

Artículo original

Resultados del manejo quirúrgico en fracturas parciales de la tibia proximal

Barragán-Hervella RG,* Pulido-Méndez LP,* Hernández-López J,* Montiel-Jarquín AJ,* Torres-González R,**
García-Carrasco M,*** Mendoza-Pinto C,*** López-Colombo A****

Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla 275, Instituto Mexicano del Seguro Social

RESUMEN. Introducción: Las fracturas parciales articulares proximales de la tibia son un gran desafío para el ortopedista por la sintomatología y la complejidad de su manejo. **Objetivo:** Describir los resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas articulares proximales de la tibia. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo en un Hospital de Tercer Nivel de Atención. Se incluyó a pacientes con fractura articular parcial proximal tibial (Müeller AO/ASIF 41-B), ambos géneros, evolución postquirúrgica a seis meses, con expediente clínico completo. La evaluación postquirúrgica fue mediante la escala Orfaly & Keating. Utilizamos estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión, prueba de Fischer para riesgo relativo y regresión logística. **Resultados:** Fueron 25 pacientes. Edad promedio 41.6, (16-81), DE 17.03 años; 15 (60%) hombres, 10 (40%) mujeres; 1 (4%) con DM2; el lado más afectado fue el izquierdo 17 (68%); todos manejados quirúrgicamente con osteosíntesis; hubo concordancia al 100% del diagnóstico preoperatorio con el postoperatorio (Kappa 1.0); la evolución fue satisfactoria en 76%, aceptable en 24% (Orfaly & Keating), 16% con deformidad angular en valgo y 12% rigidez articular; mujeres con RR 1.33 (CI

ABSTRACT. Introduction: Proximal partial articular tibia fractures represent a great challenge for orthopedic surgeons due to their symptoms and complex management. **Objective:** To describe the results of surgical treatment of proximal articular fractures of the tibia. **Material and methods:** Descriptive study conducted at a tertiary care hospital. We included patients with proximal partial articular tibia fracture (Müeller AO/ASIF 41-B), of both sexes, with a six-month postoperative follow-up and a complete clinical record. Postoperative assessment was conducted with the Orfaly & Keating scale. We used descriptive statistics with central trend and scatter measurements, Fischer test for the relative risk and logistic regression. **Results:** The total number of patients was 25. Mean age was 41.6 (16-81), SD was 17.03 years; 15 patients were males (60%) and 10 females (40%); 1 (4%) had type-2 diabetes mellitus; the left side was affected in 17 (68%) patients; all patients underwent surgery with osteosynthesis; there was 100% match between the preoperative and postoperative diagnoses (Kappa 1.0); patient course was appropriate in 76% and acceptable in 24% (Orfaly & Keating); 16% had angular valgus deformity and 12% had joint stiffness. Females with RR 1.33 (CI

Nivel de evidencia: IV

* Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla 275.

** Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital «Victorio de la Fuente Narváez».

*** Unidad de Investigación en Enfermedades Reumáticas, Puebla.

**** Coordinación de Investigación en Salud, Delegación Estatal de Puebla.

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Dirección para correspondencia:

Álvaro José Montiel-Jarquín

Diagonal Defensores de la República, esquina 6 Poniente s/n, Col. Amor, CP 72140, Puebla, México.

Teléfono: + 52 222 2493099, ext. 208

Teléfono celular: + 52 222 2384907

E-mail: alvaro.montielj@imss.gob.mx dralmoja@hotmail.com

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

0.869-2.045) deformidad angular en valgo, RR 0.22 (IC 0.27-1.846) rigidez articular, la osteosíntesis con placa en palo de hockey RR 2.68, osteosíntesis mínima RR 1.088 (IC 95% 0.7-3.1) para escala Orfaly & Keating no satisfactoria. **Conclusión:** Existe riesgo relativo positivo del género femenino para deformidad angular en valgo y del tratamiento con placa en palo de hockey y osteosíntesis mínima para evolución no satisfactoria de acuerdo a la escala Orfaly & Keating seis meses después de realizado el tratamiento quirúrgico.

Palabras clave: fractura, rodilla, tibia, fracturas de tibia.

0.869-2.045) had angular valgus deformity; those with RR 0.22 (CI 0.27-1.846) had joint stiffness, RR was 2.68 for hockey stick plate osteosynthesis, and RR was 1.088 (CI 95%, 0.7-3.1) for the unsatisfactory course according to the Orfaly & Keating scale. **Conclusion:** A positive relative risk was found among females for angular valgus deformity, and in hockey stick plate osteosynthesis and minimal osteosynthesis for an unsatisfactory course, according to the Orfaly & Keating scale, six months after surgical treatment.

