

Valoración experimental de métodos de producción de embolia grasa

Dres. Hugo Maglione y Miguel Mate, Br. Miguel Fernández,
Nurse Esterlina López y Dr. Luis Falconi*

En 16 perros divididos en 2 series iguales de 8, se valoran 2 métodos de producción experimental de embolia grasa: la realización de fracturas diafisarias conminutas y la inyección intravenosa de grasa de médula ósea. Los animales fueron controlados clínicamente, radiológicamente y mediante oximetrías seriadas de sangre arterial. Al 5º día fueron sacrificados para estudio anatomopatológico pulmonar. No se obtuvo embolia grasa en 15 casos y en el restante se observó un infarto de pulmón con pequeños acúmulos de grasa. Esto reafirmaría la poca validez de las teorías mecánicas puras, para explicar la patogenia de esta afección.

Palabras clave (Key words, Mots clés) MEDLARS: Embolism, fat/etiology.

En el curso de los últimos años la embolia grasa pulmonar ha sido motivo de interés clínico y experimental. A pesar de los numerosos trabajos publicados no existe una concepción uniforme de la misma.

Los diferentes modelos experimentales han buscado reproducir el cuadro clínico, humoral e histopatológico (2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12). Todos ellos han sido dirigidos a esclarecer la etiología de la embolia grasa. Así Scuderi (11) inyectó aceite de oliva marcado por vía intravenosa en animales de experimentación; Blumel y Kane (9) realizaron fracturas conminutas en conejos; Fuchsig (5) estudió el hallazgo de embolia grasa en relación con el shock hipovolémico; Le Quire (10) prestó especial atención a las alteraciones fisicoquímicas de los lípidos y de la sangre de los politraumatizados.

Hemos iniciado el estudio de este tema con la valoración de dos modelos experimentales de producción de embolia grasa: la realización quirúrgica de fracturas conminutas de fémur (2, 6, 7, 12) y la inyección intravenosa de grasa de médula ósea (2, 6).

Presentado al Forum Experimental del XXV Congreso Uruguayo de Cirugía, el 4 de diciembre de 1974.

* Médicos Colaboradores, Colaborador no-médico y Nurse del Departamento de Cirugía, Asistente de Anatomía Patológica.

Dirección: Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina. Av. Gral. Flores 2125, Montevideo.

Laboratorio de Cirugía Experimental del Departamento de Cirugía (Prof. Dr. Uruguay Larre Borges). Facultad de Medicina. Montevideo.

MATERIAL Y METODO

Se utilizaron 24 perros de raza y peso variable, intervenidos bajo anestesia general con pentobarbital sódico por vía intravenosa y asepsia quirúrgica. No se realizó tratamiento preoperatorio alguno.

Se dividieron en dos series:

Serie A:

Comprende 8 animales a los que se les practicó fractura bilateral de fémur. Para ello se realizó descubierta de hueso femoral y lesión del mismo con escoplo y martillo, produciéndose fracturas conminutas femorales y obteniéndose a nivel del foco traumático la protrusión de gotas lipoides, sangre y médula ósea. No realizamos hemostasis ni contención de los segmentos óseos desplazados. Posteriormente se realizó inmovilización con yeso pelvipedio.

Los animales así tratados fueron seguidos clínicamente, radiológicamente y por oximetrías seriadas, siendo sacrificados a los cinco días de evolución para su estudio anatomopatológico.

Serie B:

Comprende 16 animales. Ocho de ellos fueron utilizados como dadores de grasa de médula ósea, mientras que los ocho restantes recibieron ésta por vía intravenosa.

A los dadores por abordaje posteroexterno de muslo se les extrajo ambos fémures que fueron seccionados longitudinalmente y mediante curetaje se les extrajo toda su médula ósea. El contenido medular así obtenido fue suspendido en 15 ml de solución salina fisiológica y 0,2 ml de heparina y centrifugado a 3000 RPM durante 15 minutos. Este procedimiento permitió la separación de los elementos grasos medulares de los glóbulos rojos y esquilas óscas.

