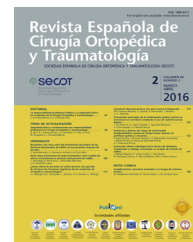




Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

www.elsevier.es/rot



ORIGINAL

Luxación congénita de rodilla. Protocolo terapéutico y resultados funcionales a largo plazo

J. Salvador Marín^{a,*}, C. Miranda Gorozarri^b, R.M. Egea-Gámez^b,
J. Alonso Hernández^b, S. Martínez Álvarez^b y Á. Palazón Quevedo^b

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Sant Joan d'Alacant, Sant Joan d'Alacant, Alicante, España

^b Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Niño Jesús, Madrid, España

Recibido el 27 de diciembre de 2019; aceptado el 19 de julio de 2020

PALABRAS CLAVE

Luxación congénita de rodilla;
Protocolos terapéuticos/clínicos;
Rodilla

Resumen

Antecedentes y objetivo: La luxación congénita de rodilla es una entidad muy infrecuente, caracterizada por la deformidad en *genu recurvatum* presente al nacimiento, no existiendo en la actualidad consenso sobre el tratamiento óptimo. El objetivo del presente estudio es analizar los resultados funcionales y complicaciones a largo plazo tras la aplicación de un protocolo de actuación terapéutica para el manejo de luxación congénita de rodilla (PLCR) creado en un centro de referencia de ortopedia infantil.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo retrospectivo de pacientes con luxación congénita de rodilla que siguieron el PLCR entre enero de 1997 y diciembre de 2010. Se estudiaron variables demográficas, tipo de tratamiento, resultados funcionales al finalizar el seguimiento, complicaciones y recidivas. El tratamiento conservador consistió en yesos seriados, dejando el tratamiento quirúrgico para los casos en los que no se consiguió una flexión pasiva mayor a 30° o fracasó el tratamiento conservador.

Resultados: Nueve pacientes (11 rodillas) cumplieron los criterios de inclusión. El 66,7% fueron niñas y el seguimiento medio fue de 15 años (9-22). En todos los casos se inició tratamiento conservador. De las 11 rodillas tratadas en menos de la mitad (36%) se precisó realizar cirugía. El cuestionario Lysholm medio fue de 90,3 puntos, el WOMAC dolor 0,4 (0-1), WOMAC rigidez 1,8 (0-6) y WOMAC función 3,8 (1-12).

Conclusiones: La existencia y aplicación del protocolo PLCR en una afección tan infrecuente como la luxación congénita de rodilla sugiere unos buenos resultados funcionales a largo plazo con escasas complicaciones y sin recidivas.

© 2020 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: salvadmaring@gmail.com (J. Salvador Marín).

<https://doi.org/10.1016/j.recot.2020.07.007>

1888-4415/© 2020 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: J. Salvador Marín, C. Miranda Gorozarri, R.M. Egea-Gámez et al., Luxación congénita de rodilla. Protocolo terapéutico y resultados funcionales a largo plazo, Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, <https://doi.org/10.1016/j.recot.2020.07.007>

KEYWORDS

Congenital knee
dislocations;
Treatment/clinical
protocols;
Knee joint

Congenital knee dislocation. Therapeutic protocol and long-term functional results

Abstract

Background and objective: Congenital knee dislocation is a very rare entity, characterised by deformity in knee recurvatum present at birth, and there is currently no consensus on the optimal treatment. The aim of the present study is to analyse the functional results and long-term complications after the application of a protocol of therapeutic action for the management of congenital knee dislocation (CKD) created in a reference centre for child orthopaedics.

Materials and methods: Retrospective descriptive study of patients with congenital dislocation of the knee who followed CRPL between January 1997 and December 2010. Demographic variables, type of treatment, functional outcomes at the end of the follow-up, complications and relapses were studied. The conservative treatment consisted of serial casts, leaving the surgical treatment for cases in which passive flexion was not achieved above 30° or the conservative treatment failed.

