

NUEVA CLASIFICACIÓN PARA LA RODILLA FLOTANTE EN ADULTOS. A new classification for Floating knee in adults

Dr. Manuel Brito

RESUMEN

La clasificación de *Fraser para la rodilla flotante*, ha sido desde su publicación, la más difundida y utilizada a nivel mundial para estadificar esta lesión. En la rodilla flotante, el compromiso intraarticular se ha relacionado con mayor tasa de complicaciones y con los resultados funcionales más pobres. Sin embargo, la clasificación de Fraser, no toma en cuenta el compromiso de los tejidos blandos, lo cual también es importante para determinar el tratamiento, complicaciones y pronóstico. Otra lesión asociada a la rodilla flotante y que ha sido ampliamente documentada, es el compromiso de los ligamentos de la rodilla y las fracturas de rótula. Otros sistemas de clasificación propuestos posteriormente a la clasificación de Fraser, no toman en cuenta estos y otros elementos. Consideramos que una clasificación para la rodilla flotante, debe tomar en cuenta cuatro aspectos fundamentales para su diagnóstico, tratamiento y pronóstico: morfología de la lesión, compromiso articular, compromiso de las partes blandas y compromiso de los ligamentos de la rodilla y afectación de la rótula. Con esta investigación proponemos un nuevo sistema de clasificación para la rodilla flotante que toma en cuenta estas variables, y que además, es simple y proporciona importante información para su diagnóstico, tratamiento

y pronóstico

Palabras Clave: Rodilla flotante, alta energía, accidente automovilístico, politraumatizado, múltiples fracturas.

Nivel de evidencia: II

ABSTRACT

The Fraser classification for floating knee has been since its publication, the most widespread and worldwide used to stage this injury. In the floating knee, intra-articular commitment has been linked to higher rates of complications and poorer functional outcomes. However, the classification of Fraser, does not take into account the commitment of the soft tissues, which is also important in determining treatment, complications and prognosis. Another lesion associated with floating knee and has been widely documented, is the commitment of the ligaments of the knee and patella fractures. Other classification systems subsequently proposed to Fraser classification, do not take into account these and other elements. We think that a classification for floating knee should include four key factor for diagnosis, treatment and prognosis: lesion morphology, joint involvement, commitment soft tissue and com-

Especialista en Ortopedia y Traumatología – Universidad de Los Andes. Hospital Carlos Roa Moreno de La Grita, Estado Táchira, Venezuela.

Instituciones que apoyan este trabajo:

- Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Estado Mérida. Venezuela.
- Laboratorio de Investigación de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes. Mérida, Estado Mérida, Venezuela.
- Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Estado Mérida, Venezuela. Mérida, Estado Mérida. Venezuela.

Autor responsable de la correspondencia del manuscrito: Dr. Manuel Brito. Urbanización Valle Alto B, Calle Los Pinos, casa # 7, La Grita. Estado Táchira. Venezuela. Teléfono: (0424) 7280478. Email: drmanuelbrito@gmail.com

Fuente de financiamiento: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones.

mitment of knee ligament and patellar involvement. With this research we propose a new classification system for floating knee that takes into account these variables, and furthermore, is simple and provides impor-

tant information for diagnosis, treatment and prognosis.

Key words: Knee floating high energy, car accident, multiple injuries, multiple fractures.

INTRODUCCIÓN

La asociación simultánea de fracturas ipsilaterales del fémur y la tibia, que incluye una combinación de fracturas diafisarias, metafisarias e intraarticulares, se conoce con el término “rodilla flotante” (RF), el cual fue descrito por primera vez en 1975 por *Blake y McBryde* (1,2).

Para clasificar la RF, *Blake y McBryde* (1) utilizaron el término “verdadera” (**tipo I**) y “variante” (**Tipo II**), de acuerdo al patrón de la fractura. El tipo I, se refiere a la fractura diafisaria del fémur y la tibia; El tipo II, es la fractura que se extiende a la rodilla, cadera o el tobillo.

