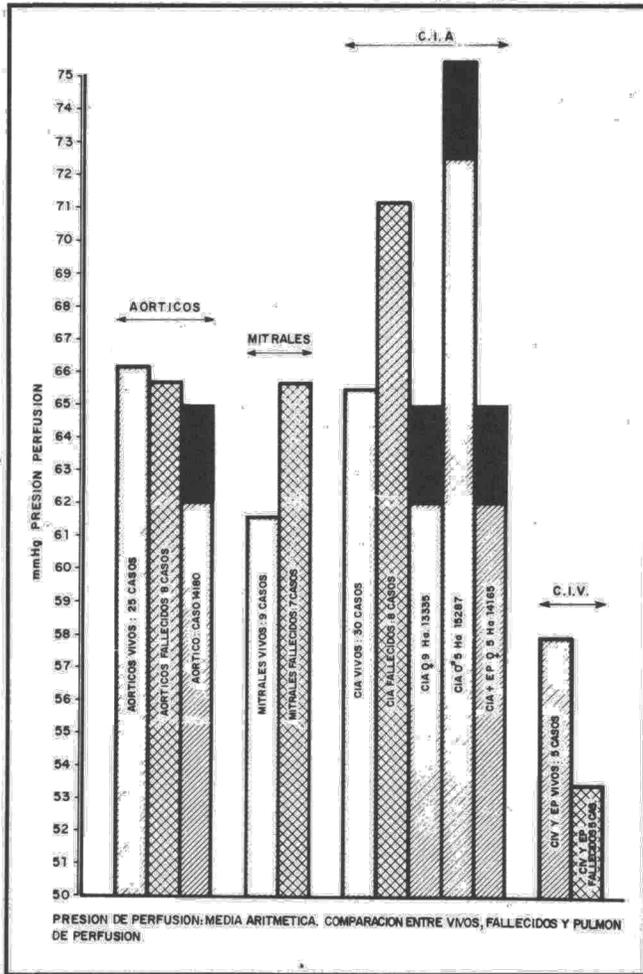


Figura 2.

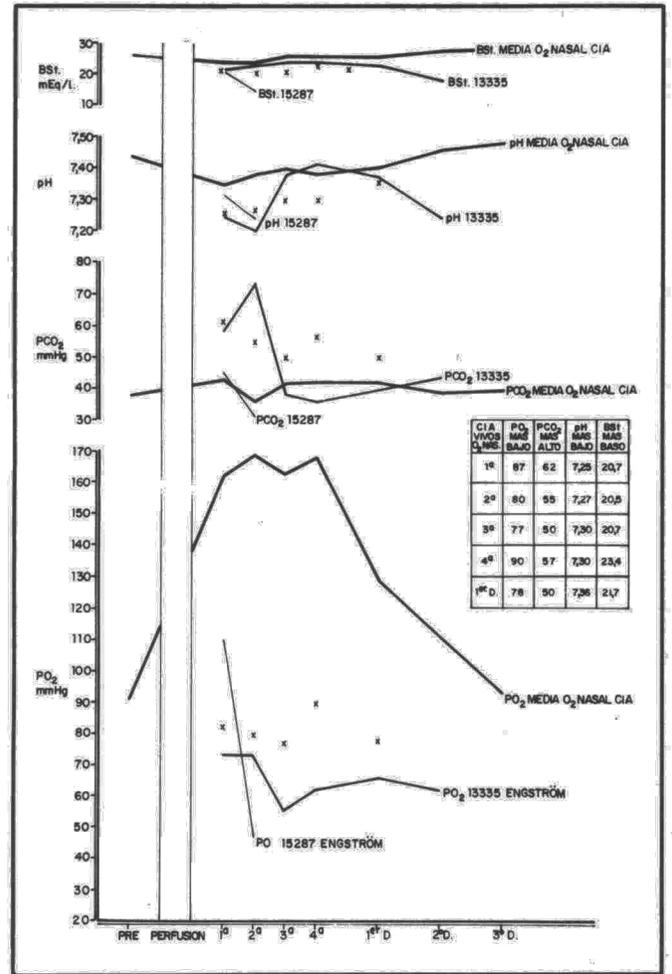


Figura 3.

cogidos. En nuestros cuatro casos existía lesión congénita en tres, a saber:

Un caso de Ostium Primum.