Results: 9 patients (11 knees) met the inclusion criteria. The 66.7% were girls and the average follow-up was 15 years (9-22). In all cases, conservative treatment was initiated. Of the 11 knees treated, less than half (36%) required surgery. The average Lysholm questionnaire was 90.3 points, the WOMAC pain 0.4 (0-1), WOMAC stiffness 1.8 (0-6) and WOMAC function 3.8 (1-12).

Conclusions: The existence and application of the PLCR protocol in a pathology as rare as congenital knee dislocation suggests good long-term functional results with few complications and no recurrences.

© 2020 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La luxación congénita de rodilla (LCR) es una afección muy infrecuente, con una tasa de incidencia estimada de 1 por cada 100.000 recién nacidos vivos¹, descrita originalmente por Chatelaine en 1822 y caracterizada por una deformidad en *genu recurvatum* presente al nacimiento (figs. 1 y 2).

Puede presentarse de manera aislada o por desequilibrios musculares en el contexto de otros síndromes tales como la artrogriposis, mielomeningocele o el síndrome de Larsen. Se asocia frecuentemente a otras anomalías musculoesqueléticas como la displasia de cadera, pie zambo, astrágalo vertical congénito y luxación congénita de codo².

El diagnóstico se realiza poco después del nacimiento a través de la exploración física, siendo de ayuda la radiografía simple, en algunos casos, para establecer el grado de gravedad³.

Las opciones terapéuticas son múltiples, incluyendo desde medidas conservadoras, como fisioterapia, yesos seriados, arnés y tracción, hasta opciones quirúrgicas. En nuestro conocimiento no existe un claro consenso sobre el tratamiento óptimo de esta enfermedad en la actualidad³. Distintos estudios indican que en un alto porcentaje de casos se necesitará cirugía (capsulotomía, alargamiento del cuádriceps o acortamiento femoral entre otras técnicas) tras el fracaso del tratamiento conservador^{4,5}.

El objetivo del presente estudio es analizar los resultados funcionales y complicaciones a largo plazo tras la puesta en valor de un protocolo de luxación congénita de rodilla (PLCR) para el manejo de dicha enfermedad creado en un centro de referencia de ortopedia infantil.

Métodos

Para realizar la presente investigación se ha realizado un estudio descriptivo retrospectivo de una serie de casos de pacientes con luxación congénita de rodilla que siguieron el PLCR entre enero de 1997 y diciembre de 2010 en un mismo centro de referencia de ortopedia infantil, y con un seguimiento mínimo de 9 años.

Se incluyeron todos aquellos pacientes con diagnóstico de luxación congénita de rodilla nacidos entre enero de 1997 hasta diciembre de 2010 tratados en un mismo centro de ortopedia infantil. Los criterios de exclusión fueron la presencia de luxación rotacional o lateral congénita de rodilla, la no posibilidad de deambulación por malformaciones asociadas, así como los que no completaron el seguimiento.

Se analizaron distintas variables tales como demográficas (sexo y edad), miembro afectado, enfermedades y deformidades asociadas, tipo de tratamiento seguido según PLCR, edad a la que se realizó el tratamiento quirúrgico, resultados funcionales al finalizar el seguimiento (medidos mediante el cuestionario WOMAC⁶ y Lysholm⁷), movilidad completa o no de la rodilla comparada con la contralateral en el caso de que estuviera sana, o considerando la extensión a 0° y la flexión a 120° en caso de afectación bilateral y posibles complicaciones o recidivas.

Descripción del protocolo para el manejo de luxación congénita de rodilla

El protocolo de actuación que se llevó a cabo en la muestra estudiada fue el siguiente:

