

Rodilla flotante, evaluación funcional en pacientes sometidos a osteosíntesis

Luis Ochoa Olvera,* Diego Pérez-Salazar Marina,** Alejandro Dabagui Richerand,** Carlos Arnulfo Domínguez Barrios***

RESUMEN

Antecedentes: La rodilla flotante es una lesión severa, con peor pronóstico si es articular. El clavo centromedular es el método ideal de tratamiento. La evaluación funcional, siguiendo los criterios de Karlström y Olerud, es bien aceptada. En el presente estudio, se evaluó el pronóstico funcional utilizando dicha escala, correlacionando el tipo de lesión, lesión asociada y tratamiento con resultados funcionales. **Métodos:** Estudio observacional, revisión de casos (de marzo de 2006 a diciembre de 2011). Correlación Rho de Spearman entre los resultados (diferencia significativa: $p < 0.05$). **Resultados:** De 43 pacientes, el 76.7% de las lesiones correspondió a Fraser tipo I. No hubo correlación entre la fractura expuesta (48.8%) y los malos resultados funcionales. El 58.1% presentó lesión asociada y no hubo correlación entre la lesión asociada con los malos resultados funcionales. El enclavado intramedular fue el tratamiento más frecuente (65%), hubo correlación entre la clasificación Fraser tipo I y el tratamiento con clavo ($p < 0.001$). Los resultados funcionales fueron buenos para la mayoría de los casos (49%). En el 83% de los pobres resultados se presentó amputación. Además, hubo correlación significativa entre amputación y malos resultados funcionales ($p = 0.002$) y sin concordancia significativa entre el tipo de lesión (articular o diáfisis) y el tratamiento realizado (clavo, placa y tornillos) con buenos o malos resultados funcionales. **Conclusiones:** Las lesiones asociadas en la rodilla flotante dificultan el análisis funcional. No hubo concordancia significativa entre lesiones asociadas y malos resultados, y los buenos resultados funcionales mostrados fueron confiables.

Palabras clave: Rodilla, flotante, funcional.

Nivel de evidencia: IV.

The floating knee, evaluation functional outcome in patients treated with osteosynthesis

ABSTRACT

Background: Floating knee is a severe injury, worse prognosis if articular. Intramedullary nailing is the ideal method of treatment. The functional evaluation following the Karlström and Olerud criteria is well accepted. The functional prognosis was evaluated using this scale, correlating: type of injury and associated injury treatment with functional results. **Methods:** Case review observational study (March 2006 to December 2011). We applied Spearman Rho correlation between results (significant $p < 0.05$). **Results:** Total of 43 patients. Fraser 1 for 76.7% of injuries. No correlation between open fractures (48.8%) and poor functional results; 58.1% presented with associated injuries; there was no correlation between associated injuries and poor functional results. Intramedullary nailing was the most common treatment (65%), there was a correlation between the Fraser 1 classification and treatment with the nail ($p < 0.001$). Good functional results for 49% of patients. Of the poor results, 83% presented with amputation. Significant correlation between amputation and bad functional outcomes ($p = 0.002$). Non-significant correlation between type of injury (articular or diaphysial) and treatment (nail, plate and screws) with good or bad functional results. **Conclusions:** Functional analysis turns difficult with associated injuries in the floating knee. There was no significant relationship between associated injuries and poor results, thus the good functional results displayed, may be reliable.

Key words: Knee, floating, functional.

Level of evidence: IV.

* Médico en Adiestramiento del Servicio de Polifracturados de la Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes».

** Departamento de Enseñanza, Centro Médico ABC (Ortopedia).

*** Jefe del Departamento de Polifracturados, Pelvis y Acetábulo de la UMAE, HTOLV. Profesor Titulado de la Subespecialidad en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Paciente Politraumatizado.

UMAE. Hospital de Traumatología y Ortopedia, Lomas Verdes, IMSS.

Recibido para publicación: 25/06/12. Aceptado: 29/07/12.

Correspondencia: Dr. Luis Ochoa Olvera

Av. Carlos Graef Fernández, Núm. 154, Col. Tlaxala,

Delegación Cuajimalpa de Morelos, 05300, México, D.F. Consultorio: 505. Teléfono/Fax: +52 (55) 16647132 (al 40). E-mail: dr.ochoa.olvera@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en: <http://www.medigraphic.com/analesmedicos>

INTRODUCCIÓN

En 1975, Blake y McBryde acuñaron el término «rodilla flotante» para describir las fracturas ipsilaterales del fémur y la tibia que «desconectan» la rodilla del resto de la extremidad.¹

