

Artículo de presentación de casos clínicos

**Síndrome de embolia grasa asociado a fractura de fémur. Reporte de caso.  
Fat embolism syndrome associated femur fracture. a case report.**

Hidalgo Acosta Javier Aquiles\*, De La Cuadra Arguello Blanca Elena\*\*, Nieto Fuentes Adriana Milena\*\*\*,  
Vera Plaza Esther María\*\*\*\*

\*Investigador Independiente Guayaquil – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0090-3069>

\*\*Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3420-6334>

\*\*\*Investigador Independiente, Guayaquil, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0805-7364>

\*\*\*\*Hospital Naval de Guayaquil, Área de Emergencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8759-3181>

jahidalgoacosta@hotmail.com

Recibido:9 de abril del 2024

Revisado:5 de agosto del 2024

Aceptado: 13 de septiembre del 2024

**Resumen.**

**Introducción:** El Síndrome de embolia grasa (SEG), es un trastorno multisistémico raro, caracterizado por, disfunción pulmonar, alteración neurológica, fiebre y trastorno de la coagulación, lo cual es producto de la entrada en el sistema venoso, de material graso proveniente de la médula ósea. **Objetivos:** Describir un caso clínico sobre síndrome de embolia grasa, asociado a fractura de fémur. **Materiales y métodos:** Se realiza un estudio descriptivo para presentación de caso clínico, previa autorización del departamento de docencia e investigación del Hospital Teodoro Maldonado Carbo. **Caso clínico:** Paciente femenina de 84 años, con antecedentes patológicos de hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo II, presenta cuadro clínico de 1 hora de evolución, caracterizado por dolor inflamación, edema y limitación funcional de extremidad inferior izquierda, laceraciones en cuero cabelludo y labio secundario a caída de 3,5 metros de altura. A las 24 h de ingreso hospitalario paciente presenta cuadro de dificultad respiratoria, taquipnea 36 respiraciones por minuto, con disminución del murmullo vesicular en ambos campos pulmonares, con saturación de oxígeno de 85%, taquicardia FC 120 lpm, deterioro neurológico Glasgow 11/15, crisis hipertensiva, presión arterial 210/100. **Discusión:** Las causas de embolia grasa, pueden ser por fracturas de huesos largos unicas o múltiples e incluso después de una cirugía ortopédica como osteosíntesis o fijación de clavo intramedular, utilización de prótesis cementadas, fresado o en procedimientos bilaterales. Una revisión sistemática de 144 pacientes con síndrome de embolia grasa confirmó que el riesgo aumenta en casos de fractura bilateral de fémur. Las complicaciones de la fractura de fémur son: hemorragia, embolia grasa e infecciones. **Conclusión:** El síndrome de embolia grasa, es una patología rara, asociada a disfunción cardiopulmonar y coagulación intravascular diseminada, secundaria a émbolos de grasa que llegan a la circulación sistémica y luego a la arteria pulmonar, provocando distrés respiratorio, hipoxemia y respuesta inflamatoria sistémica. La causa etiológica más frecuente, es la fractura de huesos largos como el fémur. Para el diagnóstico es necesario realizar estudios de angiotomografía pulmonar, lo cual permite confirmar un embolismo pulmonar, en algunos casos, es necesario realizar procedimientos quirúrgicos con cirugía torácica o cateterismo cardiaco para extraer los émbolos grasos alojados en la circulación pulmonar.

**Palabras clave:** Embolia grasa, embolia pulmonar, fracturas femorales.

**Abstract**

**Introduction:** Fat embolism syndrome is a rare multisystem disorder characterized by pulmonary dysfunction, neurological alteration, fever and coagulation disorder, which is the product of the entry into the venous system of fatty material from the bone marrow. **Objectives:** To describe a clinical case of fat embolism syndrome