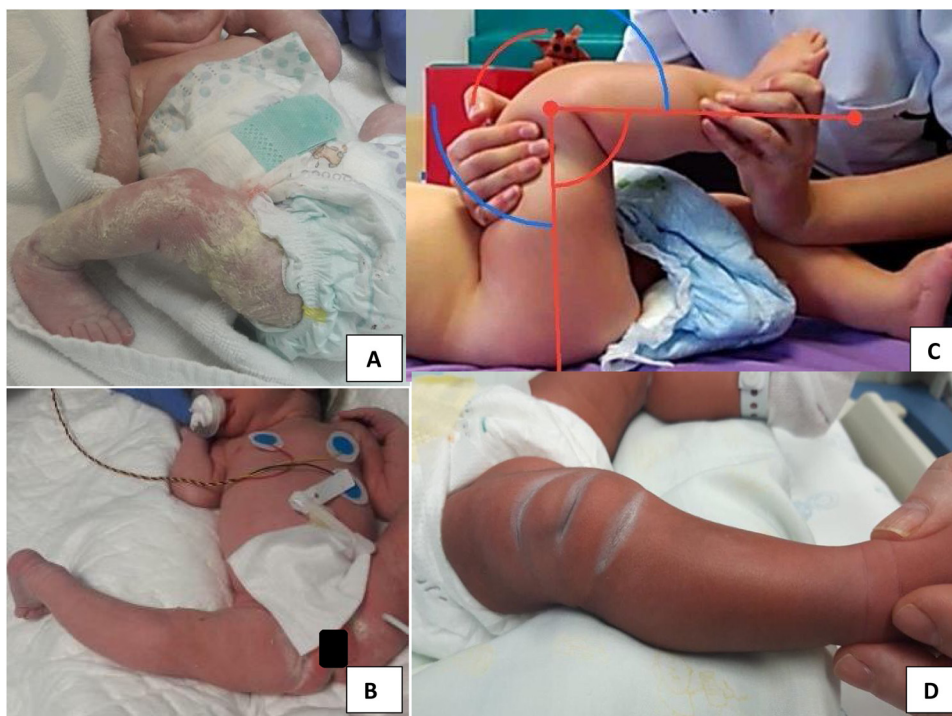


Figura 1 Imágenes de pacientes con luxación congénita de rodilla en diferentes grados. A y B: el paciente recién nacido presenta una hiperextensión marcada. C: paciente que consigue realizar una flexión pasiva de 90°. D: imagen de los característicos pliegues en la cara anterior.

1. Valoración clínica: exploración de todo el miembro inferior objetivando los grados de flexión pasiva. Cuantificación del eje de ambos miembros inferiores, así como el estado neurovascular de la pierna afectada. Descartar otras anomalías congénitas asociadas.
2. Valoración radiológica: útil tanto para confirmación del diagnóstico como para clasificar según la gravedad. No se realizan radiografías de rutina. Se toman en los casos de dudas diagnósticas, diagnóstico tardío por encima de 6-12 meses o deformidad clínicamente compatible con subluxación o luxación de la rodilla, con el objetivo de clasificar su estadio, realizar el seguimiento y observar la evolución de dicha deformidad.
3. Tratamiento (fig. 3): se inicia en el momento del diagnóstico. El grado de contractura del cuádriceps determinará las posibilidades de reducción y debe basarse en los grados de flexión pasiva que se consiguen al realizar flexión y decoaptación de la articulación.
 - Si $>90^\circ$ de flexión pasiva se realizará tratamiento mediante yesos seriados que se mantienen unas 2-4 semanas. La inmovilización se realiza bajo control con escopia de entrada sin tracción mantenida.
 - Si la flexión es de 30° a 90° , inicialmente se trata mediante yesos semanales y se reevalúa la movilidad tras 4 semanas. Si se consigue $>90^\circ$ se mantiene el tratamiento conservador con yesos, mientras que se recomienda una tenotomía cuadricepsal si la flexión tras esas 4 semanas sigue siendo $<90^\circ$.
 - Si tras la tenotomía se sigue manteniendo una flexión menor de 90° se recomienda realización de plastia V-Y asociado a artrotomía.

- Si no se consigue más de 30° de flexión pasiva, y en caso de recidivas, se realizará una plastia V-Y asociada a una artrotomía para liberar las estructuras ligamentosas desplazadas hacia anterior.

Si con ello no es suficiente se realizará acortamiento femoral con el fin de evitar las complicaciones derivadas de la cicatrización cuadricepsal.

En caso de ser necesaria la cirugía se practica en torno a los 8-16 meses de edad manera individualizada y no protocolizada en función de los resultados del tratamiento conservador, deformidades asociadas y expectativas.

