

# Uso del método de Ilizarov en pie bot pediátrico

SILVANA FISCINA, RODOLFO GOYENECHÉ,  
HORACIO MISCIONE y CLAUDIO PRIMOMO

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Nacional de Pediatría  
"Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Buenos Aires*

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo del tratamiento del pie bot está enfocado en lograr un pie plantígrado, indoloro y que permita el uso del calzado habitual.

El objetivo de este trabajo fue medir la incidencia de recidiva luego de obtener la corrección de la deformidad en pacientes con pie bot tratados con tutor de Ilizarov, y analizar los factores pronóstico asociados.

**Materiales y métodos:** Cohorte retrospectiva de factores pronóstico. Se trató con este método a 48 pacientes (70 pies) desde 1988. Se excluyeron los pacientes con falta de corrección de la deformidad en el momento de retirar el tutor (deformidad residual o corrección incompleta). La variable de estudio fue la recidiva.

**Resultados:** El 77% de los 70 pies eran idiopáticos. Solo 18 pies no habían sido tratados. Todos eran pacientes pediátricos. El promedio de edad en el momento de la cirugía era de 7,9 años. Se incluyeron tres grupos de pacientes: tratados con Ilizarov solo (40,2%), en combinación con cirugía de partes blandas (38,5%) y asociado con osteotomías (21,3%). El seguimiento promedio posoperatorio fue de 10,6 años (de 5,5 a 22). En el 71% de los pies, los resultados fueron pobres, la deformidad recidivó en un promedio de 38 meses, y fueron necesarias cirugías complementarias para lograr un pie plantígrado.

**Conclusiones:** Presentamos una importante casuística con seguimiento alejado de pie bot recidivado o inveterado, con una alta recidiva de la deformidad (71%). No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los subgrupos estudiados (edad, diagnóstico, tratamientos previos y procedimientos asociados).

Actualmente no consideramos a esta técnica de primera elección, pues nuestros resultados fueron poco alentadores.

**PALABRAS CLAVE:** Pie bot. Recidiva. Tratamiento. Ilizarov.

## USE OF THE ILIZAROV METHOD IN PEDIATRIC CLUBFOOT

### ABSTRACT

**Background:** The goal of treatment for clubfoot is to achieve a pain-free, plantigrade foot that allows walking comfortably with normal shoes.

The aim of the study was to assess the relapse rate after having achieved correction of the deformity in patients with clubfoot treated with the Ilizarov method and to analyze associated prognostic factors.

**Methods:** Retrospective cohort study of prognostic factors. Forty-eight patients (70 feet) treated with the Ilizarov method were evaluated since 1988. Patients in whom correction of the deformity with the external fixator failed (residual deformity or incomplete correction) were excluded from the study. The study variable was relapse.

**Results:** Etiology was idiopathic in 77% of the 70 feet. Only 18 feet had not been treated previously. All patients were children. Mean age at surgery was 7.9 years. Patients were divided into three groups according to treatment: Ilizarov fixator alone (40.2%), in combination with soft-tissue release (38.5%), or associated with osteotomies (21.3%). Mean post-operative follow-up was 10.6 years (range: 5.5-22 years). Outcome was poor in 71% of the feet, which relapsed after a mean of 38 months, requiring additional surgeries to achieve a plantigrade foot.

**Conclusions:** This is a large series of neglected or relapsed clubfeet treated with the Ilizarov method with good initial results, but a high rate of recurrence of the

Recibido el 7-8-2012. Aceptado luego de la evaluación el 20-1-2013.

Correspondencia:

Dra. SILVANA FISCINA  
silvanafiscina@hotmail.com

deformity after a long follow-up period (71%). We did not find statistically significant differences among the subgroups comparing age, diagnosis, previous treatments, and associated procedures and no prognostic factors for relapse could be identified. Currently, we do not consider the Ilizarov method the technique of choice to treat neglected or relapsed clubfoot as our results were not very promising.

**KEY WORDS: Neglected clubfoot. Recurrence. Treatment. Ilizarov.**

## Introducción

El pie bot recidivado o grave se caracteriza por ser una compleja deformidad multiplanar, con acortamiento de la columna interna del pie, contractura de las partes blandas mediales y múltiples cicatrices, asociadas generalmente a cirugías previas.