Fraser (3) en 1978, clasificó a la RF de forma similar, pero analizando el compromiso de la rodilla. El tipo I, es el mismo descrito por *Blake y McBryde* (1); El tipo II se divide en 3 sub grupos: Tipo IIa, compromete a la diáfisis femoral y la meseta tibial; Tipo IIb, involucra el fémur distal y la diáfisis tibial; y Tipo IIc, que involucra al fémur distal y a la meseta tibial.

La clasificación de *Fraser* (3), ha sido desde su publicación, la más difundida y utilizada a nivel mundial para estadificar estas lesiones. El compromiso intraarticular se ha relacionado con mayor tasa de complicaciones y con pobres resultados funcionales (2,4-10). Sin embargo, este sistema no menciona el compromiso de los tejidos blandos, lo cual también es importante para determinar el tratamiento, complicaciones y pronóstico.

La incidencia de fracturas abiertas en la RF es elevada, alcanzando hasta 70% en algunas series, en uno o ambos huesos. La asociación más frecuente es la de fractura cerrada del fémur y de fractura abierta de la tibia (2,4-10).

Ahora bien, aunque en este tipo de lesiones la localización de las fracturas es fundamental, el compromiso articular y la afectación de las partes blandas también son factores importantes que influyen en la decisión del cirujano al momento de la elección del tratamiento y son determinantes en la evolución y en los resultados anatómicos y funcionales. Por lo tanto deben ser documentados con precisión con propósitos de investigación científica y la evaluación de las intervenciones quirúrgicas y sus resultados a corto y largo plazo (4).

Los sistemas de clasificación tienen múltiples propósitos, entre los cuales está facilitar la comunicación entre los cirujanos y ayudar al proceso de documentación e investigación (3).

Con esta investigación, proponemos un nuevo sistema de clasificación para la rodilla flotante que incluya las variables: morfología, afectación articular y compromiso de las partes blandas, el cual es simple y proporciona importante información para predecir el método de tratamiento, complicaciones y resultados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Definiciones anatómicas

Para la definición de los extremos distal del fémur y proximal de la tibia, así como de la diáfisis de ambos huesos, utilizaremos el cuadrilátero de Heim o “regla de los cuadrados” (11), que es un método imagenológico basado en la observación de radiografías en su proyección anteroposterior. Para ello recomendamos la obtención de radiografías panorámicas, que incluyan las articulaciones proximal y distal, tanto del fémur y como la tibia.

Extremo distal del fémur: Es el segmento delimitado por

un cuadrado cuyos lados laterales son paralelos al eje del fémur y su longitud igual al máximo ancho de la epífisis distal.

Diáfisis femoral: Es el segmento del hueso que se encuentra desde 3 cms por debajo del trocánter menor hasta el borde superior del cuadrilátero de Heim en el extremo distal del fémur.

Extremo proximal de la tibia o “meseta tibial”: Es el segmento delimitado por un cuadrado cuyos lados laterales son paralelos al eje de la tibia y su longitud igual al máximo ancho de la epífisis proximal de la tibia.

Diáfisis de la tibia: Es el segmento de la tibia que se encuentra desde el borde inferior del cuadrilátero de Heim delimitado en su extremo proximal, hasta el borde superior de otro cuadrilátero delimitado en su extremo distal.

Clasificación de la Universidad de Los Andes para la Rodilla Flotante

En el nuevo sistema de clasificación que proponemos para esta lesión, se especifica el sitio de fractura, el compromiso articular y el compromiso de las partes blandas para la fractura de fémur y la tibia. Este último aspecto es esencial, debido que, al indicar el estado de las partes blandas junto a la descripción de la lesión esquelética, se puede establecer de mejor forma el tratamiento a corto y largo plazo y predecir los resultados anatómicos y funcionales.

