

# Resultados de las elongaciones de húmero con fijación externa monolateral

F. Luna, F.B. Delgado, J. Porras, S. Cañada y F.J. de Santos

Unidad de Fijación Externa. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico Universitario. Málaga.

**Objetivo.** Estudio clínico retrospectivo sobre 25 pacientes a los que se les realizó un alargamiento de húmero con fijador externo monolateral entre 1990 y 2000.

**Material y método.** Los pacientes eran acondroplásicos (18), dos pacientes con condrodisplasia metafisaria, cuatro dismetrías congénitas superiores a los 4 cm y una secuela de artritis séptica. La edad media fue de 15 años y el seguimiento medio de 4 años. La media de elongación fue de 9 cm.

**Resultados y conclusiones.** Los resultados obtenidos demuestran que la osteogénesis a distracción en el húmero no es inocua, pero cuando aparecen complicaciones tienen solución y las secuelas no son importantes.

**Palabras clave:** húmero, fijación externa, alargamiento óseo.

Las dismetrías e hipometrías del miembro superior<sup>1</sup> y en concreto las del húmero no suponen una patología frecuente; sin embargo en determinados casos deben ser tratadas<sup>2</sup>. Así ocurre en las grandes dismetrías congénitas y en las displasias óseas, fundamentalmente acondroplásicos, que no pueden, en ocasiones, realizar su higiene íntima por tener los brazos excesivamente cortos.

La edad mínima para realizar esta técnica es a partir de los 9 ó 10 años, ya que por debajo de esa edad los pacientes no soportan bien el tratamiento, pudiendo condicionar el resultado final del mismo<sup>3,4</sup>. Los grandes alargamientos no están indicados en pacientes por encima de los 30 años por las condiciones biológicas del hueso, el regenerado óseo es de peor calidad y da lugar con frecuencia a retardos de consoli-

## Correspondencia:

F. Luna González. C/ Don Cristian, 3, 1º G.  
29007 Málaga.  
Correo electrónico: felipeluna@eresmas.com

Recibido: enero de 2004.

Aceptado: julio de 2004.

## Results of humeral lengthening using unilateral external fixation

**Aim.** A retrospective clinical study was made of 25 patients who underwent humeral lengthening with a unilateral external fixator between 1990 and 2000.

**Materials and methods.** Eighteen patients had achondroplasia, 2 metaphyseal chondrodysplasia, 4 congenital dysmetries over 4 cm and one sequela of septic arthritis. The mean age of patients was 15 years and the mean follow-up was 4 years. The mean lengthening achieved was 9 cm.

**Results and conclusions.** Results show that distractive osteogenesis is not innocuous, but the complications that appear can be managed and sequelae are minor.

**Key words:** humerus, external fixation, bone lengthening.

dación<sup>5</sup>, en pacientes con osteoporosis<sup>6</sup>, ya que la débil fijación ósea de los clavos no permite obtener la necesaria estabilidad del sistema, en procesos inflamatorios latentes, cuando existen displasias de articulaciones vecinas y en pacientes portadores de hipometrías simétricas.

Los resultados obtenidos han sido satisfactorios tanto para los pacientes como para el propio cirujano<sup>2,4,7</sup>.

Expondremos nuestra experiencia en la elongación del húmero con fijación externa monolateral.

## MATERIAL Y MÉTODO

Entre los años 1990 y 2000 se han realizado 45 alargamientos de húmero. En 20 casos fueron bilaterales y en 5 unilaterales, 15 mujeres y 10 hombres. La etiología fue: 18 acondroplásicos (36 segmentos), 2 condrodisplasias metafisarias (4 segmentos), 4 hipometrías unilaterales congénitas (4 segmentos) y un caso de secuela de artritis séptica con una dismetría de 7 cm (un segmento).

Informamos al paciente o a los familiares de las siguientes eventualidades: duración del tratamiento, que ge-

neralmente es de un mes por cada centímetro de alargamiento, aparición de dolor durante la fase de distracción debido a la progresión de los clavos a través de las partes blandas y/o a la distensión muscular. Aunque habitualmente pasajera, la limitación de la movilidad de las articulaciones vecinas es, en algunos casos, permanente. Son frecuentes las infecciones superficiales en la zona de contacto clavo-piel. Son raras las lesiones peroperatorias de estructuras neurovasculares. Existe riesgo de fractura tras la retirada del fijador externo. Siempre debemos contemplar la posibilidad de operaciones secundarias<sup>8</sup>.

El seguimiento medio fue de 4 años. La edad estuvo comprendida entre los 10 a 22 años, con una media de 15 años. Se estudiaron los siguientes parámetros para valorar la eficacia del tratamiento: número de días de distracción, tiempo necesario para la consolidación del callo, tiempo total del fijador y tiempo total de tratamiento. El fijador utilizado fue el Monotubo LC azul (Howmédica®) en los primeros 14 alargamientos y el Triax azul (Stryker-Howmédica®) en los restantes<sup>9</sup>.