Un caso de Ostium Primum más estenosis pulmonar.

Un caso de Ostium Secundum.

El cuarto caso correspondía a una valvulopatía adquirida por doble lesión aórtica.

Dado el escaso número de casos manejados, no encontramos una significativa confluencia ni en el diagnóstico ni en los grados de hipertensión pulmonar existentes, los cuales nunca fueron ostensibles.

2. Operatorio

Hay que adelantar que todos los casos fueron realizados en normotermia y sin ventilación durante el periodo de perfusión total. Los aspectos que más se tuvieron en cuenta en este apartado fueron:

a. *Tiempo de perfusión*, pues como

ya hemos analizado anteriormente es éste un factor directo o geométricamente proporcional determinante de cualquier tipo de complicación. Los trastornos pueden desencadenarse por cualquier vía etiopatogénica en virtud de una mayor persistencia de los fenómenos correspondientes.

En este sentido observamos que en tres de los cuatro casos se sobrepasó ampliamente la hora de perfusión (figura 1).

En esta figura también se observa una mayor incidencia de casos complicados que finalmente sobrevivieron y que necesitaron una hora y media de perfusión. Igualmente e independientemente de las complicaciones puramente pulmonares que aquí nos interesan, se aprecia que todos los fallecidos con reimplantaciones aórticas de cualquier tipo necesitaron una mayor duración en la perfusión que los supervivientes dentro del mismo grupo de enfermos.

b. La *presión media de perfusión*, también fue un factor que se tuvo en cuenta por considerarse potencialmente relacionado con cuadros de acidosis y desajustes vasculares muchas veces determinantes de complicaciones irreversibles. En la figura 2 observamos como este dato no resultó concluyente ni para los cuatro seleccionados de pulmón de perfusión ni para el resto del grupo de los enfermos fallecidos.

Hay que señalar que según las características de las bombas empleadas la presión arterial manejada corresponde a la media. Dicha presión media se mantuvo por encima de 60 mm de Hg en todos los casos. Resulta muy llamativo que en las asociadas a estenosis pulmonar esta presión se mantuvo por debajo de la cifra referida, sobre todo en los que posteriormente fallecieron. En tales circunstancias la presión arterial ofrecerá, sin duda, poca eficacia en el dintel de filtración glomerular.

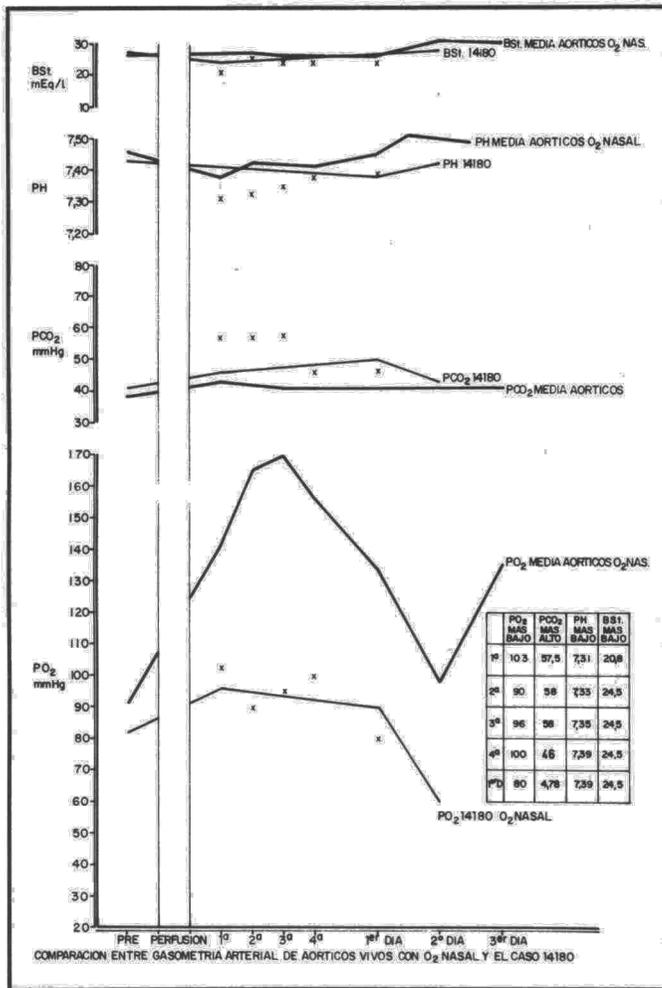
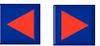