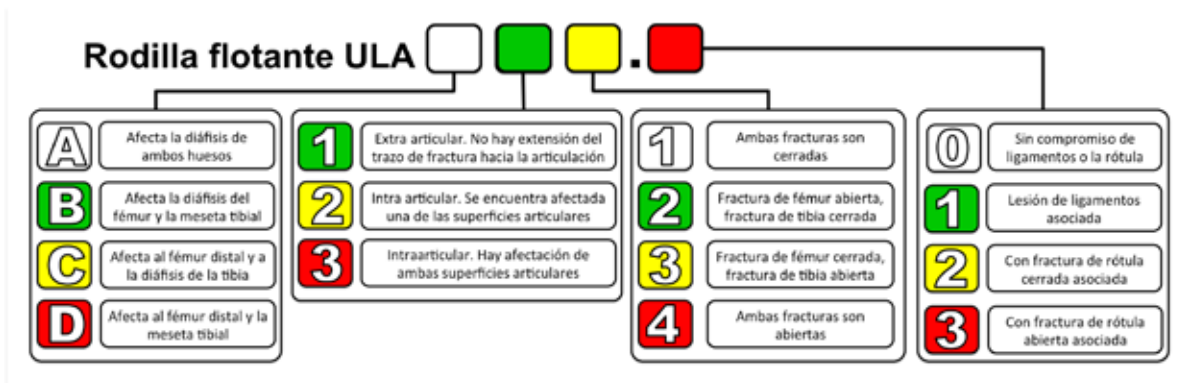
La clasificación que proponemos busca ampliar las conocidas clasificaciones de Blake y McBryde (1) y Fraser (12) para la rodilla flotante en adultos, al agregarle una variable que describa el tipo de lesión de los tejidos blandos.

Está basada en los hallazgos radiográficos, en las proyecciones anteroposterior y lateral del fémur y la tibia, y en información adicional que pueden aportar otras proyecciones complementarias como las oblicuas y otros tipos de estudios de imagen como la tomografía computarizada.

La clasificación que proponemos, es alfa numérica, y está formada por cuatro elementos (Figura 1); El primero: es una letra que indica el tipo el patrón óseo o morfológico de la rodilla flotante; El segundo: es un número que se refiere al compromiso articular en el fémur distal y la tibia proximal; El tercero: un número que indica el tipo de lesión de tejidos blandos, seguido de un punto; y por último, El cuarto: una letra para indicar el compromiso de los ligamentos de la rodilla o fracturas de la rótula.

El primer componente, es una letra mayúscula (A,B,C o D). Las fracturas Tipo A, comprometen la diáfisis de ambos huesos; Tipo B, involucra a la diáfisis del fémur y la meseta tibial; Tipo C, involucran el fémur distal y la diáfisis de la tibia; Tipo D, involucra al fémur distal y la tibia proximal.

Figura 1. Clasificación de la Universidad de Los Andes para la rodilla flotante en adultos.



El segundo componente es un número (1,2,3), y describe el compromiso de la articulación en ambos componentes, femoral y tibial. Las grado 1, no comprometen ninguna de las superficies articulares; las tipo 2, hay compromiso de una de las superficies articulares; y en las tipo 3, se encuentran comprometidas ambas articulaciones.

El tercer componente es un número (1,2,3 o 4). Describe la lesión de las partes blandas. Las grupo 1, sin lesión de partes blandas, ambas fracturas son cerradas; Grado 2, la fractura de fémur es abierta y la de tibia es cerrada; Grado 3, la fractura de fémur es cerrada y la de tibia es abierta; Grado 4, ambas fracturas son abiertas.

A continuación tiene un punto, y por último, un número (0,1,2 o 3). Describe lesión de los ligamentos de la rodilla. Las sub grupo 0, sin compromiso ligamentario o fracturas de rótula; sub grupo 1, con afectación de los ligamentos de la rodilla; sub grupo 2, con fractura cerrada de la rótula asociada; y las sub grupo 3, con fractura abierta de la rótula asociada.