Key words: fracture, knee, tibia, tibial fractures.

Introducción

Las fracturas tibiales proximales pueden ser clasificadas en extraarticulares, completas y parciales. En nuestro medio, la clasificación más utilizada es la de Müller AO/ASIF, la cual es una clasificación muy compleja pero muy similar para todos los huesos largos. En las fracturas tibiales proximales la podemos resumir en extraarticulares tipo A, articulares parciales tipo B y articulares completas tipo C. Las causas de estas fracturas son múltiples y el grado de severidad no puede ser generalizado, ya que está dado por diversos factores, entre los que tenemos la edad, aspectos psicológicos y presencia de patologías concomitantes. Estos factores deben de corregirse antes de que el paciente sea sometido a un manejo quirúrgico y rehabilitativo.^{1,2,3,4,5,6,7}

Las complicaciones más frecuentes y graves resultantes de estas fracturas son la rigidez articular y las deformaciones angulares que, por el dolor resultante, ocasionan un deterioro grave en los pacientes. La rigidez en un contexto clínico puede definirse como una limitación de la movilidad articular debida a múltiples factores que ofrecen una resistencia al desplazamiento angular. Éstos pueden ser extraarticulares, es decir, estar relacionados con una modificación de la elasticidad de los tejidos blandos o con las posibilidades de deslizamiento de los diferentes planos musculoponeuróticos o intraarticulares, por modificaciones anatómicas de las superficies de deslizamiento o de los ejes mecánicos de las palancas óseas. También causan dolor y limitación funcional, entre otros, en la deambulación, desplazamiento y posición de sentado, asimismo, causan también a la mecánica articular, peligrosamente modificada y sometida a tensiones excesivas que favorecen la degradación prematura de los cartílagos articulares.^{4,8} Las deformaciones angulares pueden ser en varo y valgo y cuando se presentan empeoran todavía más los efectos ocasionados por la rigidez articular.

El tratamiento quirúrgico básicamente tiene dos modalidades: una que se realiza mediante osteosíntesis mínima

(OSS mínima) y la otra con aplicación de materiales sintéticos como placas en T en L y en palo de hockey. En todos los casos, puede presentarse complicaciones, las cuales disminuyen con una rehabilitación temprana,¹ pero que debe ser estudiada e individualizada para cada paciente, tomando en cuenta el objetivo principal del tratamiento quirúrgico: lograr la consolidación ósea adecuada, temprana y lo mejor posible.^{1,2,3,4,5,6}

Por ello, hemos realizado la siguiente investigación, cuyo objetivo es describir las complicaciones de las fracturas parciales proximales tibiales en un centro hospitalario de tercer nivel de atención especializado en ortopedia y traumatología en Puebla, México.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo en el que revisamos todos los expedientes de pacientes con fractura articular parcial de tibia proximal (de acuerdo con la clasificación Müller/AO, 41-B), durante el período de estudio comprendido de Julio de 2010 a Junio de 2011.

Incluimos en él a los pacientes cuyo diagnóstico preoperatorio se corroboró durante la cirugía que fueron operados en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia 275 de Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), con algún incidente, mayores de 16 años, de ambos géneros y manejados con osteosíntesis (OSS) y que además llevaron un seguimiento mayor o igual a seis meses. Las variables fueron: edad, género, ocupación, diagnóstico, lado afectado de la extremidad, tipo de tratamiento quirúrgico realizado, evolución a seis meses de acuerdo con la escala —ampliamente validada y publicada— Orfaly & Keating y el tipo de deformidad angular. Los valores de la escala de Orfaly & Keating fueron tomados de los registros del expediente clínico de acuerdo con la siguiente valorización: de 12 a 13 puntos se consideró satisfactorio, de 10 a 11 bueno, de 8 a 9 aceptable y menos de 8 fue considerado como deficiente.

Para fines de este estudio, dicotomizamos estos valores de la escala en satisfactorios (de 10 a 13 puntos) y no satisfactorios (menos de 10) puntos. La ocupación también la dividimos en dos: actividad intelectual y actividad motriz. Se consideró deformidad angular en valgo a los siguientes valores: en mujeres 16 o más grados y en hombres 31 o más grados.