El objetivo del tratamiento está enfocado en lograr un pie plantígrado, indoloro y que permita el uso del calzado habitual. Las opciones terapéuticas para este tipo de pacientes incluyen amplias liberaciones de partes blandas, osteotomías, artrodesis, astragalectomías o una combinación de ellas. Estos procedimientos, en general, se asocian a serias complicaciones, como cicatrices retráctiles, lesión vasculonerviosa, déficit de cobertura, acortamiento y rigidez del pie. La tasa de recidiva descrita en la literatura es aproximadamente del 20% con las técnicas convencionales.<sup>1-4</sup> La técnica de Ilizarov, con distracción gradual permite una corrección progresiva y controlada en los tres planos, como alternativa para los pies graves o recidivados.

Hemos hallado muchas publicaciones sobre este método y, en su mayoría, comunican buenos y excelentes resultados. Se trata de series de casos en las que muestran el resultado final con escaso seguimiento, sin analizar el tema de la recidiva y sin considerarla como fracaso. Sólo Watts comunicó la recurrencia de la deformidad como mal resultado, pero sin analizar sus causas.<sup>5</sup>

El objetivo de este trabajo fue medir la incidencia de recidiva luego de obtener la corrección de la deformidad en pacientes con pie bot tratados con tutor de Ilizarov, y analizar los factores pronóstico asociados.

## Materiales y métodos

El diseño del trabajo fue una cohorte retrospectiva de factores pronóstico. Se trató con este método a 48 pacientes (70 pies) entre 1988 y 2006, en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. J. P. Garrahan" de Buenos Aires.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con pie bot varo equino supinado, tratados con metodología de Ilizarov, por

motivos idiopáticos, congénitos o a causa de secuelas.

Los criterios de exclusión fueron falta de corrección de la deformidad al retirar el tutor (deformidad residual o corrección incompleta).

La variable de estudio fue la recidiva, entendiéndose como tal a la pérdida de la corrección obtenida con el tratamiento, en grado tal que provoque una deformidad en el pie que requiera una nueva cirugía.

Los factores pronóstico de control fueron: edad al momento de la cirugía, número de cirugías previas, diagnóstico y procedimientos asociados al método de Ilizarov.

Los datos se procesaron en planillas de Excel, análisis estadístico y graficación: SPSS 15.0 for Windows. El análisis estadístico fue descriptivo (histograma, gráfico de barras y circular; método de Kaplan-Meier, IC 95%) y comparativo [prueba del rango logarítmico (log-rank test), regresión de Cox].

Se formaron tres grupos de pacientes: aquellos a quienes sólo se realizó el método de Ilizarov sin ninguna cirugía asociada; pacientes tratados con el método de Ilizarov asociado a liberación de partes blandas y los tratados con tutor más el agregado de osteotomías.

La corrección comenzó entre los días 5 y 7 del posoperatorio, al ceder el dolor posquirúrgico. Cuando se logró la corrección deseada, se retiró el fijador bajo sedación y se colocó una bota corta de yeso por 45 días, y ortesis tipo DAFO por 6 meses.

## Resultados

El 77% de los 70 pies eran idiopáticos (n = 54) y el 23%, sindrómicos. La mediana de edad al momento de la cirugía era de 7,9 años (3-15,9). La mediana de cirugías previas era de 1 (rango de 0 a 6).

En 28 pacientes (40,2%), se colocó el Ilizarov sin procedimientos asociados; en 27 pacientes (38,5%), se asoció la liberación de partes blandas y, en los restantes 15 pacientes (21,3%), se practicó osteotomía de calcáneo (en "V" o en "U") (Tabla 1).

La corrección se logró, en promedio, a los 3 meses; el tutor permaneció colocado 4,2 meses.

El promedio de seguimiento posoperatorio fue de 10,6 años (rango de 5,5 a 22).

La infección superficial de los clavos durante la permanencia del fijador fue la complicación más frecuente (27 pies) y requirió curación plana y antibioticoterapia. El 52% sufrió dolor (37 pies). Otra complicación fue la contractura en flexión de los dedos, en donde se realizó la tenotomía al momento de retirar el tutor. En cuatro pacientes, se colocó el aparato en forma bilateral (los primeros de la serie).

En todo el grupo de pacientes, se corrigió la deformidad en el período posquirúrgico inmediato, pero se registró una recidiva de la deformidad en el 72% de los pies (n = 51).

La mediana de tiempo al momento de la recidiva fue de 38 meses (de 31 a 45 meses).