Ésta es una entidad rara, resultado de lesiones de alta energía; es la principal causa los accidentes de tráfico (97%) y suele asociarse con lesiones que ponen en peligro la vida (74%).²⁻⁴ En la serie más grande publicada, Fraser recolectó 200 casos, el 80% eran hombres con una edad media de 28 años.⁵ El índice de mortalidad varía entre 5-15%. La mayoría de estas lesiones se asocian con traumatismo craneoencefálico (27%). La incidencia del embolismo graso varía entre un 9-20%.⁶⁻⁸ Las lesiones vasculares asociadas se reportan entre un 5-29% de los pacientes y son la principal causa de amputación.⁹ La arteria tibial posterior y la poplítea son las más afectadas.¹⁰ La afectación de tejidos blandos es frecuente, con un alta incidencia de fracturas expuestas asociadas (58-81%), especialmente en la tibia.¹¹⁻¹³

La rodilla flotante se clasifica, de acuerdo con Fraser (*Figura 1*),^{5,9} en dos tipos: las fracturas tipo I, en las cuales no hay compromiso articular (70%) y las tipo II, en las cuales por lo menos uno de los huesos presenta involucro de la superficie articular. Las fracturas tipo II, además, se subdividen en tres tipos:

1) Tipo IIA: fractura diafisaria femoral y fractura del platillo tibial.

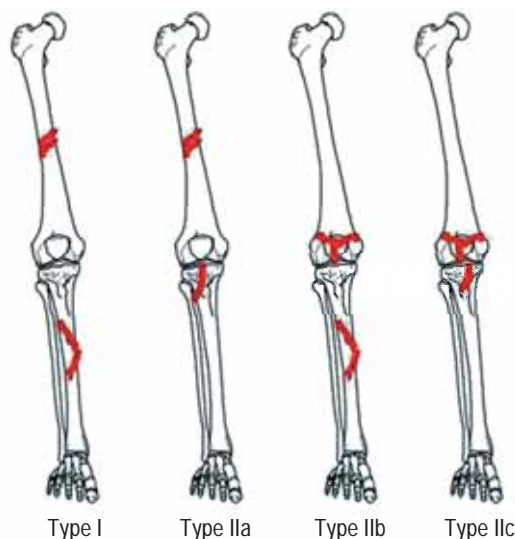


Figura 1. Clasificación de Fraser de la rodilla flotante.⁵

- 2) Tipo IIB: fractura de la superficie articular del fémur distal y fractura diafisaria de la tibia.
3) Tipo IIC: fractura que involucra ambas superficies articulares.

El tercio medio de la diáfisis en ambos huesos es el sitio más común de lesión. La rodilla flotante con afectación intraarticular, así como la lesión de tejidos blandos o la lesión vascular asociada tienen peor pronóstico.¹⁴ En los últimos 35 años, se ha optado por la estabilización quirúrgica oportuna tanto del fémur como de la tibia, iniciando una rehabilitación precoz.¹⁵ Así, se presentan menos complicaciones, cirugías y tiempo de hospitalización, reincorporándose el paciente de manera temprana a sus actividades cotidianas.^{16,17} La fijación externa es el método ideal para politraumatizados y lesiones expuestas o de tejidos blandos; sin embargo, ofrece malos resultados a largo plazo si se usa como tratamiento definitivo.⁷ La fijación externa puede ser sustituida por otro principio una vez que las condiciones generales del paciente o las condiciones cutáneas mejoran.¹⁰ El uso de clavo retrógrado en el fémur y el clavo anterógrado en la tibia son el método ideal de tratamiento; en donde mejores resultados se han observado, el uso de una sola incisión reduce el tiempo quirúrgico y complicaciones como pseudoartrosis, mala unión o infección.¹⁸ Series recientes recomiendan el uso inmediato de clavos intramedulares incluso en fracturas expuestas (*Figura 2*).¹⁹⁻²¹ Hay que tomar en cuenta el estado pulmonar del paciente debido al riesgo de embolismo graso y pulmonar, posterior a la inserción de dichos implantes que pueden poner en peligro la vida.⁸

Las lesiones metafisarias o epifisarias pueden tratarse con placas LCP (locking compression plate), ya que ofrecen una reducción anatómica de la superficie articular, permitiendo la movilización temprana.²² La elección del método de osteosíntesis se basará en el estado general del paciente, de los tejidos blandos, la existencia de involucro articular o de conminución y si la fractura es expuesta o cerrada.⁸ Las lesiones ligamentarias asociadas se manejan hasta que las fracturas consoliden. Existe una alta incidencia de retraso en la consolidación o pseudoartrosis.^{2-6,8} Hee y asociados reportaron una incidencia de 67% de retraso en la consolidación, 31% de pseudoartrosis, 2% de rotaciones y más del 10% de acortamiento.¹⁰ Veith y colaboradores reportaron en su serie hasta 16% de incidencia de infección de herida quirúrgica y 4.4% de osteomielitis,¹³ lesiones meniscales en un 25% de los casos e inestabilidad de rodilla hasta en un 50% de los casos.²³⁻²⁶