### Técnica quirúrgica

La intervención se realiza bajo anestesia general. Bajo control de radioscopía se colocan cuatro clavos de 5 mm, dos proximales y dos distales. Se deben extremar las precauciones al introducir estos últimos por la posibilidad de lesionar el nervio radial, controlando radiológicamente el punto exacto de inserción del clavo y liberando las partes blandas. Una vez colocado el fijador se realiza una osteoto-

mía percutánea metafisaria proximal a través de una pequeña incisión anterior.

### Seguimiento

A los 7 días comenzamos la distracción a razón de 1 mm al día en uno o dos pasos, hasta completar el alargamiento. Se colocó el fijador en régimen de neutralización y se comenzó a las 48 horas con fisioterapia articular que se mantuvo durante todo el proceso (fig. 1). Se instruyó a los pacientes o sus familiares en la limpieza de la zona clavo-piel con una solución de alcohol al 50%. Los pacientes fueron revisados en consulta cada 3 semanas con control radiográfico y clínico, explorando el balance articular. Cuando se comprobó radiológicamente que existía consolidación en la zona de distracción se retiró el fijador y se colocó una ortesis funcional durante dos meses.

### RESULTADOS

Se elongaron un total de 45 húmeros, 40 correspondían a pacientes con alargamiento bilateral y 5 fueron unilaterales. Se elongaron 10 cm en 36 casos, 9 cm en 2, 8 cm en 4, 7 cm en 2 y 5 cm en uno.

El número de días de distracción por proceso dependió de la etiología del mismo. Así, en las displasias (acondroplasia y condrodisplasia metafisaria) fue de 100 días y en las dismetrías de 62 días de media (rango 40-90) (fig. 2).

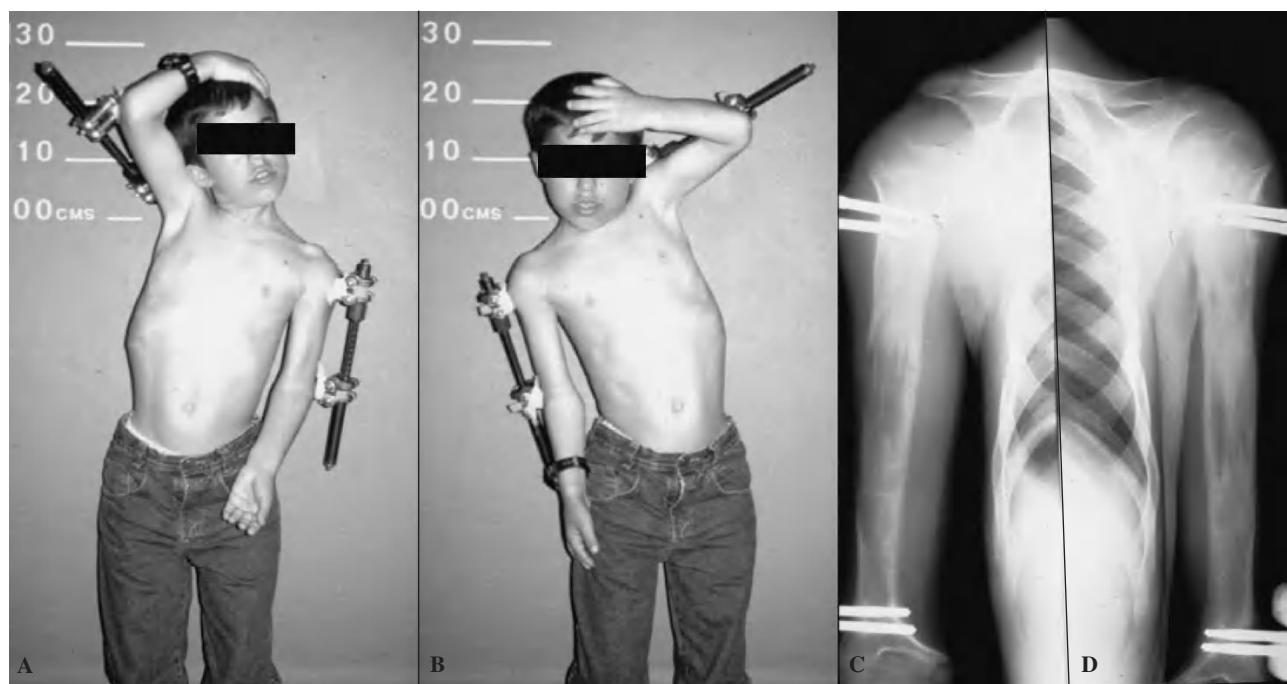


Figura 1. Movilidad articular de paciente acondroplásico con fijador Triax bilateral (A y B). Imágenes radiológicas al final de la elongación (C y D)