**Tabla 1.** Datos demográficos, tratamientos, resultados y seguimiento

Paciente	Edad (años)	Diagnóstico	Cirugías previas	Técnica	Resultado	Nueva cirugía	Seguimiento (meses)
1	4+5 y 5+5	SIND	3	OST/OST	Pobre	OSM	188 y 176
2	13	ID	1	PB	Pobre	TRI	66
3	4+4	ID	2	S	Bueno	-	216
4	8	ID	0	S	Bueno	-	209
5	3 / 5+1	ID	3	S/PB	Bueno/Bueno	-	208 y 233
6	9	ID	1	PB	Pobre	OSM	168
7	8	ID	2	S	Pobre	OSM	204
8	5	ID	5	PB/PB	Pobre	PB	204
9	8	ID	1	S	Pobre	OSM, OMP	108
10	10+4 / 1+4	ID	1	PB/PB	Pobre	TRI/TRI	102 y 144
11	15+9	ID	0	S	Pobre	TRI/TRI	67
12	5	SIND	1	S/PB	Pobre	OSM/OMP	128
13	7 / 9	ID	1	S/PB	Pobre/bueno	S	168
14	14 / 15	SIND	2	S/OST	Pobre	-	114 y 92
15	13 / 14	ID	6	OST/OST	Pobre	OSM	114 y 168
16	7+1	ID	1	PB	Pobre	S/PB	180
17	5	ID	3	PB	Pobre	TRI	180
18	12	ID	4	PB	Bueno	-	172
19	7	ID	1	PB	Bueno	-	173
20	7	ID	0	PB	Bueno	-	96
21	9	ID	0	PB	Pobre	ORP	144
22	4	SIND	1	S/S	Pobre/Bueno	OSM/ORP	146 y 164
23	7+9	ID	1	S	Bueno	-	156
24	5 / 6+6	SIND	2	S/PB	Pobre/Bueno	TRI	66
25	6	ID	1	S	Pobre	TRI	96 y 108
26	11+1	ID	2	OST	Pobre	TRI	137
27	5+8 / 6+9	ID	3	PB/OST	Bueno		108 y 124
28	8	ID	1	PB	Pobre	TRI	125
29	7	ID	3	PB	Pobre	TRI	132
30	6	ID	0	S	Pobre	OSM	60
31	14	ID	0	OST	Bueno	-	108 y 126
32	4	SIND	0	PB	Pobre	PB/OSM	108 y 125
33	11+9	ID	1	OST	Bueno	---	81 y 93
34	4 y 5	ID	2	S/PB	Pobre	OSM/TRI	111 y 135
35	14 y 15	ID	1	PB/PB	Pobre	TRI/TRI	101 y 132
36	7 y 8	ID	6	S/OST	Pobre	OSM/OMP	122 y 137
37	4 y 6	ID	1	PB/PB	Bueno/Pobre	OMP	68 y 100
38	6	SIND	0	PB	Pobre	OMP	113
39	8 y 9+3	ID	0	S/S	Bueno/Pobre	TRI	66 y 73
40	5+1 y 7+9	ID	1	OST/OST	Bueno	-	67
41	11	ID	1	S	Pobre	TRI	69
42	14 y 14+8	ID	0	OST/OST	Pobre/Bueno	TRI	73
43	12+10	ID	0	S	Bueno	-	68
44	9+5 y 10+4	SIND	0	S/PB	Bueno/Pobre	TRI	192
45	10+10	ID	2	OST	Pobre	OMP y TRI	76 y 104
46	12+1	ID	0	S	Pobre	OSM	99
47	4+6	ID	1	S	Pobre	OSM/OMP	96 y 156
48	6 y 10	SIND	0	S/OST	Pobre	TRI/OMP/OSM	104 y 132

SIND = sindrónico, ID = idiopático, OST = osteotomía U o V calcáneo, PB = partes blandas; S = solo Ilizarov, TRI = triple artrodesis, OSM = osteotomía supramaleolar, ORP = osteotomía de retropié, OMP = osteotomía de mediopié.

La media de edad al practicar la nueva cirugía fue de 12,4 años. Los procedimientos realizados en orden decreciente fueron triple artrodesis (n = 24), osteotomía supra-maleolar (n = 16) y osteotomías de mediopié (n = 11). En los 19 pies restantes, no se observó recidiva (mediana de 189 meses).