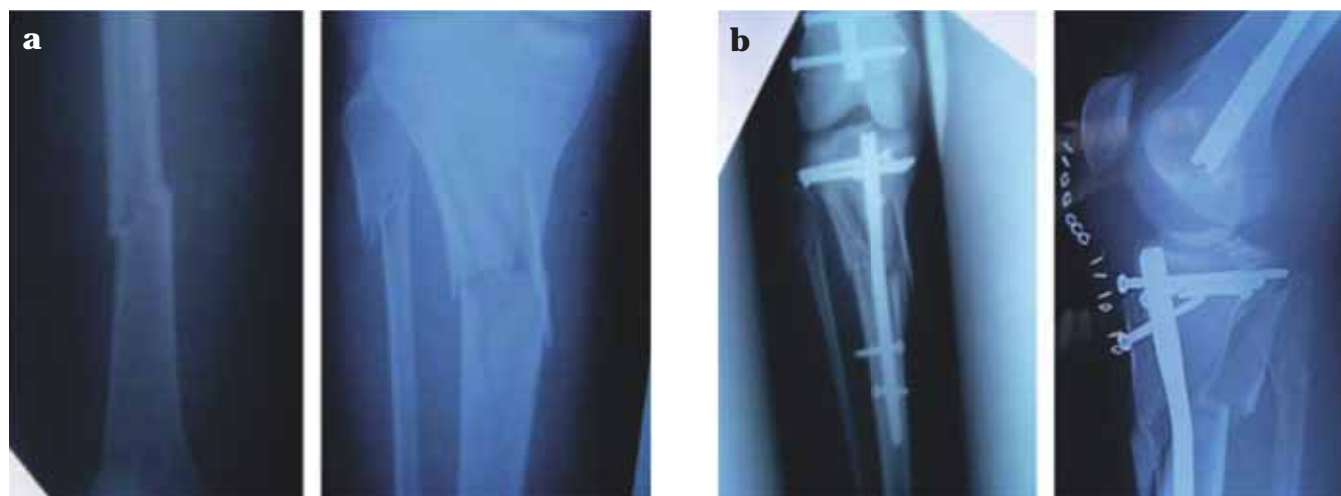


Figura 2. (a) Radiografía AP que muestra una fractura diafisaria femoral y tibial. (b) Radiografía AP y lateral que muestra la estabilización de la rodilla flotante con clavos intramedulares retrógrados para fémur y anterógrados en tibia usando una sola incisión.¹⁰

Cuadro I. Escala de valoración funcional de Karlström y Olerud.

Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Pobre
Síntomas subjetivos de cadera o pierna	0	Intermitentes	Síntomas más severos afectando la función	Discapacidad por dolor, incluso en reposo
Síntomas subjetivos de rodilla y tobillo	0	Intermitente	Síntomas más severos afectando la función	Discapacidad por dolor, incluso en reposo
Habilidad para caminar	Sin problemas	Intermitente	Distancias restringidas	Usa muletas, bastón
Trabajo y deportes	Mismo que antes del accidente	Renunció a deporte, trabajo como antes del accidente	Cambio de trabajo a menos pesado	Discapacidad permanente
Angulación, rotación, deformidad, Acortamiento	0	< 10°	10-20°	> 20°
Restricción de movimiento (cadera, rodilla, tobillo)	0	< 1 cm	1-3 cm	> 3cm
< 20° en cadera, rodilla		< 10° en tobillo	20-40°	> 20° tobillo
> 40° cadera o rodilla		< 20° en cadera y rodilla		> 40° cadera o rodilla

Existe una gran aceptación en la evaluación funcional de la rodilla posterior al sufrir una lesión de rodilla flotante de acuerdo con los criterios establecidos por Karlström y Olerud (Cuadro I).²⁷

Hasta en el 65% de los casos, la mayoría de las series describen de buenos a excelentes resultados.^{1,13} En las lesiones intraarticulares, se reportan buenos o excelentes resultados en sólo 24% de los pacientes. El objetivo de este estudio es evaluar el pronóstico funcional utilizando la escala funcional de Karlström y Olerud, así como correlacionar entre el tipo de lesión, lesión asociada y tratamiento con resultados funcionales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El tipo de estudio es una serie de casos, observacional, retrospectivo y descriptivo. Se realizó una revisión de casos de marzo de 2011 a diciembre de 2011 en el Servicio de Polifracturados de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes».

Se estudiaron pacientes del Servicio de Polifracturados de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» con diagnóstico de rodilla flotante que se hayan manejado quirúrgicamente mediante algún

método de osteosíntesis de enero del 2005 a agosto del 2010, con un mínimo de seis meses de evolución postoperatoria, años de evolución postoperatoria, evaluándolos mediante la escala funcional de Karlström y Olerud (*Cuadro I*), interrogando vía telefónica los síntomas subjetivos en la cadera, rodilla, tobillo, habilidad para la ambulación, participación en actividades laborales y deportivas. En consulta externa se registraron las deformidades angulares y rotacionales, el acortamiento y la restricción en los arcos de movimiento en la cadera, rodilla y tobillo, permitiendo valorar los resultados en excelentes, buenos, aceptables y pobres.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes (ambos sexos) con diagnóstico de rodilla flotante y manejados quirúrgicamente con un tiempo mínimo de seis meses de evolución postquirúrgica, con diagnóstico de rodilla flotante y manejados quirúrgicamente, con un tiempo mínimo de seis meses de evolución postquirúrgica, atendidos en el Servicio de Polifracturados en el tiempo señalado. Se excluyeron aquellos que no cumplieran con dichos criterios y que además tuvieran falta de vigencia en la afiliación, expediente clínico incompleto, pacientes que no desearan ser parte del estudio y pacientes con alguna lesión medular, secuela neurológica como lesión asociada y amputación.