Por ejemplo (Figura 2), rodilla flotante derecha con fractura diafisaria de fémur y meseta tibial [B]; intraarticular, con compromiso articular de la meseta tibial [2]; con fractura abierta de fémur y tibia [4]; sin compromiso de los ligamentos de la rodilla o fractura de la rótula [0] se clasifica como: Rodilla flotante derecha ULA B24.0

Figura 2. Ejemplo 1.



DISCUSIÓN

Con este artículo se presenta un nuevo sistema de clasificación para la rodilla flotante en adultos, la cual se ha decidido nombrar como “Clasificación de la Universidad de Los Andes para la Rodilla Flotante”.

La misma fue concebida y desarrollada en un servicio de traumatología con amplia y larga experiencia en el manejo del traumatismos de alta energía como la RF (12), perteneciente a un centro hospitalario de IV nivel. Esta cla-

sificación presenta un código estructurado que consideramos simple, entendible, lógico y clínicamente relevante para el manejo de este tipo de lesiones. Esta clasificación fue revisada críticamente antes de ser propuesta. En el Cuadro 1, se comparan los distintos sistema de clasificación para la RF presentados hasta el día de hoy y los parámetros que éstos evalúan comparados con el sistema de clasificación que proponemos.

Cuadro 1. Comparación de los sistemas de clasificación propuestos para la RF

Autores (Año de publicación)	Morfología de la lesión	Compromiso articular	Compromiso partes blandas	Compromiso de la rótula
Blake R, McBryde A (1975)	Sí	No	No	No
Fraser R, Hunter G, Waddell J. (1978)	Sí	No	No	No
Letts M, Vincent N, Gouw G (1986) *niños	Sí	No	Sí	No
Afzali J, Sarvari Y, Gharahdaghi M y cols (2007)	Sí	Sí	Sí	No
Ran T, Hua X, Zhenyu Z y cols (2013)	Sí	Sí	No	Sí
Brito M	Sí	Sí	Sí	Sí

Los sistemas de clasificación son útiles para comparación, documentación e investigación clínica (13), también debe ser de ser clínicamente relevante, reproducible, exacto y válido (14,15). Aunque la clasificación de Fraser (3) ha sido la más difundida y utilizada a nivel mundial para la rodilla flotante en adultos, y ha mostrado suficiencia para ello a lo largo de los años, sin embargo, no considera aspectos importantes como las fracturas abiertas que se encuentran asociadas hasta en un 70% (2,4-10). En 2007, Afzali y cols (16) propone un sistema de clasificación que toma en cuenta la morfología de la lesión, compromiso de las partes blandas y el compromiso articular, sin embargo no toma en cuenta las lesiones de los ligamentos de la rodilla o las fracturas de la rótula, que son ampliamente documentadas como lesiones asociadas a la RF (2,4,10).

Más recientemente, en 2013, Ran y Cols (17), propusieron un sistema de clasificación que toma en cuenta las lesiones ligamentarias y fracturas de la rótula, sin embargo, no así el compromiso de las partes blandas.

Esta nueva clasificación que proponemos se encuentra estrechamente relacionada con las opciones de tratamiento para estas lesiones, que puede ser utilizada por los cirujanos para decidir la opción terapéutica mas adecuada.

Audige y col (14) proponen un protocolo de tres fases para la validación de los sistemas de clasificación para su uso en la práctica clínica. La primera fase de la validación incluye la proposición de la clasificación y la realización de estudios pilotos de aplicación. La segunda fase y tercera

fase comprenden la realización de estudios multicéntricos clínicos y de concordancia, para establecer la utilidad y la relevancia del sistema de clasificación propuesto.

Así que cumpliendo con esta primera fase, se propone este nuevo sistema de clasificación y sugerimos la realización de otros estudios para completar los requerimientos de las siguientes fases del proceso de validación.

Destacamos la importancia de la realización de los estudios pilotos de aplicación, ya que estos definen un lenguaje común en los que distintos cirujanos se pueden comunicar entre ellos, al interpretar y describir estas lesiones de igual forma (12-19).