En el análisis comparativo de las curvas de supervivencia y el análisis multivariado de los subgrupos de pacientes (diagnóstico, número de cirugías previas, edad al momento de la cirugía, procedimientos asociados), no se hallaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 2).

## Discusión

El pie bot recidivado o inveterado es una deformidad compleja, frecuente en los países subdesarrollados, lo que refleja un problema socioeconómico poblacional.

El tratamiento convencional para las complejas deformidades presentes en el pie bot tiene limitaciones. La primera es de carácter neurovascular, debida a la corrección aguda en las deformidades con gran alteración axial. La segunda se relaciona con grandes liberaciones y cicatrices retráctiles. La tercera es el acortamiento del pie en las resecciones óseas.<sup>4,6,7</sup>

El tutor externo circular de Ilizarov fue desarrollado en 1960, en la Unión Soviética.<sup>7</sup> El método de Ilizarov fue ampliamente usado y conocido originalmente para el tratamiento de la pseudoartrosis y la discrepancia de miembros inferiores. Grill y Franke fueron algunos de los pioneros

del uso del Ilizarov en pie bot con experiencias publicadas en 1987 y resultados alentadores en sus 9 pacientes.<sup>8</sup>

Este método permite una corrección gradual y simultánea de todos los componentes de la deformidad, y disminuye el riesgo neurovascular, la necrosis de piel y el acortamiento del pie.<sup>5,9</sup>

Las complicaciones descritas más frecuentes son dolor, infecciones superficiales de los clavos, retracciones de los dedos.<sup>2,4</sup>

Numerosas publicaciones reportan excelentes y buenos resultados con el uso del Ilizarov en pies bot inveterados o recidivados. Wallander<sup>10</sup> informa resultados satisfactorios en 6 de 10 pies, con un seguimiento medio de 40 meses. Bradish<sup>1</sup> publica un 76% de excelentes y buenos resultados con un seguimiento de 3 años. En 2001, Choi<sup>9</sup> comunica 12 buenos resultados de 13 pies con artrogrifosis y un seguimiento promedio de 35 meses. Ferreira<sup>11</sup> reporta un 78% de buenos resultados en 38 pies, aunque el promedio de edad es mayor (19 años).

Las series más grandes encontradas son de 70 y 66 pies, con un resultado satisfactorio del 75% y el 100% de los casos, respectivamente.<sup>12,13</sup>

Llaman la atención los excelentes y buenos resultados publicados en la literatura. En muchos de esos casos, las series son muy heterogéneas, se mezclan pacientes con edades variadas (niños y adultos) y también etiologías diversas (secuelas de quemaduras, postraumáticas, neurológicas, idiopáticas). Nosotros presentamos una larga serie de pacientes, exclusivamente pediátricos.

En 2006, Watts<sup>5</sup> es el primero en publicar más del 85% de pobres y malos resultados con Ilizarov en pie bot reci-

**Tabla 2.** Análisis multivariado con regresión de Cox y tasa de riesgo instantáneo (*hazard ratio*)

Factores pronóstico	Exp. (B)	Intervalo de confianza 95% Exp. (B)		p
		Límite inferior	Límite superior	
<b>Edad al momento de la cirugía</b>	0,803	0,463	1,392	0,435
<b>Número de cirugías previas</b>	-	-	-	0,821
<b>1</b>	0,673	0,268	1,689	0,400
<b>2</b>	0,663	0,272	1,614	0,365
<b>3</b>	0,544	0,203	1,462	0,227
<b>Más de 3</b>	0,631	0,212	1,881	0,409
<b>Diagnóstico</b>	1,363	0,681	2,725	0,381
<b>Procedimientos asociados al Ilizarov</b>	-	-	-	0,444
<b>Solo</b>	0,885	0,410	1,913	0,756
<b>Partes blandas</b>	1,311	0,618	2,780	0,480

divado, asociado a partes blandas, y un seguimiento promedio de 6,6 años. La conclusión de este autor deja abierta la posibilidad de comparar estos resultados (de partes blandas más distracción gradual) con los obtenidos mediante osteotomía en V o U. En nuestra serie, 51 de los 70 pies tratados recidivaron y no se encontraron diferencias significativas entre las distintas técnicas asociadas (sin liberación, partes blandas u osteotomía). Dicho autor reoperó las recidivas a los 5 años y medio promedio; en nuestro caso, la indicación y la cirugía se realizaron en menos tiempo.