Figura 4.

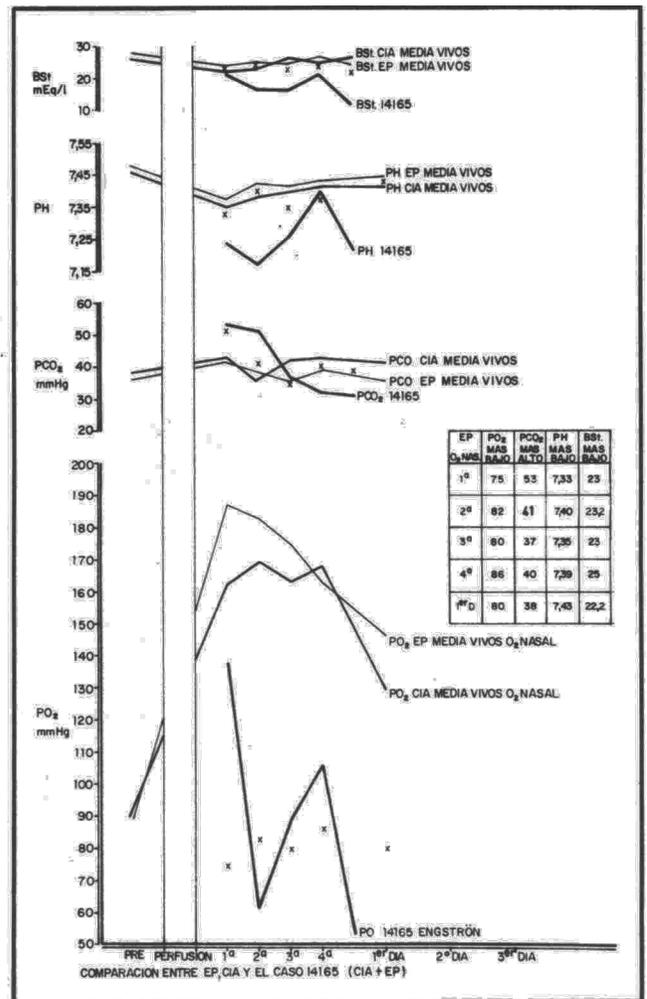


Figura 5.

c. *Grado de hemolisis*, como factor coadyuvante a través de sus vertientes fundamentales: hipoxia tisular y liberación de sustancias leucotácicas.

Pues bien, en todos nuestros casos la medición de la hemoglobina libre nunca fue superior a los 100 mg %, estando el valor medio aproximadamente en 30 mg %.

Estas cifras son aceptadas como normales según la mayoría de los autores y por lo tanto no podemos propugnar de una manera especial a la destrucción celular como causa de complicación pulmonar seria.