associated with femur fracture. Materials and methods: A descriptive study was carried out to present a clinical case, with prior authorization from the teaching and research department of the Teodoro Maldonado Carbo Hospital. Clinical case: An 84-year-old female patient, with a pathological history of arterial hypertension and type II diabetes mellitus, presents a clinical picture of 1 hour of evolution, characterized by pain, inflammation, edema and functional limitation of the left lower extremity, lacerations on the scalp and lip secondary to a fall of 3.5 meters in height. At 24 h after hospital admission, the patient presented respiratory distress, tachypnea 36 breaths per minute, with decreased vesicular murmur in both lung fields, with oxygen saturation of 85%, HR tachycardia 120 bpm, neurological deterioration Glasgow 11/15, hypertensive crisis, BP 210/100. Discussion: The causes of fat embolism can be due to single or multiple fractures of long bones and even after orthopedic surgery such as osteosynthesis or intramedullary nail fixation, use of cemented prostheses, milling or in bilateral procedures. A systematic review of 144 patients with SEG confirmed that the risk is increased in cases of bilateral femur fracture. Complications of femur fracture include hemorrhage, fat embolism, and infections. Conclusion: Fat embolism syndrome is a rare pathology associated with cardiopulmonary dysfunction and disseminated intravascular coagulation, secondary to fat emboli that reach the systemic circulation and then the pulmonary artery, causing respiratory distress, hypoxemia and systemic inflammatory response. The most frequent etiological cause is the fracture of long bones such as the femur. For the diagnosis, it is necessary to perform pulmonary tomography angiography studies, which confirms a pulmonary embolism, in some cases, it is necessary to perform surgical procedures with thoracic surgery or cardiac catheterization to remove the fatty emboli lodged in the pulmonary circulation.

Keywords: Fat Embolism, Pulmonary Embolism, Femoral Fractures.

### **Introducción.**

El Síndrome de embolia grasa (SEG), es un trastorno multisistémico, caracterizado por disfunción pulmonar, alteración neurológica, fiebre y trastorno de la coagulación, lo cual es producto de la entrada en el torrente sanguíneo venoso, de material graso proveniente de la médula ósea, con posterior enclavamiento en el lecho vascular pulmonar y/o lesión directa de los neumocitos, por ácidos grasos libres circulantes. La embolia grasa cerebral también puede afectar a pacientes con fracturas óseas y se encuentra presente en el 12% de todos los casos del síndrome de embolia grasa (1). La causa mas frecuente son los politraumatismos por accidente de tránsito y puede estar acompañada de disección o complicaciones posterior a la estabilización (2).

Los casos de embolia grasa aparecen tras una fractura de huesos largos, en las primeras 72 horas. La incidencia de embolia grasa en fractura de fémur es del 1,7%. Las fracturas unilaterales de alta energía traumáticas tuvieron una tasa de embolia grasa significativamente menor que las fracturas patológicas (3).

El SEG, también se asocia a pancreatitis aguda por hiperlipidemia, distrofia muscular de Duchenne, diabetes mellitus, quemaduras, artroplastia, liposucción, bypass cardiopulmonar, enfermedad

por descompresión e infusión parenteral de lípidos (4).

La fisiopatología de este síndrome no es bien conocida, por cuanto, diferentes teorías tratan de explicarlo, siendo más aceptada, la teoría mecánica y la teoría de los ácidos grasos libres. La primera sostiene que la grasa es empujada al interior del sistema venoso por el incremento de la presión intramedular tras la lesión ósea. La teoría de los ácidos grasos libres, se basa en el efecto citotóxico de dichos ácidos a nivel de los neumocitos y las células endoteliales. Los ácidos grasos libres son causa conocida de vasculitis, edema, hemorragia intersticial y destrucción de la arquitectura pulmonar. Los principales constituyentes de la médula ósea son los ácidos grasos neutros, que no muestran estos efectos, lo que no concuerda con esta teoría. Sin embargo, es probable que in vivo suceda la hidrólisis de grasas neutras a ácidos grasos libres que explicaría la existencia de un período inicial libre de síntomas (5).

El diagnóstico se basa en criterios clínicos tales como distrés respiratorio, en pacientes con disfunción cerebral súbita o durante un procedimiento quirúrgico de estabilización de múltiples fracturas, la resonancia magnética de cerebro demuestra infarto cerebral con un patrón de campo estelar de difusión restringida, exantema petequial, taquicardia, fiebre, émbolos grasos

visibles, anemia, trombocitopenia y lipiduria. La disfunción pulmonar está siempre presente y puede variar desde alteraciones subclínicas a distrés respiratorio.

La mortalidad del SEG se sitúa entre el 35%, 10% de los casos precisa ventilación mecánica. El tratamiento del SEG es sintomático (6).

**Objetivo:** describir un caso clínico sobre síndrome de embolia grasa asociado a fractura de fémur.

### **Materiales y métodos**

Se realiza un estudio descriptivo para presentación de caso clínico, previa autorización del departamento de docencia e investigación del Hospital Teodoro Maldonado Carbo para revisión de imágenes e historia clínica.