En aquellos casos en los que otras alteraciones musculoesqueléticas coexistan es recomendable que la rodilla se trate en un primer lugar, puesto que para poder mantener una postura adecuada para el manejo de la displasia de cadera o de un pie zambo, una buena posición de la rodilla es fundamental.

El protocolo posquirúrgico y rehabilitador realizado varió dependiendo de las necesidades de cada paciente. Como norma general se utilizaban yesos cerrados para aumentar la flexión cada semana hasta completar 4-6 semanas, posteriormente se permitía la carga a los deambulantes y se enseñaban ejercicios a los cuidadores (flexo-extensión de rodilla) para recuperar la movilidad y potenciación muscular.

Resultados

De un total de 12 pacientes con diagnóstico de luxación congénita de rodilla se excluyó un paciente por la presencia de

Tabla 1 Características de la muestra estudiada

Paciente	Rodilla afecta (grupo)	Malform. asociada	Seguimiento (años)	Tratamiento	Edad de la cirugía (meses)	Womac	Lysholm	Extensión/ flexión rodilla	Complicaciones	Recidiva
1	Derecha (1)	No	22	Yesos seriados	-	Dolor: 1, rigidez: 1, CF: 1	91	Completa/ incompleta	Rotura LCA	No
	Izquierda (1)			Yesos seriados		Dolor: 1, rigidez: 1, CF: 1	91	Completa/ completa	No	No
2	Derecha (1)	DDC	19	Yesos seriados	-	Dolor: 1, rigidez: 1, CF: 1	90	Completa/ completa	No	No
3	Izquierda (2)	No	19	Yesos seriados + tenotomía cuádriceps	15	Dolor: 1, rigidez: 3, CF: 1	75	Completa/ incompleta	DLMI	No
4	Derecha (1)	No	11	Yesos seriados	-	Dolor: 0, rigidez: 0, CF: 3	94	Completa/ completa	No	No
5	Derecha (2)	Artrogriposis, DDC, AVC, escoliosis	17	Yesos seriados + alargamiento cuádriceps + capsulotomía anterior	8	No camina	No camina	Completa/ incompleta	No	No
6	Derecha (2)	DDC	12	Yesos seriados + tenotomía cuádriceps	60	Dolor: 0, rigidez: 6, CF: 7	98	Incompleta/ incompleta	DLMI + rigidez articular-MBA	No
7	Izquierda (2)	No	9	Yesos seriados + tenotomía cuádriceps	12	Dolor: 0, rigidez: 2, CF: 12	88	Completa/ incompleta	No	No
8	Derecha (2)	Artrogriposis, DDC, pie equino	19	Yesos seriados	-	Dolor: 0, rigidez: 2, CF: 12	88	Completa/ incompleta	No	No
9	Derecha (1)	DDC	13	Yesos seriados	-	Dolor: 0, rigidez: 1, CF: 0	94	Completa/ completa	No	No
	Izquierda (1)			Yesos seriados		Dolor: 0, rigidez: 1, CF: 0	94	Completa/ incompleta	No	No

Grupo de rodilla afecta: 1) flexión inicial > 90°; 2) flexión inicial entre 30-90°.

AVC: astrágalo vertical congénita; CF: capacidad funcional; DDC: displasia de cadera.

DLMI: discrepancia de longitud de miembros inferiores; LCA: ligamento cruzado anterior; MBA: movilización bajo anestesia;



Figura 2 Imágenes de tratamiento conservador mediante yesos seriados en un mismo paciente. A y B: se muestra yeso en la rodilla derecha e izquierda al inicio del tratamiento. C: yeso a las tras 3 semanas.

luxación lateral congénita de rodilla y 2 que no completaron el seguimiento. El tamaño muestral final analizado fue de 9 pacientes (11 rodillas) que cumplieron todos los criterios de inclusión y el tiempo de seguimiento mínimo, de los cuales el 67% eran niñas ($n=6$) (tabla 1).