Se realizó una evaluación del archivo de los pacientes postoperados que cumplieron los criterios de inclusión, con un intervalo mínimo de seis meses desde el momento de la cirugía hasta el tiempo de realización del estudio. La búsqueda de los pacientes, así como de los datos, se llevó a cabo en el Archivo del Servicio de Polifracturados; a cada paciente se le realizó la evaluación de la rodilla mediante la escala funcional de rodilla de Karlström y Olerud.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Se utilizó como método estadístico una correlación de Rho de Spearman entre los resultados. La correlación estadísticamente significativa positiva resultó en una $p < 0.05$.

La estadística epidemiológica se realizó con medidas de frecuencia (número y porcentaje) y de tendencia central (media, moda, mediana y rango), así como evaluación de la escala funcional de Karlström y Olerud, identificando las diferentes puntuaciones obtenidas en los diferentes puntos correspondientes (dolor, función en la marcha y deportes, angulación, rotación, deformidad, acortamiento y restricción del movimiento).

Consideraciones éticas aplicables al estudio

El presente trabajo se apega a la declaración de Helsinki con modificación en la declaración de Tokio de 1975 y todos los contenidos en la Ley General de Salud, en su reglamento en Materia de Investigación para la Salud y de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos y en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes hasta el presente.

RESULTADOS

En un periodo de cinco años se realizó la búsqueda de expedientes clínicos y radiográficos con diagnóstico de rodilla flotante. De todos los expedientes revisados, se encontraron 56 pacientes con el diagnóstico de rodilla flotante, de éstos, 12 fueron excluidos al final porque no contaban con número telefónico para su localización y uno debido a que falleció por causas ajenas al accidente, quedando un total de 43 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Del total de los pacientes, 38 eran de género masculino (88.3%). El rango de edad en los pacientes fue de 16 a 83 años con una media de 36 años de edad. El lado de presentación de rodilla flotante mayormente afectado fue el derecho en 23 pacientes (53.4%).

La causa de rodilla flotante con más frecuencia fue el accidente automovilístico con 20/43 casos (46.5%), seguido de atropellamiento en 11/43 (25.8%), accidente en motocicleta en 7/43 (16.2%) y caída de altura en 5/43 (11.6%).

La mayoría de las lesiones por rodilla flotante clasificadas como Fraser tipo I fueron en 33/43 pacientes (76.7%), seguido de Fraser tipo 2a en 5/43 (11.6%), Fraser tipo 2c en 3/43 (6.9%) y por último, Fraser tipo en 2/43 (4.6%). No hubo concordancia estadísticamente significativa entre el tipo de clasificación de Fraser y los resultados clínicos en la escala de Karlström y Olerud, pero sí existió concordancia estadísticamente significativa entre la clasificación Fraser tipo 1 y el tratamiento con clavo centromedular ($p < 0.001$) (*Figura 3*).

El trazo de fractura que con más frecuencia se presentó en el fémur, según la clasificación AO, fue 32A en 17/43 pacientes (39.5%), seguido de los trazos 32B en 15/43 pacientes (34.8%), 32C en 7/43 pacientes (16.2%), 33B en 2/43 pacientes (4.6%) y 33C en 2/43 pacientes (4.6%). El trazo que con mayor frecuencia se observó en la tibia fue 42B en 14/43 pacientes (32.5%), seguido de los trazos 42A en 12/43 (27.9%), 41C en 8/43 (18.6%), 42C en 7/43 (16.2%), 41A en 1/43 (2.3%) y 41B en 1/43 (2.3%). No hubo

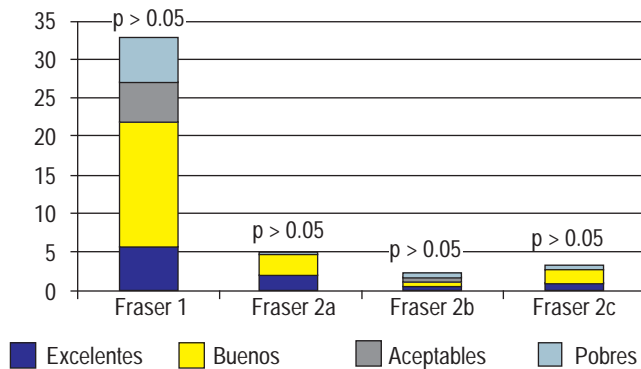


Figura 3. Distribución dependiendo la clasificación de Fraser y resultados de la escala funcional.