### **Caso clínico:**

Paciente de sexo femenino de 84 años, con antecedentes personales patológicos de hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo II, mal controladas desde hace varios años, acude a la emergencia por presentar cuadro clínico de 1 hora de evolución, caracterizado por dolor inflamación, edema y limitación funcional de extremidad inferior izquierda, laceraciones en cuero cabelludo y labio, secundario a caída de 3.5 metros de altura. En la sala de emergencia la paciente se encontraba,

alerta orientada en tiempo espacio y persona, campos pulmonares ventilados, ruidos cardiacos arrítmicos, con taquicardia, abdomen blando depresible no doloroso, ruidos hidroaéreos presentes, en extremidad inferior izquierda presentó dolor e inflamación en cadera izquierda, manteniéndose en decúbito forzado.

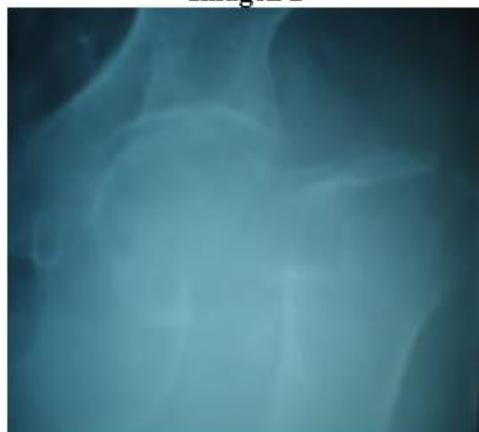
Signos vitales con tensión arterial media de 90, frecuencia cardiaca de 110 por minuto, se realizó radiografías de tórax anteroposterior (imagen1) que revela aumento de la silueta cardiaca, radiografía de cadera donde se observa fractura intertrocanterea izquierda, ECG (imagen 2).

A las 24 h de ingreso hospitalario, paciente presenta cuadro de dificultad respiratoria, taquipnea, 36 respiraciones por minuto, con disminución del murmullo vesicular en ambos campos pulmonares, con saturación de oxígeno de 85%, taquicardia FC 120 lpm, deterioro neurológico Glasgow 11/15, crisis hipertensiva, PA 210/100. Al examen físico se observan múltiples equimosis localizadas en tórax, abdomen y extremidades. (Imagen 3) por lo que se decide su ingreso a la unidad de cuidados intensivos donde se realiza manejo de vía aérea, soporte cardiovascular y hemodinámico.

**Imagen 1**



**Imagen 2**



Fuente: Elaboración propia

**Imagen 3**



Fuente: Elaboración propia

Al cuarto día de su ingreso a unidad de cuidados intensivos, se calcula el índice de lesión pulmonar, los cuales arrojan alta probabilidad de mortalidad. Paciente realiza neumonía asociada a ventilación mecánica por lo que fallece al octavo día de hospitalización en cuidados intensivos.

### Discusion

Las causas de embolia grasa, pueden ser por fracturas de huesos largos unicas o mutiples e incluso despues de una cirugia ortopedica como osteosintesis o fijacion de clavo intramedular, utilización de prótesis cementadas, fresado o en procedimientos bilaterales (7-9).

Si la patologia se presenta con sintomatología neurologica con deterioro del Glasgow entre las 12 y 72 horas despues del trauma, es necesario realizar una resonancia nuclear magnetica cerebral donde se observa el patron de campo estelar hiperintensivo en imágenes ponderadas difusas (10).

La mortalidad general del SEG en una población de 135 pacientes diagnosticados fue del 30,2%. Los pacientes necesitaron, cuidados intensivos, soporte ventilatorio mecánico en 93,4% de los pacientes, corticosteroides 16,2% y anticoagulantes 3,7% de los casos por lo que, todos son considerados pacientes críticos (11).

Una revisión sistemática de 144 pacientes con SEG el riesgo aumenta en casos de fractura bilateral de fémur (12).

Las complicaciones de la fractura de fémur son: hemorragia, embolia grasa e infecciones (13).

El diagnóstico se basa en criterios clinicos con puntuacion (14).

Tabla 1: Sistemas de puntuación para diagnosticar síndrome de embolia grasa.

SINTOMAS/SIGNOS	Puntuación
Petequias	5
Infiltrados alveolares difusos	4
Hipoxemia	3
Confusión, Fiebre $\geq 38^{\circ}\text{C}$ , Frec. cardiaca $\geq 120$ lpm, Frec. respiratoria $\geq 30$ rpm	1
<b>Total</b>	<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia

Descripción: una puntuación de Schonfeld mayor o igual de 5 es diagnóstica de síndrome de embolia grasa.

El diagnóstico mediante los criterios de Gurd y Wilson para embolia grasa con parámetros clínicos y de laboratorio se logra con la presencia de un criterio mayor y 4 menores.