La estadística utilizada fue descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión, concordancia para el diagnóstico preoperatorio y postoperatorio (Kappa), prueba de Fischer para riesgo relativo y χ^2 para la comparación de proporciones entre grupos, además de la utilización de regresión logística para comprobar la probabilidad.

La información se ordenó utilizando el programa Excel 2010 y posteriormente se vació en el programa IBM SPSS versión 23 para su procesamiento.

Resultados

En el estudio, en total incluimos a 25 pacientes: 15 (60%) fueron hombres y 10 (40%) mujeres. La edad promedio fue de 41.6 años, siendo la edad mínima de 16 y máxima 81 años con una desviación estándar de 17.03. La actividad realizada

por los pacientes fue de tipo manual en 19 (76%) e intelectual en seis pacientes (14%); un paciente (4%) cursó con diabetes mellitus 2 como enfermedad concomitante; el lado del miembro pélvico afectado fue el derecho en ocho pacientes (32%) y el izquierdo en 17 (68%) de los pacientes (*Tabla 1*).

La concordancia entre el diagnóstico pre y postoperatorio de los pacientes fue de 1.0 (Kappa). Respecto al tratamiento realizado a los pacientes, se colocó placa en T a nueve pacientes (36%), placa en L a tres (12%), placa en palo de hockey a seis (24%) y osteosíntesis mínima a siete pacientes (28%). La deformidad angular en valgo se presentó en dos pacientes (22.2%) a los que se les colocó placa en T, en dos se presentó (28.5%) con osteosíntesis mínima, rigidez articular en dos pacientes (33.3%) con palo de hockey y en uno (14.2%) con osteosíntesis mínima. La evolución fue satisfactoria en seis pacientes con placa en T, uno con placa en L, uno con placa en palo de hockey y cuatro con osteosíntesis mínima; ningún paciente presentó infección (*Tabla 2*).

A ocho (32%) pacientes se les colocó autoinjerto y a un paciente (4%) le fue colocado xenoinjerto. De los pacientes que realizaban actividad motriz, siete tuvieron una evolución satisfactoria, seis buena, tres aceptable y tres deficiente. De los que realizaban actividad intelectual, cinco tuvieron evolución satisfactoria, uno buena y ninguno aceptable ni deficiente (*Tabla 3*).

Para el desarrollo de deformidad angular en valgo encontramos un riesgo relativo (RR) 0.22 para el género hombre y un RR 1.33 (IC 95% 0.869-2.045) para el de mujer; para la rigidez articular, encontramos un RR de 0.33 para los hombres y un RR de 0.222 para las mujeres (IC 95% 0.27-1.846); para el tratamiento con placa en T, el RR fue 1.776 para deformidad angular en valgo y para OSS mínima el RR fue 2.567; para un tratamiento satisfactorio (IC 95% 0.9-1.89) el RR fue de 1.6 para placa en T y 1.375 para placa en L. El RR fue de 0.372 para la placa en palo de hockey y de 0.918 para OSS mínima. Para un tratamiento no satisfactorio (IC 95% 0.7-3.1), el RR fue 0.625 para la placa en T y

Tabla 1. Características generales de los pacientes.

Edad (años) Promedio: 41.6, (16-81), DE: 17.03			
Variable	Categoría	n	%
Género	Masculino	15	60
	Femenino	10	40
Actividad	Motriz	19	76
	Intelectual	6	14
Enfermedades concomitantes	DM tipo 2	1	4
	Ninguna	24	96
Lado afectado de la extremidad	Derecha	8	32
	Izquierda	17	68

DE = desviación estándar, n = número de pacientes, DM = diabetes mellitus.

Tabla 2. Tratamiento realizado a los pacientes.

Tabla 2. Tratamiento realizado a los pacientes.											
Tratamiento				DAV		RA		Evolución a los seis meses de operados (escala de Orfaly & Keating)			
Tipo de fractura	Tipo	n	%	n	%	n	%	S n	B n	A n	D n
41-B (Müeller AO)	Placa en T	9	36	2	22.2	0	0	6	3	0	0
	Placa en L	3	12	0	0	0	0	1	2	0	0
	Palo de hockey	6	24	0	0	2	33.3	1	1	2	2
	OSS mínima	7	28	2	28.5	1	14.2	4	1	1	1
DAV = deformidad angular en valgo, RA = rigidez articular, OSS = osteosíntesis mínima, n = número de pacientes, S = satisfactoria, B = buena, A = aceptable, D = deficiente.											