3. Post-operatorio

Durante este período los principales aspectos analizados han sido:

a. *Tipo de oxigenoterapia* utilizada bien sea mediante catéter nasal o con respirador tipo Engstrom. En la tabla II se reflejan las diferencias

entre fallecidos y vivos en relación a ambos métodos de oxigenoterapia.

Como resumen de estas observaciones podemos decir que en el post-operatorio el Engstrom se empleó casi dos veces más en el grupo de fallecidos (23 fallecidos contra 12 vivos), utilizándose la oxigenoterapia por catéter nasal en la mayoría de los supervivientes; mientras que de los 31 fallecidos solo en 7 se aplicó oxigenoterapia nasal.

b. Estudio de la *gasometría arterial* post-intervención. En este sentido se hicieron exámenes seriados por espacios variables según las necesidades durante el día de la intervención y en los tres días consecutivos. Para la elaboración de datos se manejaron los valores máximos, mínimos y medios de pO₂, pCO₂, pH y Bicarbonato estándar, agrupándose los casos según su diagnóstico clínico.

A continuación en las figs. 3, 4 y 5 exponemos la evolución gasométrica

de los cuatro casos supuestos de pulmón de perfusión comparados cada uno de ellos con los supervivientes de igual diagnóstico clínico.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo nos permiten concluir con los siguientes puntos:

1. No entendemos el pulmón de perfusión como una entidad con personalidad etiopatogénica bien definida. Creemos que en la mayoría de los casos se trata de una lesión muy abigarrada que va a suponer frecuentemente una complicación insalvable y a la que se puede llegar en suma por diversos mecanismos, algunos de los cuales son independientes de la propia perfusión. El carácter anatómico de la lesión puede ser por lo tanto variable según domine uno u otro de los factores desencadenantes.

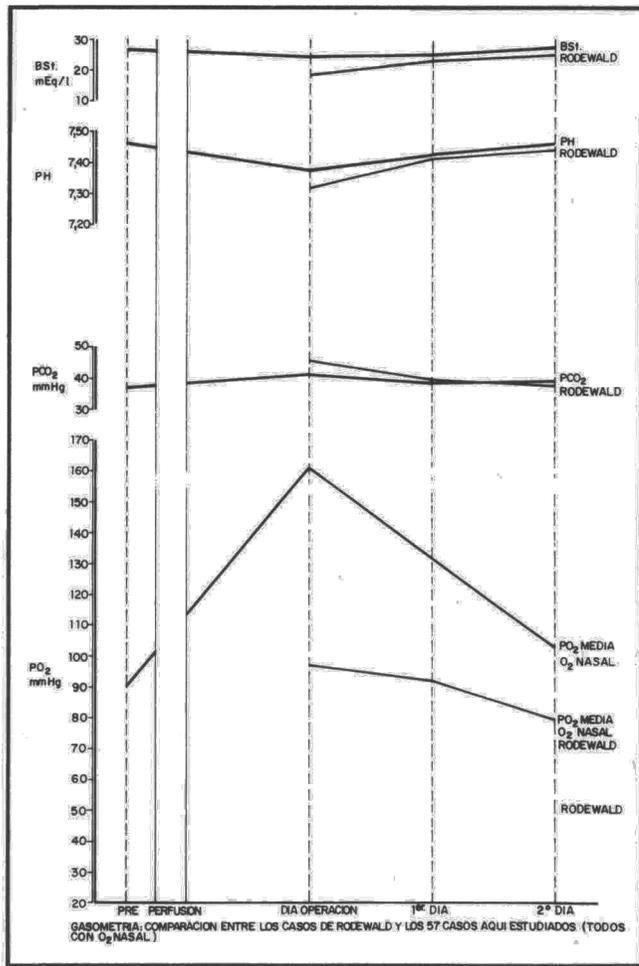


Figura 6.