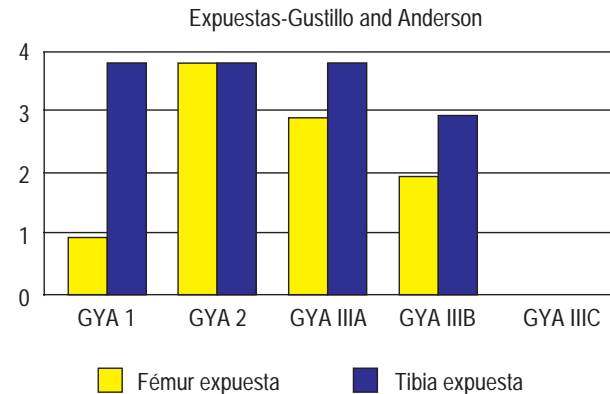


Figura 4. Fracturas expuestas según la clasificación de Gustilo & Anderson y su localización anatómica.

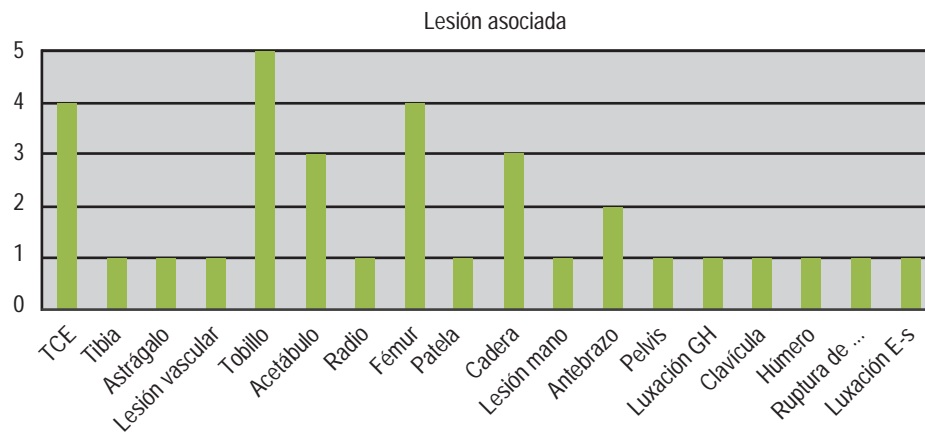


Figura 5. Distribución de lesiones asociadas.

concordancia estadísticamente significativa entre el grado de clasificación AO y los resultados clínicos en la escala de Karlström y Olerud.

Hubo un total de 21/43 lesiones por rodilla flotante (48.8%) que tuvieron algún grado de exposición, y el hueso que con mayor frecuencia se expuso fue la tibia en 15/43 pacientes (34.8%) en comparación con el fémur en 10/43 casos (23.2%). Los diferentes tipos de lesión que se presentaron, según la clasificación de Gustilo y Anderson se exponen en la figura 4, siendo la tipo 2 la que se presentó con mayor frecuencia en el fémur en 4/43 (9.3%).

No hubo concordancia estadísticamente significativa entre la presencia de fractura expuesta y los malos resultados clínicos en la escala de Karlström y Olerud ($p > 0.05$).

Se presentaron 25/43 pacientes (58.1%) con una lesión asociada con la rodilla flotante (Figura 5), la fractura del tobillo fue la lesión asociada con ma-

yor frecuencia al presentarse en 5/43 (11.6%), seguido de traumatismo craneoencefálico y fractura de fémur contralateral con 4/43 pacientes cada uno (9.3%), fracturas de acetábulo en 3/43 pacientes (6.9%), fracturas de cadera en 3/43 pacientes (6.9%), fractura de tibia contralateral en 1/43 (2.3%), fractura de astrágalo en 1/43 (2.3%), lesión vascular en 1/43 (2.3%), fractura de radio en 1/43 (2.3%), fractura de patela ipsilateral en 1/43 (2.3%), fracturas en metacarpios en 1/43 (2.3%), fractura de antebrazo en 1/43 (2.3%), lesión de pelvis en 1/43 (2.3%), luxación glenohumeral en 1/43 (2.3%), fractura de clavícula en 1/43 (2.3%), fractura de húmero en 1/43 (2.3%), ruptura del tendón patelar en 1/43 (2.3%) y luxación escafosemilunar en 1/43 paciente (2.3%). No hubo concordancia estadísticamente significativa entre la presencia de una lesión asociada con malos resultados clínicos en la escala de Karlström y Olerud.

La mayoría de los pacientes recibieron como tratamiento quirúrgico inicial, a su llegada al hospital, la colocación de fijadores externos para fémur y para tibia, los cuales fueron en 38/43 (88.3%). En el resto de los pacientes, se realizó tratamiento definitivo inicial 5/43 (11.6%), el cual consistió en enclavado intramedular como tratamiento inicial para fémur en 3/43 casos (6.9%) y al resto colocación de placas DCS y de soporte condíleo en 2/43 (4.6%) y el tratamiento definitivo inicial para tibia se realizó en 5/43 pacientes (11.6%), consistiendo en enclavado intramedular.