Tabla 3. Evolución de los pacientes a los seis meses de operados de acuerdo con la ocupación (escala de Orfaly & Keating).

Escala de Orfaly & Keating		Ocupación		n
		Actividad motriz	Actividad intelectual	
Evolución a los 6 meses	Satisfactoria	7	5	12
	Buena	6	1	7
	Aceptable	3	0	3
	Deficiente	3	0	3
Total		19	6	25

n = número de pacientes.

Tabla 4. Riesgo relativo (test de Fischer) para deformidad angular en valgo, rigidez articular y resultados de la escala de Orfaly & Keating.

Factores de riesgo para las complicaciones en fracturas de meseta tibial articular parcial					
Factor de riesgo	Categorías	Deformidad angular en valgo RR IC 95% (0.869-2.045)	Rigidez articular RR IC 95% (0.27-1.846)	Escala de Orfaly & Keating	
				Satisfactorio (10 a 13 puntos) RR IC 95% (0.9-1.89)	No satisfactorio (9 o menos puntos) RR IC 95% (0.7-3.1)
Género	Hombre	0.22	0.33		
	Mujer	1.333	0.222		
Tratamiento	Placa en T	1.776		1.6	0.625
	Placa en L			1.375	0.727
	Placa en palo de hockey	≤ 1	≤ 1	0.372	2.68
	OSS mínima	2.567		0.918	1.088

RR = riesgo relativo, OSS mínima = osteosíntesis mínima.

0.727 para placa en L, siendo de 2.68 para placa en palo de hockey y 1.088 para OSS mínima (Tabla 4).

Discusión

El tratamiento de las fracturas proximales parciales de la tibia debe de estar dirigido a evitar complicaciones, entre las que se encuentran: la artrosis temprana, rigidez de rodilla, infecciones, pérdida de la fijación y mala alineación de la extremidad.³ Se debe intentar recuperar el eje mecánico y aumentar al máximo la congruencia articular, al tiempo de conseguir una fijación estable que nos permita la movilización precoz de la extremidad.³

El riesgo de rigidez articular como complicación de una fractura de rodilla quirúrgica u ortopédicamente tratada es una preocupación inmediata y constante. Por una parte, las modificaciones del perfil articular y por otra, el desarrollo de las adherencias y las retracciones musculoesqueléticas representan las causas esenciales.⁶

Los resultados a corto plazo de los pacientes con este tipo de fracturas han sido muy variados, tanto por la diversidad de los implantes como por el grupo etario afectado.

Hasta el momento, existe muy poca investigación acerca del desarrollo de las complicaciones y su asociación con las condiciones del paciente.

En nuestra población encontramos un promedio de edad de 41.6 años, casi acorde con la mayoría de los estudios, donde se reporta una edad promedio entre 42 y 45 años.⁴ Referente al género afectado, encontramos mayor frecuencia en el masculino (60%) comparado con el femenino (40%). Esto concuerda con lo reportado en la literatura, ya que se menciona con mayor frecuencia al género masculino como portador de fracturas de meseta tibial,^{1,2} esto debido al tipo de actividades desarrolladas por este género, tanto laborales como deportivas. En nuestra población femenina, encontramos un RR de 4.5 para el desarrollo de deformidad angular y RR de 0.22 para rigidez articular, no así para el género masculino donde encontramos riesgos relativos protectores (menores de 1.0) para el desarrollo tanto de deformidad angular como de rigidez articular en estas fracturas.

Una de las principales complicaciones mencionada en la literatura son las deformidades angulares en valgo, varo, antecurvatum y retrocurvatum. Éstas pueden deberse por hundimientos que no fueron restituidos durante el procedimiento.

to quirúrgico o los que se condicionan por inicio de apoyo precoz de la extremidad. En nuestro reporte, la deformidad angular presentada en los pacientes fue en valgo (16%), con predominio en el lado izquierdo y en las mujeres.^{4,5} Tres de estos pacientes corresponden al grupo con evolución deficiente, en cuyo caso uno fue tratado con osteosíntesis mínima y los otros dos con placa en palo de hockey; en tanto, uno correspondió al grupo con evolución aceptable y fue manejado con osteosíntesis mínima. Como ya se mencionó anteriormente, encontramos un RR 4.5 para mujeres para el desarrollo de deformidad angular en valgo.