Kocaoğlu<sup>8</sup> informa buenos resultados en 23 pies e incluye como tales a la deformidad residual (2 pies) y la recurrencia en un caso. Nosotros consideramos la recurrencia como mal resultado y la deformidad residual fue un criterio de exclusión.

Varios autores<sup>1,7</sup> definen los 8 años como edad de corte para asociar o no osteotomía en U o V. En nuestro estudio, no encontramos diferencias estadísticamente significativas en los resultados entre los menores y mayores de 8 años, y las diferentes técnicas asociadas.

Mowafi<sup>14</sup> en su trabajo con 35 pies (16 pies con osteotomía y 19 con liberación de partes blandas), obtuvo un 28% de recidivas. Este autor enfatiza que la recurrencia

guarda relación con la morfología ósea, el número de procedimientos previos y el grado de rigidez del pie en el preoperatorio. Asimismo, sugiere un estudio de la anatomía vascular (Doppler o angiografía) antes de la distracción. Nosotros no realizamos este tipo de estudio de rutina y, en nuestra serie, ningún paciente sufrió una complicación vascular.

## Conclusión

Presentamos una importante casuística de pie bot invertido o recidivado en pacientes exclusivamente pediátricos, con Ilizarov asociados o asociado a técnicas de liberación de partes blandas y osteotomías. Contrariamente a los reportes de otros autores, en nuestros casos, tomando a la recidiva como un fracaso terapéutico, obtuvimos un 71% de pobres resultados.

No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los subgrupos estudiados (edad, diagnóstico, tratamientos previos y procedimientos asociados).

Actualmente no consideramos a esta técnica de primera elección, ya que nuestros resultados son poco alentadores.

## Bibliografía

1. **Bradish C, Noor S.** The Ilizarov method in the management of relapsed club feet. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:387-91.
2. **Ferreira R, Costa M, Frizzo GG, Santin RA.** Correction of severe recurrent clubfoot using a simplified setting of the Ilizarov device. *Foot Ankle Int* 2007;28(5):557-68.
3. **Malizos KN, Gougoulis NE, Dailiana ZH, Rigopoulos N, Moraitis T.** Relapsed clubfoot correction with soft-tissue release and selective application of Ilizarov technique. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2008;3:109-17.
4. **Utukuri M, Ramacahndran M, Hartley J.** Patient-based outcomes after Ilizarov surgery in resistant clubfeet. *J Pediatr Orthop Br* 2006;15:278-84.
5. **Freedman J, Watts H, Otsuka N.** The Ilizarov method for the treatment of resistant clubfoot: Is it an effective solution? *J Pediatr Orthop* 2006;26:432-7.
6. **Reinker K, Carpenter C, Clyde T.** Ilizarov applications in the pediatric foot. *J Pediatr Orthop* 1997;17:796-802.
7. **Paley D.** The correction of complex foot deformities using Ilizarov's distraction osteotomies. *Clin Orthop* 1993;293:97-111.
8. **Kocaoğlu M, Eralp L, Atalar AC, Bilen FE.** Correction of complex foot deformities using the Ilizarov external fixator. *J Foot Ankle Surg* 2002;41:30-9.
9. **Choi IH, Yang MS, Chung CY, Cho TJ, Sohn YJ.** The treatment of recurrent arthrogryptic club foot in children by the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83;5:731-7.
10. **Wallander H, Hansson G, Tjernstrom B.** Correction of persistent clubfoot deformities with the Ilizarov external fixator. *Acta Orthop Scand* 1996;67(3):283-7.
11. **Ferreira RC, Costo MT, Frizzo GG, da Fonseca Filho FF** Correction of neglected clubfoot using the Ilizarov external fixator. *Foot Ankle Int* 2006;27(4):265-73.
12. **Oganesian O, Istomina I.** Tales equinovarus deformities corrected with the aid of hinged-distraction apparatus. *Clin Orthop* 1991;266:42-50.
13. **El Barbary H, Abdel Ghani H, Hegazy M.** Correction of relapsed or neglected clubfoot using a simple Ilizarov frame. *Int Orthop* 2004;28(3):183-6.
14. **Mowafi H, El-Alfy B, Refaid M.** Functional outcome of salvage of residual and recurrent deformities of clubfoot with Ilizarov technique. *Foot Ankle Surg* 2009;15:3-6.