La malformación musculoesquelética más frecuentemente asociada fue la displasia de cadera, presente en 5 pacientes (55%), seguida de malformaciones en los pies (astrágalo vertical congénito bilateral y pie equino bilateral en 2 pacientes [22%] y artrogriposis [$n=2$, 22%]).

La LCR fue bilateral en 2 pacientes (22%), los 7 restantes fueron unilaterales, siendo el miembro inferior derecho el afecto en el 71% de los pacientes ($n=5$) y en el 29% ($n=2$) en el izquierdo.

De las 11 rodillas incluidas en el estudio 6 de ellas conseguían más de 90° de flexión en el momento del diagnóstico, y 5 de ellas se englobaron en el grupo de flexión entre 30° - 90° . En el 100% de los pacientes se inició tratamiento conservador con yesos seriados. De las 5 rodillas del grupo 2 (flexión 30° - 90°) 4 de ellas precisaron realización de tenotomía de cuádriceps tras no conseguir una flexión de 90° tras 4 semanas de tratamiento conservador con yesos, contabilizándolos como fracaso de dicho tratamiento. En uno de los casos, a pesar de la tenotomía, no consiguió flexionar más de 90° por lo que se realizó plastia V-Y asociada a capsulotomía.

La edad media de la cirugía fue de 24 meses (8-60 meses), como se muestra en la tabla 1.

El seguimiento medio fue de 15 años (mínimo 9 años-máximo 22). Con respecto a los resultados funcionales no se pudo incluir un paciente debido a que por su enfermedad de base (artrogriposis) no era deambulante y presentaba enfermedades asociadas que alteraban los estudios de funcionalidad de rodilla (luxación congénita de cadera bilateral, astrágalo vertical congénito bilateral y escoliosis). El cuestionario Lysholm⁷ medio de los 8 pacientes deambulantes (10 rodillas) fue de 90,3 puntos, el WOMAC⁶ dolor 0,4 (0-1), WOMAC rigidez 1,8 (0-6) y WOMAC función 3,8 (1-12).

Tras la finalización del tratamiento el rango de movilidad fue completo para la extensión (0° de extensión cuando la rodilla contralateral estaba afectada o extensión completa comparado con la rodilla contralateral sana) en 9 rodillas (90%) y para la flexión (120° de flexión cuando la rodilla contralateral estaba afectada o flexión completa comparado con la rodilla contralateral sana) en 4 rodillas (40%).

Al analizar por separado las rodillas en las que se realizó tratamiento conservador ($n=7$, 70%) y quirúrgico ($n=3$, 30%), excluyendo al paciente no deambulante que fue intervenido, se obtuvo un valor mediado en el cuestionario Lysholm de 92 puntos en las rodillas no intervenidas. La única secuela durante el seguimiento de estos pacientes fue una