Encontramos que 76% realizaron algún tipo de actividad motriz y sólo 24% realizan actividad intelectual, esto puede ser también una condicionante para el desarrollo de estas complicaciones; sin embargo, al consultar la literatura no se encontró ningún artículo que relacione las lesiones parciales de tibia con la actividad de los pacientes.¹

Referente a las enfermedades concomitantes en nuestra población, solamente un paciente presentó diabetes mellitus 2 como diagnóstico asociado con la de fractura parcial de meseta tibial, el cual tuvo una evolución favorable, pero con esto no podemos afirmar que la presencia o ausencia de la diabetes mellitus 2 como enfermedad concomitante pueda considerarse como un factor agravante a la evolución de estos pacientes, consideramos que para poderlo afirmar se tendría que incrementar la muestra. La diabetes mellitus 2 ocasiona predisposición a procesos sépticos y las lesiones parciales de meseta tibial no son la excepción, sin embargo, al consultar la literatura sobre estas fracturas en pacientes con diabetes mellitus no encontramos ningún artículo que mencione a esta enfermedad como factor de riesgo para el desarrollo de procesos sépticos o alguna complicación como rigidez articular o deformidad angular en valgo o en varo.⁴

Referente al lado afectado, en la mayor parte de los pacientes (68%) fue del lado izquierdo. Consideramos que el lado no influye en la evolución, ya que tanto el lado derecho como el izquierdo tienen las mismas características anatómicas y funcionales, quedando algún mal hábito propio del paciente en su ambulación, así como la presencia de alguna patología asociada con alguna extremidad como dato que podríamos tomar en cuenta para el desarrollo de alguna evolución indeseada. Sin embargo, debido a que los pacientes incluidos en nuestro estudio presentaron verdaderas urgencias traumáticas, no fue posible hacer valoraciones radiológicas o de laboratorio previas al ingreso de los pacientes para poderles determinar alguna alteración anatómica o fisiológica; tampoco la literatura consultada lo contempla.⁴

Nosotros tomamos en cuenta la clasificación Müller AO/ASIF por dar una mayor orientación respecto al manejo quirúrgico del paciente, a pesar de tener mayor complejidad y dificultad para la aplicación en los pacientes comparada con la clasificación de Schatzker, que es la mayormente utilizada.^{1,2,3,4,5,8,9,10,11,12}

El uso de implantes es muy variado y va desde aplicación de tornillos de esponjosa para la OSS mínima, placas

convencionales en sus diferentes configuraciones hasta el uso de placas especiales. En nuestros pacientes se usó placas en T en 36%, placas en L en 12%, placas en palo de hockey en 28% y OSS mínima con tornillos de esponjosa en 28%. Los implantes que se encuentran reportados dentro de la literatura mundial como opciones de tratamiento quirúrgico en este tipo de fracturas.^{1,2,3,4,5,10,11,12} De acuerdo con los resultados de la escala de Orfaly & Keating para un tratamiento satisfactorio, el RR fue de 1.6 para placa en T, RR de 1.375 para placa en L, RR de 0.372 para placa en palo de hockey y de 0.918 para OSS mínima. Para un tratamiento no satisfactorio el RR fue de 0.625 para placa en T, RR de 0.727 para placa en L, RR de 2.68 para placa en palo de hockey y RR de 1.088 para OSS mínima. A pesar de las limitantes con el tamaño de nuestra muestra, a los seis meses encontramos un factor de riesgo positivo para tratamiento no satisfactorio de acuerdo con la escala de Orfaly & Keating en los pacientes a los que se les aplicó la placa en palo de hockey y OSS mínima, pero la regresión logística para el tratamiento tuvo un valor de $p = 0.254$ (regresión logística ANOVA, considerando estadísticamente significativa una $p \leq 0.05$) con lo que podemos afirmar que estas modalidades de tratamiento tienen únicamente un riesgo clínico y no diferencia estadísticamente significativa.

En nuestro estudio, en los pacientes con evolución indeseable, de acuerdo con la valoración hecha por la escala de Orfaly & Keating y a la revisión de la literatura donde se menciona que en estos casos se debe de utilizar algún tipo de injerto, no se encontró la causa de esta evolución inadecuada.^{1,2,5} Como mencionamos anteriormente y para fines de este estudio por la poca cantidad de pacientes, los resultados de la escala de Orfaly & Keating fueron dicotomizados; los cuales fueron satisfactorios para las puntuaciones entre 10-13 y no satisfactorios para las puntuaciones de menos 10.