En una investigación observaron que las petequias se presentan sólo en el 39% de los pacientes, la hipoxemia es inferior a 60 mmHg. Los sitios más comunes donde se presentaron las petequias fueron la región axilar, conjuntiva y pared torácica. En un total de 27 pacientes se observó un valor basal inicial de PaO<sub>2</sub> de más de 60 mmHg y 6 pacientes (22%) por debajo 60 mmHg. En el grupo de control

(57%) tuvieron una caída similar en los niveles, por lo que disminuyeron los niveles de hipoxemia (15).

Tabla 2: Criterios de Gurd y Wilson para embolia grasa (15).

Criterios mayores:	Criterios menores:
Insuficiencia respiratoria con hipoxemia	Fiebre.
Alteraciones del SNC.	Taquicardia >110
Petequias	Fondo de ojo anormal con émbolos en la retina.
Edema Pulmonar	VSG aumentada
	Alteraciones renales.
	Anemia o Trombocitopenia.
	Lipiduria <sup>o</sup> macroglobulinemia grasa.

Fuente: Elaboración propia

Descripción: escala que incluye valores de laboratorio acompañado del cuadro clínico.

Los corticoides producen una mejora en la hipoxemia y una disminución significativa en la incidencia de SDG (P <0,05) (16, 17).

Como medida terapéutica el Filtro de vena cava inferior colocado en el preoperatorio de la estabilización quirúrgica de múltiples fracturas traumáticas permite prevenir la recurrencia de embolia grasa y la estabilización quirúrgica (18).

La incidencia de síndrome de embolia grasa se asocia a riesgo de hipoxemia refractaria y distrés respiratorio, tromboembolismo venoso, neumonía y accidente cerebrovascular (19).

Los pacientes necesitan cuidados de soporte respiratorio, aplicación de corticosteroides, anticoagulantes y la mortalidad general fluctúa entre el 30,2- 46% (20).

### Conclusión

El síndrome de embolia grasa es una patología rara, asociada a disfunción cardiopulmonar y coagulación intravascular diseminada, secundaria a

émbolos de grasa que llegan a la circulación sistémica y luego a la arteria pulmonar, provocando distrés respiratorio, hipoxemia y respuesta inflamatoria sistémica.

La causa etiológica más frecuente, es la fractura de huesos largos como el fémur. Para el diagnóstico es necesario realizar estudios de angiotomografía pulmonar, lo cual permite confirmar un embolismo pulmonar, en algunos casos, es necesario realizar procedimientos quirúrgicos con cirugía torácica o cateterismo cardiaco para extraer los émbolos grasos alojados en la circulación pulmonar.

### Referencias.

- 1.- Vetrugno L, Bignami E, Deana C, Bassi F, Vargas M, Orsaria M, Bagatto D, Intermite C, Meroi F, Saglietti F, Sartori M, Orso D, Robiony M, Bove T. Cerebral fat embolism after traumatic bone fractures: a structured literature review and analysis of published case reports. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021 Mar 12;29(1):47. doi: 10.1186/s13049-021-00861-x.
- 2.- Gearhart S, Nguyen A, Vance AZ. Cerebral Fat Embolism Syndrome in a Patient With an Aortic Dissection and Orthopedic Injuries: A Case Report. *Cureus.* 2023 Feb 1;15(2):e34500. doi: 10.7759/cureus.34500.
- 3.- Lempert M, Halvachizadeh S, Ellanti P, Pfeifer R, Hax J, Jensen KO, Pape HC. Incidence of Fat Embolism Syndrome in Femur Fractures and Its Associated Risk Factors over Time-A Systematic Review. *J Clin Med.* 2021 Jun 21;10(12):2733. doi: 10.3390/jcm10122733.
- 4.- Specht S, Zhukova I, Westhoff JH, Erb L, Ziegler A, Kölker S, Hoffmann GF, Hagmann S, Syrbe S. Fat embolism syndrome in Duchenne muscular dystrophy: Report on a novel case and systematic literature review. *Eur J Paediatr Neurol.* 2024 Jan;48:91-100. doi: 10.1016/j.ejpn.2023.11.012.
- 5.- Moellhoff N, Kuhlmann C, Frank K, Kim BS, Conte F, Cotofana S, Piccolo NS, Pallua N. Arterial Embolism After Facial Fat Grafting: A Systematic Literature Review. *Aesthetic Plast Surg.* 2023 Dec;47(6):2771-2787. doi: 10.1007/s00266-023-03511-y.
- 6.- Kalbas Y, Seaver T, Kumabe Y, Halvachizadeh S, Lempert M, Pfeifer R, Marcantonio A, Pape HC.