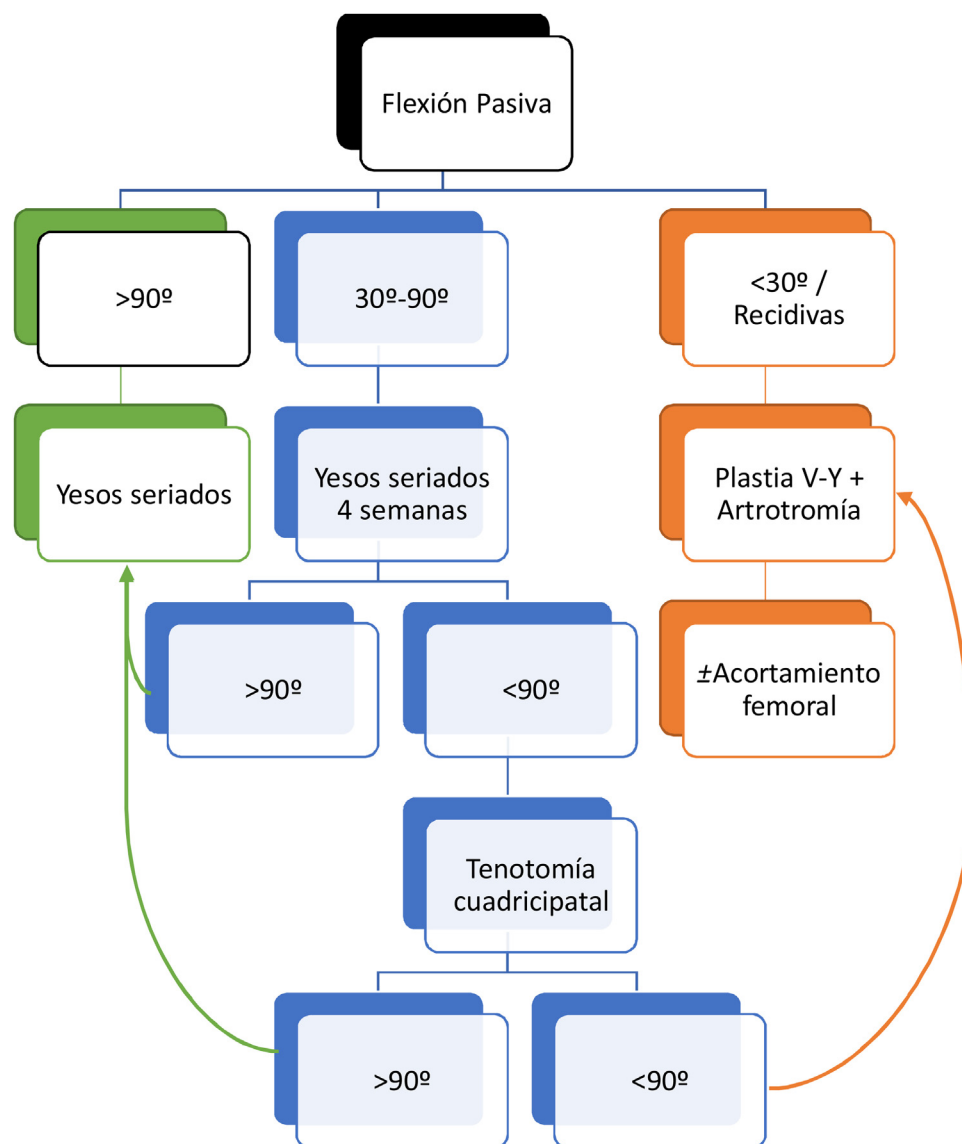


Figura 3 Protocolo de actuación ante luxación congénita de rodilla (PLCR).

discrepancia de miembros inferiores por acortamiento del miembro inferior afecto de 1,6 cm. En las rodillas intervenidas el Lysholm⁷ medio fue de 87 puntos, encontrándose como secuelas o complicaciones una rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) en un paciente a los 13 años de edad que no precisó cirugía, una discrepancia de longitud 1,8 cm y un único paciente que requirió movilización bajo anestesia por rigidez leve de rodilla tras ser tratado mediante tenotomía percutánea de cuádriceps 2 años antes.

No se ha evidenciado ningún caso de recidiva.

Discusión

El objetivo del presente estudio es evaluar los resultados funcionales y complicaciones a largo plazo del PLCR implantado a raíz del escaso consenso terapéutico de una afección tan infrecuente como la luxación congénita de rodilla.

La clasificación recogida por Oetgen et al. para estadiar la gravedad de esta enfermedad diferencia 3 grados

según la congruencia residual de la articulación de la rodilla en la radiografía³:

- Grado I, hiperextensión con continuidad articular.
- Grado II, subluxación anterior de la tibia sobre el fémur.
- Grado III, luxación anterior y proximal de la tibia sobre el fémur.

En el protocolo expuesto no se realizó la radiografía simple de rodilla de manera rutinaria, siendo el diagnóstico en la mayoría de los casos eminentemente clínico, ya que existe una elevada dificultad para la toma de radiografías con proyecciones puras en este tipo de pacientes (fig. 4). Se utilizó la escopia «continua» en el momento de la inmovilización con yeso.