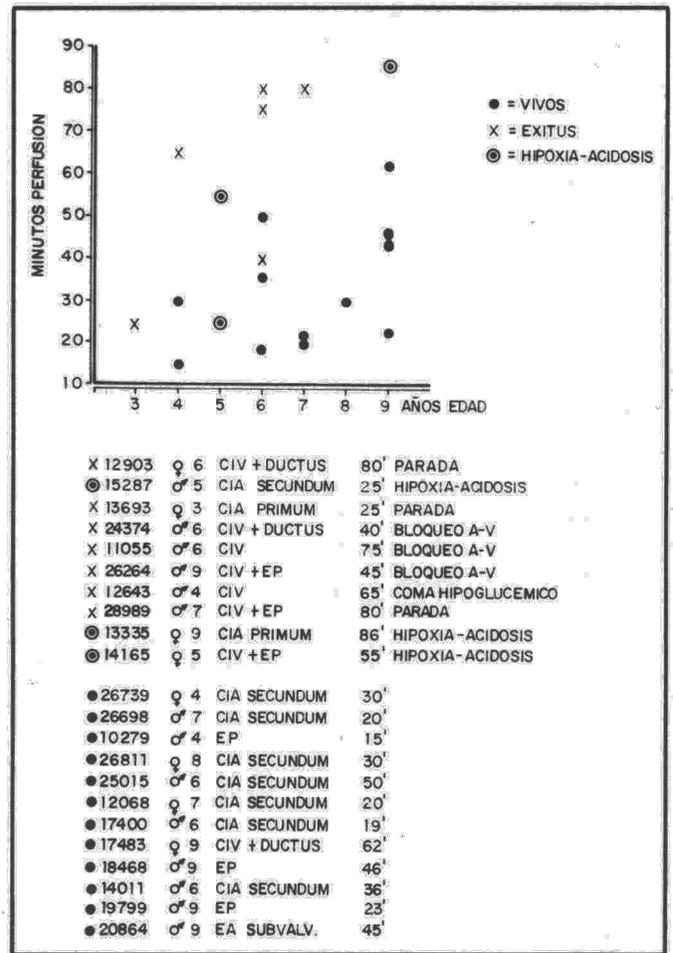


Figura 7.

2. Nuestra línea de conducta y los resultados obtenidos en todos los casos que evolucionaron normalmente resulta muy pareja a los conseguidos por otros autores. En la fig. 6 se puede apreciar el paralelismo de los datos gasométricos entre nuestros casos y los de Rodewall y Harms' en operaciones cardíacas sin

complicaciones. Lo más significativo es el más alto nivel de oxígeno utilizado por vía nasal, fundamentalmente durante el primer día de la operación, en nuestros casos.

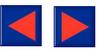
3. Los factores edad y tiempo de perfusión parecen tener alguna significación estadística en nuestra serie, lo que sugiere la hipótesis de que

quizás el pulmón infantil sea más susceptible a perfusiones prolongadas.

Recordamos que tres de nuestros cuatro pacientes estaban situados por debajo de 9 años de edad. Considerando como tope dicha edad resulta significativa la fig. 7 en donde se aprecia el claro predominio de malos resultados cuando las perfusiones se

TABLA II
Utilización de oxígeno nasal y Engström según diagnósticos y evolución

	Oxígeno nasal		Engstrom		Oxígeno nasal y Engstrom		
	N.º casos	%	N.º casos	%	N.º casos	%	
Vivos	57	82,6	10	14,4	2	3	
Fallecidos	7	22,6	21	67,7	3	9,7	
	Aórt.	Mitr.	CIA.	CIV + otra cardiop.	E.P.	Total	
Vivos	6	4	0	0	0	10	Engström
Fallecidos	5	5	5	6	0	21	
Vivos	19	5	28	1	4	57	Oxígeno nasal
Fallecidos	3	1	2	1	0	7	
Vivos	0	0	2	0	0	2	Engström + O ₂ nasal
Fallecidos	0	2	1	0	0	3	



mantenían por encima de 60 minutos.