El tratamiento quirúrgico definitivo se realizó en promedio al 8º día, siendo el enclavado intramedular el tratamiento quirúrgico definitivo realizado con más frecuencia para las lesiones de fémur en 30/43 pacientes (69.7%), seguido de colocación de placa en 7/43 pacientes (16.2%), fijación externa en 4/43 (9.3%) y colocación de tornillos en condílos en 2/43 (4.6%). Para las lesiones de tibia se realizó tratamiento con enclavado intramedular en 26/43 (60.4%), seguido de colocación de placa en 15/43 pacientes (34.8%), de los cuales 5/43 (11.6%) se trataban de fracturas articulares de tibia 41C; por último, hubo fijación externa definitiva sólo en 3/43 (6.9%). No hubo concordancia estadísticamente significativa entre el tratamiento con clavo centromedular y los resultados clínicos mostrados en la escala de Karlström y Olerud.

Se presentaron complicaciones en 18/43 pacientes (41.8%). La complicación que se presentó con mayor frecuencia fue la pseudoartrosis en fémur 4/43 (9.3%), la cual se trató con retiro de clavo intramedular y colocación de placas especiales. Las complicaciones cutáneas en tibia fueron realizadas en 3/43 pacientes (6.9%), de las cuales 3 casos se trataron con injerto cutáneo y 1 caso tuvo que amputarse. La infección en herida quirúrgica en el fémur se presentó en 1/43 (2.3%), el cual se resolvió con administración antibiótica. La pseudoartrosis de tibia en 2/43 (4.6%) que se trataron con retiro de clavo intramedular y colocación de placas especiales. Fístula cutánea en tibia en 2/43 (4.6%) con resolución por fistulectomía, lesión del ligamento cruzado anterior en 2/43 (4.6%) a los cuales se les realizó reparación artroscópica, síndrome compartimental en tibia en 1/43 (2.3%) a quien se le tuvo que realizar amputación. Lesión vascular poplítea en 2/43 (4.6%), a quien se le tuvo que realizar amputación, retraso en la consolidación de fémur en 1/43 (2.3%), lesión de nervio ciático en 1/43 (2.3%), secuelas neurológicas de traumatismo craneoencefálico en 1/43 (2.3%), quemadura contralateral en 1/43 (2.3%), embolismo pulmonar en

1/43 (2.3%) y falta de rehabilitación en 1/43 paciente (2.3%).

Se aplicó la escala funcional de Karlström y Olerud a los 43 pacientes incluidos en el estudio. A su vez, se analizó en el expediente clínico y radiográfico la evolución de los pacientes durante el seguimiento que se les realizó en consulta.

Los resultados de la escala funcional de Karlström y Olerud fueron excelentes para 10/43 pacientes (23.2%), buenos para 21/43 pacientes (48.8%), aceptables para 6/43 pacientes (13.9%) y pobres para 6/43 pacientes (13.9%). Los pacientes que presentaron excelentes resultados en la escala fueron 8/10 (80%), quienes no presentaron ninguna complicación asociada a la lesión inicial ni al tratamiento quirúrgico. La mayoría de los pacientes con excelentes resultados (8/10 [80%]) se asociaron a la clasificación I de Fraser para rodilla flotante. El 83.3% de los pacientes con pobres resultados se asociaron a amputación del miembro pélvico, un paciente debido a síndrome compartimental, un paciente debido a quemadura eléctrica grado III, un paciente por necrosis de tejidos blandos, dos pacientes por lesión vascular poplítea asociada. Además, 3/6 (50%) de los pacientes con pobres resultados presentaron rodilla flotante con involucro de articulación, ya sea Fraser IIA y IIC. Hubo concordancia estadísticamente significativa entre la presencia de amputación con malos resultados clínicos en la escala de Karlström y Olerud ($p = 0.002$).

DISCUSIÓN

La rodilla flotante es una lesión que se presenta principalmente en hombres jóvenes. En este estudio, se observó que el 88.3% de los pacientes pertenecieron al género masculino y que la edad media fue de 36 años, y también se comprobó que en 88% de los casos la causa fue accidente de tráfico.

Se observó cierto predominio de presentación en el lado derecho, aunque no de forma significativa. Las lesiones de rodilla flotante tipo I de Fraser representan las lesiones más frecuentes y de mejor pronóstico. En este estudio, se observó que el 76.7% de las lesiones correspondieron a este tipo de lesión, ya que la mayoría de los trazos de fractura tanto en fémur como en tibia fueron 32A y 42B de las clasificación AO, respectivamente. Es común que se presente una rodilla flotante con exposición del trazo, sobre todo en la tibia; en este estudio, se presentó en un 34.8% de los casos en comparación con la exposición en fémur que se presentó en el 23.2% de los casos. En la

mayoría de los casos, se trató de lesiones expuestas grado 2 de Gustilo y Anderson. No hubo concordancia estadísticamente significativa entre la presencia de exposición con malos resultados clínicos en la escala de Karlström y Olerud ($p > 0.05$).