La decisión de tratamiento inicial se tomó según el grado de flexión pasiva conseguida y no según clasificación de la deformidad inicial. En el presente estudio no se han encontrado diferencias con respecto a la función al finalizar el



Figura 4 Radiografía simple de paciente con luxación congénita de rodilla, en el que se puede observar hiperextensión llamativa de la rodilla derecha.

seguimiento, teniendo buenos resultados finales en todos los pacientes, tanto en los pacientes intervenidos como en los no intervenidos, lo cual sugiere una buena selección en la indicación y correcto seguimiento según el protocolo.

La principal limitación de esta investigación es el escaso tamaño muestral, siendo necesario continuar con el trabajo para conseguir una mayor muestra y así poder evidenciar más diferencias.

La comparación con los estudios publicados es difícil, pues las series disponibles tienen un escaso tamaño muestral al tratarse de una enfermedad infrecuente, y existe disparidad de indicaciones, clasificaciones y técnicas quirúrgicas.

Rampal et al.⁴ en su protocolo de actuación realizaron tratamiento quirúrgico de entrada en 4 rodillas de las 51 analizadas. Al igual que el presente estudio, los autores se decantaron por un tratamiento conservador de entrada mediante fisioterapia, yesos, o inmovilización durante 7 días con tracción, rotación externa y flexión controlando con escopía la reducción de la tibia. Se incluyeron únicamente en el grupo quirúrgico luxaciones tipo III irreductibles y/o fracasos tras tratamiento conservador. En caso de intervenir realizaban plastia cuadrícipital V-Y o tenotomía cuadrícipital con o sin artrólisis fijando la luxación con agujas de Kirschner. Los resultados fueron buenos o excelentes en el 82% de las LCR tipo I, buenos en el 68% de las tipo II y pobres en todas las tipo III a criterio de los autores, como limitación de dicho estudio no incluyeron cuestionarios funcionales.

Abdelaziz et al.⁸ propusieron un protocolo similar al presentado en esta investigación, con la diferencia de que incluyeron la tenotomía percutánea de entrada en pacientes diagnosticados mayores de 1 mes. De las 21 rodillas analizadas presentaron 12 casos con resultados excelentes (57%), 7 casos con buen resultado (33%) y 2 casos con mal resultado (10%) en función del rango de flexión, potencia de

extensión, inestabilidad y dolor. Al compararlo, en nuestro estudio el 90% logró una flexión completa frente al 57% de sus casos; ninguno de nuestros pacientes presentó dolor y solo un caso presentó inestabilidad por rotura del ligamento cruzado anterior durante el seguimiento a largo plazo. Su estudio presentó un seguimiento a 48 meses, en comparación con nuestros resultados con seguimiento de 15 años de evolución, lo que muestra las repercusiones futuras y complicaciones de los pacientes tratados, como la discrepancia de longitud de los miembros inferiores.

Shah et al.⁹ analizaron 8 pacientes (16 rodillas) proponiendo un tratamiento conservador de entrada y una tenotomía cuadrícipital mínimamente invasiva si no se conseguía una flexión de 90° o no se reducía radiográficamente la tibia sobre el fémur en 6° o 7° yeso semanal. Adicionalmente realizaron tenotomía del tendón de Aquiles para disminuir el equino, y capsulotomía anterior y liberación del retináculo lateral si no era suficiente con el primer gesto. Finalmente intervinieron 13 rodillas (81%), encontrando 2 fracasos al finalizar el seguimiento (12,5%), déficit de extensión en 5 casos (31%) y 2 fracturas por deformidad plástica en la tibia (12,5%). En nuestro protocolo, con un índice de cirugía mucho menor (36%), hemos obtenido un 90% de casos con extensión completa y ningún caso de fractura al finalizar el seguimiento.

Oetgen et al.³, en un estudio de 7 pacientes (9 rodillas) con luxación grado III intervenidas de manera primaria evidenciaron unos buenos resultados, comparando la plastia cuadrícipital y el acortamiento femoral, con respecto a la movilidad y escalas funcionales con cierta inestabilidad a largo plazo (seguimiento 12 + 6 años).