La evolución postquirúrgica se evaluó mediante la escala de Orfaly & Keating, la cual es equivalente a la escala de Rasmussen. Esta última se encontró reportada en varios estudios revisados, que de igual manera considera el dolor, capacidad para la deambulaci3n, rangos de movimientos en flexi3n y extensi3n, adem3s de inestabilidad de la rodilla; sin embargo, preferimos utilizar la escala de Orfaly & Keating, ya que 3sta adem3s evalúa la presencia de defectos de alineaci3n de la rodilla.^{10,11}

Los resultados de la escala de Orfaly & Keating a los seis meses postquirúrgicos de evoluci3n fueron satisfactorios en 76% y no satisfactorios en 24%. En la literatura se encuentran períodos de seguimiento de 12.9 ± 3.2 meses hasta 2.8 ańos y se reportan evoluciones excelentes en 28%, buenas en 3.7%, regular en 10.2% y malos en 30.76%. Sin embargo, estos estudios engloban todos los tipos de fracturas tibiales, tanto parciales como completas, a diferencia de nosotros que incluimos únicamente las fracturas articulares parciales de la tibia proximal (41-B Müller AO/ASIF)⁵ y que corresponden a los tipos Schatzker I, II y III, para los cuales reportan tambi3n buenos resultados.¹

El resultado del manejo quirúrgico en estas fracturas depende también de la relación que tiene la edad avanzada con la calidad ósea, sin embargo, éste no lo tomamos en cuenta por no ser objetivo en este trabajo de investigación. Consideramos que la muestra reducida en nuestro estudio es una limitante, por lo que sugerimos realizar este tipo de estudio en poblaciones mayores, donde se incluyan a pacientes de mayor edad, así como la calidad ósea como factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones en pacientes con fracturas parciales proximales de tibia. Podemos concluir que existe riesgo relativo positivo del género femenino para deformidad angular en valgo y de placa en palo de hockey además de osteosíntesis mínima para una evolución no satisfactoria y deformidad angular en valgo, placa en T y osteosíntesis mínima para deformidad angular en valgo.

Bibliografía

1. Bucholz RW, Heckman JD: Rockwood and Green's. Fracturas en el adulto. Tomo 3. 5a ed. Madrid: Marbán; 2007: pp. 1801-1842.
2. Insall J: Cirugía de la rodilla. Tomo 2. 2a ed. Argentina: Editorial panamericana; 1994: pp. 1265-89.
3. Berkson E, Virkus W: Fracturas de meseta tibial de alta energía. *J Am Acad Orthop Surg (Ed Esp)*. 2006; 5: 99-110.
4. Cuéllar-Avaroma A, King-Martínez A, Hernández-Salgado A, Torres-González R: Complicaciones en las fracturas complejas de la meseta tibial y factores asociados. *Cir Ciruj*. 2006; 74: 351-7.
5. Nuila-Hernández H, Mann-Azari EE: Fracturas de meseta tibial. Importancia para el diagnóstico, tratamiento y pronóstico. *Rev Mex Orthop Trauma*. 2001; 15(4): 155-62.
6. Coïc B, Kouvalchouk JF: Rigidez de rodilla postfractura. *Encycl Méd Chir Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation*. 1997; 26-240-A-10 18.
7. Sánchez-Martin A, Celaya-Ibáñez F, Tejell M, Cabezuolo E: Manipulación bajo anestesia de las rigideces postquirúrgicas de rodilla. *Rev Pat Rod*. 1997; (4): 1-5.
8. Papagelopoulos PJ, Partsinevelos AA, Themistocleous GS, Mavrogenis AF, Korres DS, Soucacos PN: Complications after tibia plateau fracture surgery. *Injury*. 2006; 37: 475-84.
9. Manidakis N, Dosani A, Dimitriou R: Tibial plateau fractures: functional outcome and incidence of osteoarthritis in 125 cases. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2010; 34: 565-70.
10. Raza H, Hashmi P, Abbas K, Kamran-Hafeez K: Minimally invasive plate osteosynthesis for tibial plateau fractures. *J Orthop Surg*. 2012; 20(1): 42-7.
11. Sament R, Mayanger JC, Kumar-Tripathy S, Kumar-Sen R: Closed reduction and percutaneous screw fixation for tibial plateau fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2012; 20(1): 37-41.
12. Lee J, Papadakis S, Moon C, Zalavras C: Tibial plateau fractures treated with the less invasive stabilisation system. *International Orthopaedics (SICOT)*. 2007; 31: 415-8.