Esto sienta las bases para implantar una herramienta de clasificación, para la rodilla flotante, que puede ser útil para la documentación y evaluación de las opciones de tratamiento, que se convierta en el “gold standard” para su manejo.

REFERENCIAS

1. Blake R, McBryde A. The floating knee: ipsilateral fractures of the tibia and femur. *South Med J* 1975;68:13-65.
2. Rethnam U, Yesupalan R, Nair R. Impact of associated injuries in the floating knee: a retrospective study. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10:7.
3. Fraser R, Hunter G, Waddell J. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Br* 1978;60-B(4):510-5.
4. Rethnam U, Yesupalan R, Nair R. The floating knee: epide-

- miology, prognostic indicators & outcome following surgical management. *J Trauma Manag Outcomes* 2007;1(1):2.
5. Hegazy A. Surgical Management of Ipsilateral Fracture of the Femur and Tibia in Adults (the Floating Knee): Postoperative Clinical, Radiological, and Functional Outcomes. *Clin Orthop Surg* 2011;3(2):133-139.
6. Fuentes J, Vargas O, Mustafa Omar. Estudio de Rodilla Flotante en pacientes del Hospital Clínico Viedma. *Rev Cient Cienc Méd* 2011;14(1):12-16.
7. Piétu G, Jacquot F, Féron J et al. The floating knee: a retrospective analysis of 172 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2007;93(6):627-34.
8. Lugones A, Mangupli M, Galera H, Díaz P, Pioli I, Allende L. Tratamiento, lesiones asociadas y complicaciones en las fracturas homolaterales del fémur y la tibia: "Rodilla flotante". *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2010;75(4):370-375.
9. Saavedra L, Vives H, Muciño R, Vázquez J, Rodríguez J, Rosas J, Bello A. Manejo quirúrgico de rodilla flotante en un hospital de urgencias. *Acta Ortopédica Mexicana* 2005;19(5):200-206
10. Kao F, Tu Y, Hsu K, Su J, Yen C, Chou M. Floating knee injuries: a high complication rate. *Orthopedics* 2010;33(1):14.
11. Heim U. The pilon tibial fracture: classification, surgical techniques, results. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1995.
12. Brito M, Aliso K, Rivas A. Rodilla flotante en adultos: 30 años de revisión. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol*. 2013;45(1):58-62.
13. Slongo T, Audigé L, Schlickewei W, Clavert JM, Hunter J; International Association for Pediatric Traumatology. Development and validation of the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures by the Pediatric Expert Group of the AO Foundation in collaboration with AO Clinical Investigation and Documentation and the International Association for Pediatric Traumatology. *J Pediatr Orthop*. 2006;26(1):43-9.
14. Audigé L, Bhandari M, Hanson B, Kellam J. A concept for the validation of fracture classifications. *J Orthop Trauma*. 2005 Jul;19(6):401-6.
15. Meling T, Harboe K, Enoksen CH, Aarflot M, Arthursson AJ, Søreide K. How reliable and accurate is the AO/OTA comprehensive classification for adult long-bone fractures? *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 Jul;73(1):224-31.
16. Afzali J, Sarvari Y, Gharedaghi M, Sharifi S, Mozafari J. Floating Knee and New Classification. *IJOS*. 2007; 6 (1) :30-35.
17. Ran T, Hua X, Zhenyu Z, Yue L, Youhua W, Yi C, Fan L. Floating knee: a modified Fraser's classification and the results of a series of 28 cases. *Injury*. 2013;44(8):1033-42.
18. Garbuz DS, Masri BA, Esdaile J, Duncan CP: Classification systems in orthopaedics. *J Am Acad Orthop Surg* 2002, 10(4):290-297.
19. Audigé L, Bhandari M, Kellam J. How reliable are reliability studies of fracture classifications? A systematic review of their methodologies. *Acta Orthop Scand*. 2004 Apr;75(2):184-94.