A los receptores se les practicó descubierta de vena femoral y les fue introducido un catéter hasta la vena cava inferior. A través de esta vía se realizó inyección del material graso obtenido de la manera anteriormente citada.

En todos los casos se estableció igualdad de peso entre dador y receptor.

A todos estos animales se les efectuó control clínico y radiológico diario, siendo sacrificados a los cinco días de evolución para su estudio anatomopatológico.

RESULTADOS

Serie A.

Ningún animal presentó elementos clínicos anormales.

El control con Rx de tórax fue normal en los 8 casos de la serie. La valoración seriada de pO_2 en sangre arterial no mostró variaciones significativas en ninguno de ellos.

El estudio histopatológico tampoco demostró la existencia de alteraciones.

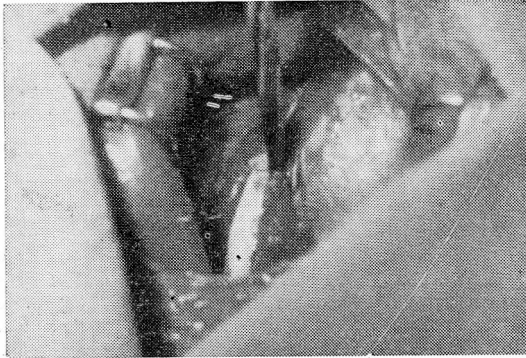


Fig. 1.— (Serie A). Fractura operatoria, con escoplo, de diáfisis femoral. Se observa la salida de sangre y gotas de grasa de la médula ósea.

Serie B.

Ningún animal presentó elementos clínicos anormales.

El control con Rx de tórax fue normal en 7 de los 8 realizados.

El estudio anatomopatológico no demostró alteraciones en estos 7 perros.

En el restante de la serie se encontró en la radiografía de tórax una leve opacidad en el sector correspondiente al lóbulo superior derecho. En esta zona el estudio anatomopatológico indicó la presencia de focos de infarto parcialmente organizados bajo forma de infarto anémico. Fueron halladas gotas de grasa, mas no fue clara su procedencia embólica.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En la serie A, a pesar de la severidad de las fracturas provocadas no sólo no fue posible detectar manifestaciones clínicas anormales ni alteraciones radiológicas significativas, sino que tampoco fue constatado en ningún momento el descenso de la pO_2 arterial, elemento éste destacado en trabajos recientes como signo precoz del diagnóstico de la embolia grasa (1,7). Tampoco fueron halladas alteraciones histopatológicas significativas en ningún

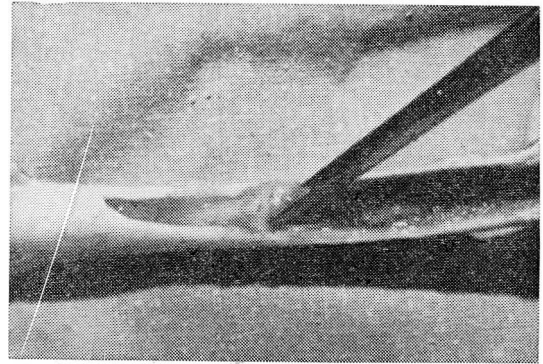


Fig. 2.— (Serie B). Extracción de la totalidad de la médula ósea del fémur.

caso. Por todo ello consideramos que la realización quirúrgica de fracturas conminutas no es un método experimental adecuado para el estudio de la embolia grasa.

En la serie B de un total de 8 animales únicamente uno presentó un infarto organizado de pulmón en el cual se hallaron pequeños acúmulos de grasa. Podemos tipificar esto como embolia grasa? Algunos autores afirmarían esto, mientras que otros lo negarían. Para los primeros el término debe aplicarse a todos aquellos casos en que se revela la presencia de grasa en los vasos pulmonares independientemente de la presencia o no de manifestaciones clínicas (5,8). Para los segundos se debe emplear el término embolia grasa solo en aquellos casos en que hay un cuadro clínico definido (que se presenta en general en politraumatizados graves con fracturas de huesos largos y pelvis), clínicamente caracterizado por manifestaciones pulmonares y sistémicas. Con cualquiera de los dos criterios que se adopte creemos que dado el volumen inyectado y los escasos resultados obtenidos la inyección intravenosa de grasa de médula ósea tampoco constituye un método experimental adecuado para el estudio de la embolia grasa.