Otros autores^{5,10} han propuesto el tratamiento quirúrgico percutáneo como alternativa con resultados satisfactorios. Nuestros resultados coinciden con los de Youssef et al.⁵, recomendando el tratamiento conservador de entrada, dejando la cirugía para los resultados insatisfactorios. En un estudio de 13 pacientes (22 rodillas) consiguió resultados satisfactorios con tratamiento conservador en 6 rodillas, interviniendo los 16 casos restantes y consiguiendo en ellos resultados buenos o excelentes al finalizar el seguimiento. Por otro lado, Patwardhan et al.¹⁰ evaluaron los resultados de realizar como primer escalón terapéutico la tenotomía de cuádriceps percutánea con aguja en un estudio de 12 pacientes (20 rodillas), obteniendo 9 pacientes con buenos resultados y 3 regulares. El presente estudio sugiere que el tratamiento con yesos de entrada obtiene unos resultados similares con un procedimiento menos invasivo.

Klein et al.² han defendido el tratamiento con fijador externo como alternativa a la cirugía en casos graves de LCR tipo III. Opinan que la cirugía cuadrícipital o de acortamiento tiene grandes complicaciones como el sangrado, las cicatrices, la infección o el déficit del aparato extensor, en comparación con la fijación externa. Podría ser una alternativa, aunque no exenta de morbilidad.

Tercier et al.¹¹ realizan modificaciones a las técnicas de cuadriceptoplastia descrita por Curtis y Fisher, encontrando menores complicaciones y rango de movilidad.

En la presente serie solo hubo complicaciones menores al finalizar el seguimiento, lo que sugiere que el protocolo aplicado proporciona un manejo seguro a largo plazo.

Conclusiones

La existencia y aplicación del protocolo PLCR en una enfermedad tan infrecuente como la luxación congénita de rodilla sugiere unos buenos resultados funcionales a largo plazo, con escasas complicaciones y sin recidivas.

La correcta elección de los pacientes para las distintas decisiones terapéuticas es fundamental para un buen resultado.

Responsabilidades éticas

Los autores declaran que cuentan con el consentimiento informado de los sujetos estudiados para la publicación de los datos.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Mehrafshan M, Wicart P, Ramanoudjame M, Seringe R, Glorion C, Rampal V. Congenital dislocation of the knee at birth-Part I: Clinical signs and classification. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102:631–3.
2. Klein C, Bulaid Y, Deroussen F, Plancq MC, Printemps C, Guron R. Congenital dislocation of the knee in a three-year-old-child with Larsen syndrome: Treatment with a hexapod-type external fixator. *Knee.* 2018;25:966–71.
3. Oetgen ME, Walick KS, Tulchin K, Karol LA, Johnston CE. Functional results after surgical treatment for congenital knee dislocation. *J Pediatr Orthop.* 2010;30:216–23.
4. Rampal V, Mehrafshan M, Ramanoudjame M, Seringe R, Glorion C, Wicart P. Congenital dislocation of the knee at birth-Part 2: Impact of a new classification on treatment strategies, results and prognostic factors. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102:635–8.
5. Youssef AO. Limited open quadriceps release for treatment of congenital dislocation of the knee. *J Pediatr Orthop.* 2017;37:192–8.
6. Batlle-Gualda E, Esteve-Vives J, Piera MC, Hargreaves R, Cutts J. Adaptación transcultural del cuestionario WOMAC específico para artrosis de rodilla y cadera. *Rev Esp Reumatol.* 1999;26:38–45.
7. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;198:43–9.
8. Abdelaziz TH, Samir S. Congenital dislocation of the knee: A protocol for management based on degree of knee flexion. *J Child Orthop.* 2011;5:143–9.
9. Shah NR, Limpaphayom N, Dobbs MB. A minimally invasive treatment protocol for the congenital dislocation of the knee. *J Pediatr Orthop.* 2009;29:720–5.
10. Patwardhan S, Shah K, Shyam A, Sancheti P. Assessment of clinical outcome of percutaneous needle quadriceps tenotomy in the treatment of congenital knee dislocation. *Int Orthop.* 2015;39:1587–92.
11. Tercier S, Shah H, Joseph B. Quadricepsplasty for congenital dislocation of the knee and congenital quadriceps contracture. *J Child Orthop.* 2012;6:397–410.