4. La existencia de lesión en el pulmón o manifestaciones de ineficacia en su comportamiento funcional, previas a la operación, pueden ser igualmente datos a valorar en la aparición de este síndrome. En nuestros enfermos aparecen pequeñas diferencias funcionales en perjuicio de los casos que evolucionaron mal.

5. Se confirma la necesidad de practicar exámenes seriados de gasometría arterial como método ideal para corregir precozmente la acidosis metabólica^{4, 5, 6} mediante inyección intravenosa de bicarbonato y enriquecimiento de O₂ en el aire inspirado. En este último sentido la ventilación asistida con aparatos tipo Engstrom resulta muy útil, pues la apertura de alveolos atelectásicos disminuye el efecto shunt mejorando la hipoxemia arterial⁷. Creemos que el riesgo de los efectos ligados a hiperoxia hay que correrlo, casi de manera sistemática, al menos durante los tres primeros días del postoperatorio.

6. Según nuestros resultados la mortalidad achacable al pulmón de

perfusión como complicación surgida en el postoperatorio inmediato es de 12,9 % a diferencia de la obtenida por Dodrill⁴⁰ en 1958 que la suponía entre 15-25 %, lo cual habla a favor de un mayor perfeccionamiento tanto en la técnica de perfusión como en las pautas de control y terapéutica en las unidades de cuidados intensivos.

Resumen

Se hace una revisión de las causas determinantes de alteración en los mecanismos funcionales del pulmón cuando el organismo se somete a circulación extracorpórea. En nuestra casuística sobre 100 casos, el síndrome clínico de pulmón de perfusión supuso complicación fatal en 12,9 % de los 31 enfermos fallecidos.

Se exponen tablas y figuras de los parámetros analizados en las fases pre, intra y post-operatoria, estableciéndose comparación entre los casos supuestos de pulmón de perfusión y los que evolucionaron bien. Sólo encontramos un cierto nexo de unión en: corta edad, existencia de alteraciones pulmonares previas y dura-

ción del *by-pass* por encima de una hora como condicionantes del pulmón de perfusión.

Summary

REVIEW OF PERFUSION LUNG. CLINICAL IMPRESSION OF THE AUTHORS' CASE HISTORIES (1967-1969)

A review is made of the determining causes of alterations in the functional mechanisms of the lung when the organism is submitted to extracorporeal circulation. In the authors' experience on 100 cases, the clinical syndrome of perfusion lung supposed fatal complication in 12.9 % of the 31 patients that died.

Tables and graphs of the analyzed parameters are expounded upon for the pre-, intra- and postoperative phases. A comparison is established between the supposed cases of lung perfusion and those that evolved well. The authors only found a certain bond of union in: short age, existence of previous pulmonary alterations and duration of the bypass for more than one hour as conditioning factors of lung perfusion.

BIBLIOGRAFÍA

1. RUIZ DE ANDRES, S., DEL PALACIO MEDEL, A. y ESTADA, J.A.: Pulmón de perfusión. *Arch. Bronconeumol.*, 1975.
2. TILNEY, L.G.: Physiologic and histologic changes in the lungs of patients dying

after prolonged cardiopulmonary bypass. An inquiry into the nature of postperfusion lung. *Ann. Surg.*, 166: 756, 1967.

3. RÖDEWALL, G. y HARMS, H.: Insuficiencia respiratoria postoperatoria. *Thoraxchirurgie*, 14: 355, 1966.

4. BEECHER, I.G.: Acidosis during thoracic surgery. *J. Thorac. Surg.*, 19: 50, 1950.

5. GIBBON, C.C.: A clinical study of respiratory exchange during prolonged operations with open thorax. *Ann. Surg.*, 132: 611, 1950.

6. GERBORDER, R.I., HOOD, B.: Hypoventilation, hypoxia and acidosis occurring in the postoperative period. *J. Thorac. Cardio. Surg.*, 36: 729, 1958.