En la literatura se hace un importante énfasis en buscar lesiones asociadas con la rodilla flotante, que pueden presentarse hasta en el 74% de los casos.¹⁻⁹ Se observó que en más de la mitad de los casos (58%) se presentó alguna lesión asociada y que las principales fueron fracturas de tobillo y traumatismo craneoencefálico. Sin embargo, tampoco detectamos en este estudio una concordancia estadísticamente significativa entre la presencia de lesión asociada y malos resultados clínicos ($p > 0.05$).

Debido a la alta energía que se necesita para producirse una rodilla flotante, es necesario descartar lesiones vasculares en el miembro pélvico afectado. La bibliografía menciona que se puede presentar esta lesión entre un 5-29% de los pacientes, siendo la arteria poplítea la más afectada.¹¹ Observamos en este estudio que las lesiones vasculares se presentaron en 4.6% de los pacientes y que en el 100% se trató de la arteria poplítea. A estos pacientes se les realizó una amputación supracondilea como tratamiento definitivo, debido a la gravedad de la misma, asimismo hubo una concordancia estadísticamente significativa entre amputación con malos resultados clínicos ($p = 0.002$).

La fijación externa es el método ideal para pacientes que inicialmente presentan rodilla flotante con lesiones asociadas y más si se trata de pacientes politraumatizados.⁷ Debido a que la mayoría de los pacientes presentaron alguna lesión asociada, se trataron inicialmente con fijadores externos (88.3%), sólo al 11.6% de los pacientes se les realizó tratamiento definitivo inicial con enclavado intramedular, ya que su condición médica general lo permitía. A la mayoría de los pacientes se les realizó el tratamiento definitivo al 8º día basándose en el rango de seguridad quirúrgico para pacientes politraumatizados. El enclavado intramedular fue el método quirúrgico más utilizado, empleado en 69.7% de las lesiones de fémur y 60.4% de las lesiones de tibia, con concordancia estadísticamente significativa entre las lesiones Fraser tipo I y el tratamiento con clavo centromedular ($p = 0.001$). La colocación de placas en fémur y tibia fue menor, ya que sólo se reservaba este tratamiento para fracturas articulares o metafisarias. El 80% de los pacientes con excelentes resultados presentaron una rodilla flotante Fraser tipo I, 39.5% en aquellos que presentaron buenos resultados, 83.3%

de los pacientes con resultados aceptables y 50% de los pacientes con pobres resultados, por lo tanto, no se observó concordancia estadísticamente significativa entre el trazo de fractura y los resultados de la escala funcional ($p > 0.05$). Ochenta y tres por ciento de los pacientes con pobres resultados presentaron complicaciones y lesiones secundarias a la rodilla flotante. En este estudio, observamos que el pronóstico del paciente dependerá principalmente de las complicaciones como la amputación ($p = 0.002$).

Muchos autores han descrito la alta incidencia de retraso en la consolidación o pseudoartrosis.^{2-6,8} Hee y asociados reportaron una incidencia de 67% de retraso en la consolidación y 31% de pseudoartrosis.¹⁰ Nuestro estudio presentó un índice de retraso en la consolidación de 2.3% y pseudoartrosis de 13.9%. Veith y colaboradores reportaron en su serie hasta 16% de incidencia de infección de la herida quirúrgica y 4.4% de osteomielitis.¹³ Nuestro estudio demuestra una incidencia de infección del 2.3% y no se presentaron casos de osteomielitis.

De acuerdo con los criterios establecidos por Karlström y Olerud, se evaluaron síntomas subjetivos en la cadera, la rodilla, el tobillo, la habilidad para la ambulación, participación en actividades laborales y deportivas, así como las deformidades angulares y rotacionales, acortamiento y restricción en los arcos de movimiento en la cadera, rodilla y tobillo fueron registrados. La mayoría de nuestros pacientes (72%) presentaron de excelentes a buenos resultados. Se presentaron resultados aceptables y pobres en 28% de los pacientes.

En conclusión, las fracturas ipsilaterales de fémur y tibia son resultado de traumatismos de alta energía y se acompañan de importantes lesiones asociadas a otros niveles que incluso ponen en peligro la vida, esto podría dificultar el análisis de los factores que influyen en el resultado funcional clínico final. Sin embargo, detectamos que no hay relación significativa entre las lesiones asociadas y los malos resultados funcionales en la escala funcional de Karlström y Olerud, siendo confiables los buenos resultados de valoración funcional mostrados en este estudio en pacientes con rodilla flotante.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adamson GJ, Wiss DA, Lowery GL, Peters CL. Type II floating knee: Ipsilateral femoral and tibial fractures with intraarticular extension into the knee joint. *J Orthop Trauma* 1992; 6: 333-339.
2. Aufranc OE, Jones WN, Stewart WG. Multiple lower extremity fractures. *JAMA* 1995; 192: 773-775.