- Fat embolism syndrome in patients with bilateral femur fractures: a systematic review and case comparison. *OTA Int.* 2022 Apr 18;5(2 Suppl):e187. doi: 10.1097/OI9.000000000000187.
- 7.- Hacker A, Irvine DS, MacDougal S, Thornton I. The Development of Fat Embolism Syndrome (FES) and Multiple Small Pulmonary Emboli Following Open Reduction Internal Fixation (ORIF) of a Left Femur Fracture: A Case Report. *Cureus.* 2023 Sep 19;15(9):e45551. doi: 10.7759/cureus.45551.
- 8.- Miller B, Phillips M, Krech L, Biberstein B, Parker J, Pounders S, Fisk C, Chapman AJ, Moffitt G. Outcomes of simultaneous versus staged intramedullary nailing fixation of multiple long bone lower extremity fractures. *Injury.* 2023 Jul;54(7):110831. doi: 10.1016/j.injury.2023.05.062.
- 9.- Morimoto T, Kobayashi T, Yoshihara T, Tsukamoto M, Kai K, Mawatari M. Fatal fat embolism syndrome during posterior spinal fusion surgery: A case report and literature review. *Medicine (Baltimore).* 2021 Dec 23;100(51):e28381. doi: 10.1097/MD.00000000000028381.
- 10.- Huang CK, Huang CY, Li CL, Yang JM, Wu CH, Chen CH, Wu PT. Isolated and early-onset cerebral fat embolism syndrome in a multiply injured patient: a rare case. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019 Aug 17;20(1):377. doi: 10.1186/s12891-019-2736-4
- 11.- He Z, Shi Z, Li C, Ni L, Sun Y, Arioli F, Wang Y, Ammirati E, Wang DW. Single-case metanalysis of fat embolism syndrome. *Int J Cardiol.* 2021 Dec 15;345:111-117. doi: 10.1016/j.ijcard.2021.10.151.
- 12.- Gearhart S, Nguyen A, Vance AZ. Cerebral Fat Embolism Syndrome in a Patient With an Aortic Dissection and Orthopedic Injuries: A Case Report. *Cureus.* 2023 Feb 1;15(2):e34500. doi: 10.7759/cureus.34500.
- 13.- Davis DD, Ginglen JG, Kwon YH, Kahwaji CI. EMS Traction Splint. 2023 Jul 24. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 29939619.*
- 14.- Timon C, Keady C, Murphy CG. Fat Embolism Syndrome - A Qualitative Review of its Incidence, Presentation, Pathogenesis and Management. *Malays Orthop J.* 2021 Mar;15(1):1-11. doi: 10.5704/MOJ.2103.001.
- 15.- Lindeque B, Schoeman H, Dommissie G, Boeyens M, Vlok A. Fat embolism and the fat embolism syndrome. A double-blind therapeutic study. *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69-B(1):128-131. doi:10.1302/0301-620X.69B1.3818718
- 16.- Sen RK, Prakash S, Tripathy SK, Agarwal A, Sen IM. Inhalational Ciclesonide found beneficial in prevention of fat embolism syndrome and improvement of hypoxia in isolated skeletal trauma victims. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2017 Jun;43(3):313-318. doi: 10.1007/s00068-016-0633-1.
- 17.- Ajayakumar T, Nizaj N, Annie T, Lekshmi TP. Isolated Cerebral Fat Embolism Syndrome in a Polytrauma Patient with Complete Recovery - A Case Report. *J Orthop Case Rep.* 2022 Apr;12(4):23-26. doi: 10.13107/jocr.2022.v12.i04.2750. PMID: 36380992; PMCID: PMC9634399.
- 18.- Di Bari S, Bisulli M, Russo E, Bissoni L, Martino C, Branca Vergano L, Santonastaso DP, Ranieri VM, Agnoletti V. Preoperative vena cava filter placement in recurrent cerebral fat embolism following traumatic multiple fractures. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021 Jun 30;29(1):86. doi: 10.1186/s13049-021-00906-1.
- 19.- Owattanapanich N, Lewis M, Biswas S, Benjamin ER, Demetriades D. Epidemiology and risk factors for fat embolism in isolated lower extremity long bone fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2024 Apr 17. doi: 10.1007/s00068-024-02516-9.
- 20.- Samaee S, Samaee S, Mihalca D, Fitzgerald L, Ahmed A, Hall J, Tsitsikas DA. Mortality Rates and autopsy findings in fat embolism syndrome complicating sickle cell disease. *J Clin Pathol.* 2023 Jul;76(7):497-500. doi: 10.1136/jcp-2023-208763..