Este resultado sería concordante con la opinión sustentada por aquellos autores que afirman que la teoría mecánica no es capaz de explicar aisladamente la embolia grasa.

RÉSUMÉ

Evaluation expérimentale des méthodes de production d'embolie graisseuse.

Chez 16 chiens divisés en deux séries égales de 8, sont étudiées deux méthodes de production expérimentale d'embolie graisseuse: la réalisation de fractures diaphysaires comminutives et l'injection intraveineuse de graisse de la moelle osseuse. Les animaux sont contrôlés cliniquement, radiologiquement et au moyen d'oxymétries sériées du sang artériel. Ils sont sacrifiés au cinquième jour en vue d'une étude anatomopathologique pulmonaire. Dans 15 cas il n'y a pas eu d'embolie graisseuse et dans le restant on a observé un infarctus du poumon avec de petits amas de graisse. Ceci confirmerait que les théories mécaniques pures sont peu valables pour expliquer la pathogénie de cette affection.

SUMMARY**Experimental production of fat embolism.**

In 16 dogs, grouped into 2 equal series of 8 each, 2 methods of experimental production of fat embolism were assessed: comminuted fractures of the shaft of the femur and intravenous injections of fat from the bone marrow. The animals were controlled clinically, roentgenologically, and through serial oxymetries of arterial blood. On the 5th day they were killed for a pathologic study of their lungs. In 15 cases fat embolism was not obtained. In only one case, there was pulmonar infarction with little fat drops in it. These results would re-affirm the scarce validity of the pure mechanical theories to explain the pathogenesis of this syndrome.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BENOIT PR, HAMPSON LG, BURGESS JH. Value of arterial hipoxemia in the diagnosis of pulmonary fat embolism. *Ann Surg*, 175: 128, 1972.
2. BERGENTZ SE. Studies on the genesis of posttraumatic fat embolism. *Acta Chir Scand* (Suppl), 282, 1961.
3. DE TAKATS G, BECK WC, FENN GK. Pulmonary embolism. An experimental and clinical study. *Surgery*, 6: 339, 1939.
4. DINES DE, LINSCHIED RL, DIDIER EP. Fat embolism syndrome. *Mayo Clinic Proc*, 47: 237, 1972.
5. FUCHSIG P. La embolia grasa. Un epifenómeno del shock traumático. *Med Alem*, 12: 2021, 1971.
6. GLASS WW, GREKIN TD. An experimental study of the etiology of fat embolism. *Am J Surg*, 91: 471, 1956.
7. GURD AR. Treatment of fat embolism in experimental animals. *New aspects of trasytol therapy*, 4: 161, 1969.
8. JOHNSON SR, SVANBORG A. Investigation with regard to the pathogenesis of so-called fat embolism. *Ann Surg*, 144: 145, 1956.
9. KANE AA, PELLER C, RUDOLPH I and FINK H. Fat embolism; histochemical studies with fluorescent light source and fluorochrome dye (Phosphine 3R). *Ann Surg*, 153: 465, 1961.
10. LEQUIRE VS, HILLMAN JN, GRAY ME. Clinical and pathologic studies of fat embolism A.A.O.S. Instructional Course Lectures. St Louis, Mosby, vol 1, 19: 12, 1970.
11. SCUDERI CS. Fat embolism: a clinical and experimental study. *Surg Gynecol Obstet*, 72: 732, 1941.
12. SWANK RL, DUGGER GS. Fat embolism. A clinical and experimental study of mechanisms involved. *Surg Gynecol Obstet*, 98: 641, 1954.