3. Bansal VP, Singhal V, Mam MK, Gill SS. The floating knee: Forty cases of ipsilateral fractures of the femur and the tibia. *Int Orthop* 1984; 8: 183-187.
4. Blake R, McBryde A Jr. The Floating knee: Ipsilateral fractures of the femur and the tibia. *South Med J* 1975; 68: 13-16.
5. Fraser RD, Hunter GA, Wadell JP. Ipsilateral fractures of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg (Br)* 1978; 60: 510-515.
6. Grana W, Gruel J, Wedro B, Hollingsworth S. Complications of ipsilateral femur and tibia fractures. *Orthopaedics* 1984; 7: 825-829.
7. Dwyer A, Paul R, Mann K. Floating knee injuries: long term results of four treatment methods. *Int Orthopaedics* 2005; 29: 314-318.
8. Elmrini A, Elibrahimi A, Agoumi O. Ipsilateral fractures of tibia and femur or floating knee. *Int Orthopaedics* 2006; 30: 325-328.
9. Oñorbe F, Ferrer-Santacreu E, Rodríguez-Merchán E. The floating knee: retrospective review of 15 cases treated over a 5-year period. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2008; 52: 283-289.
10. Chalidis B, Saurabh S, Eleftherios T, Giannoudis P. The "floating knee" in adults and children. *Current Orthopaedics* 2006; 20: 405-410.
11. Paul GR, Sawka MW, Whitelaw GP. Fractures of the ipsilateral femur and tibia: emphasis on intra-articular and soft tissue injury. *J Orthop Trauma* 1990; 4: 309-314.
12. Lundy DW, Johnson KD. "Floating knee" injuries: ipsilateral fractures of the femur and tibia. *J Am Acad Orthop Surg* 2001; 9: 238-245.
13. Veith RG, Winqvist RA, Hansen ST. Ipsilateral fractures of the femur and tibia: Report of 57 consecutive cases. *J Bone Joint Surg (Am)* 1984; 66: 991-1002.
14. Yokoyama K, Tsukamoto T, Aoki S, Wakita R. Evaluation of functional outcome of the floating knee injury using multivariate analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002; 122: 432-435.
15. McAndrew MP, Pontarelli W. The long-term follow up of ipsilateral tibial and femoral diaphyseal fractures. *Clin Orthop* 1988; 232: 190-196.
16. Yue JJ, Churchill RS, Cooperman DR, Yasko AW, Wilber JH, Thompson GH. The floating knee in the pediatric patient nonoperative *versus* operative stabilization. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 376: 124-136.
17. Hee HT, Wong HP, Low YP, Myers L. Predictors of outcome of floating knee injuries in adults: 89 patients followed for 2-12 years. *Acta Orthop Scand* 2001; 72: 385-394.
18. Gregory P, DiCicco J, Karpik K, DiPasquale T, Sanders R. Ipsilateral fractures of the femur and tibia: treatment with retrograde femoral nailing and undreamed tibial nailing. *J Orthop Trauma* 1996; 10: 309-316.
19. Rios A, Fahandezh-Saddi H, Martín-García A, Martínez-Gómez JM, Villa A, Vaquero J. Rodilla flotante traumática. A propósito de 21 casos. *Rev Ortop Traumatol* 2003; 47: 311-316.
20. Miralles-Muñoz FA, Lizaur-Utrilla A, Bustamante-Suárez D. La rodilla flotante: estudio retrospectivo de 41 casos. *Rev Ortop Traumatol* 2005; 49: 255-259.
21. Ostrum RF. Treatment of floating knee injuries through a single percutaneous approach. *Clin Orthop* 2005; 375: 43-50.
22. Cole PA, Zlowodzki M, Kregor PJ. Less Invasive Stabilization System (LISS) for fractures of the proximal tibia: indications, surgical technique and preliminary results of the UMC Clinical Trial. *Injury* 2003; 34: 16-29.
23. Hung SH, Chen TB, Cheng YM, Cheng NJ, Lin SY. Concomitant fractures of the ipsilateral femur and tibia with intraarticular extension into the knee joint. *J Trauma* 2000; 48 (3): 547-551.
24. Bonneville JP, Kany J, Samaran P, Pascal JF. Fractures associées homolatérales diaphysaires fémorale et tibiale. *Rev Chir Orthop* 1993; 79: 55-59.
25. Hwan Tak H, Ho Poh W, Yin Peng L, Leann M. Predictors of outcome of floating knee injuries in adults. *Acta Orthop Scand* 2001; 72: 385-394.
26. Vangsnæs C Jr, Decampos J, Merritt P, Wiss D. Meniscal injury associated with femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surg (Br)* 1993; 75: 207-209.
27. Karlström G, Olerud S. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Am* 1977; 59 (2): 240-243.