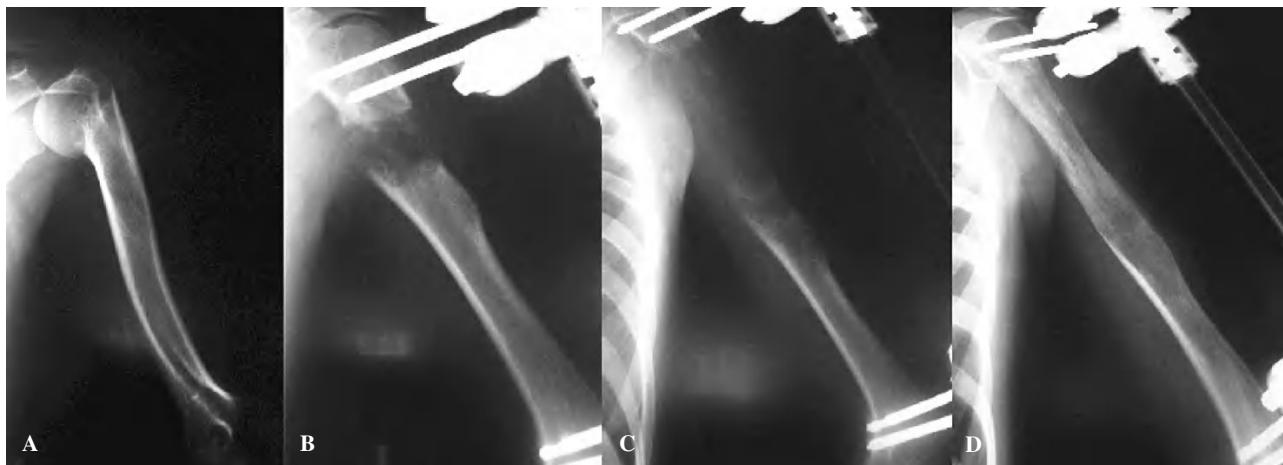


Figura 2. Imágenes radiológicas de una distracción progresiva llevada a cabo durante la elongación ósea (A-D).

El tiempo medio que el fijador estuvo colocado fue de 220 días (rango 148-290) y el tiempo total de tratamiento de 262 días (rango 160-342).

En todos los casos se obtuvo la corrección deseada. La media de alargamiento fue de 9 cm (rango 5-10) o un 39% de la longitud originaria del húmero (rango 12%-78%). El cociente de elongación/día fue de 24 días por centímetro (rango de 14-101).

Nosotros clasificamos las complicaciones dependiendo del lugar donde asientan, así tendremos complicaciones en partes blandas, osteoarticulares y sistémicas. A su vez pueden ser mayores o menores dependiendo de si afectan o no el resultado final del alargamiento.

Las complicaciones menores de las partes blandas incluían 70% de intolerancia a los clavos y 15% de infecciones superficiales que cedieron con rifampicina inyectada en el trayecto de los mismos. En ningún caso hubo que retirar clavos. Se presentaron 3 casos de edema que desaparecieron tras la retirada del fijador, 2 casos de dermatitis eczematosa alrededor de los clavos, una de los cuales no cedió al tratamiento con corticoides y se mantuvo hasta la retirada de los mismos y 2 casos de paresia del nervio radial que cedieron disminuyendo el ritmo de distracción. La única complicación mayor en partes blandas fue la parálisis completa del nervio radial en un paciente acondroplásico que requirió cirugía paliativa. No hubo complicaciones vasculares.

Como complicaciones osteoarticulares menores tuvimos 5 casos de limitación de la extensión del codo por debajo de 15° y 4 casos de limitación de la abducción del hombro con pérdida de 20° de la misma. Las complicaciones mayores fueron 2 casos de rotura del callo de elongación tras la retirada del fijador que necesitaron reducción y colocación de yeso bajo anestesia general (fig. 3), 2 casos de limitación de la extensión del codo por encima de 15° y 2 casos de limitación de la flexión del codo por debajo de

90°. Estas limitaciones del balance articular persistieron a pesar de las movilizaciones bajo anestesia a que fueron sometidos los pacientes. Por lo tanto sólo hubo que realizar un gesto quirúrgico adicional en el paciente con parálisis radial. En nuestra serie no se presentaron complicaciones sistémicas (tabla 1).

## DISCUSIÓN

Las elongaciones de segmentos óseos debidas a distintas etiologías han alcanzado un nivel técnico importante en los últimos años con la introducción de nuevos materiales y fijadores<sup>10,11</sup>. La posibilidad de corregir dismetrías de cualquier origen o el aumentar la talla en pacientes con estatura baja ha abierto un campo terapéutico importante. Sin embargo es una técnica con gran número de complicaciones y que requiere unas condiciones y una experiencia en su realización, así como un seguimiento muy estricto<sup>7,12</sup>.

Consideramos que los fijadores monolaterales presentan una serie de ventajas respecto a los circulares, como su mayor tolerabilidad por parte de los pacientes, son más fáciles de colocar y tienen menor riesgo de complicaciones.

Las osteogénesis a distracción en el húmero pueden ser realizadas en casos de dismetrías (fig. 4) y en pacientes con hipometrías disarmonicas, especialmente si previamente le han sido elongadas las extremidades inferiores con la finalidad de mantener una armonía entre éstas y las superiores. Nuestra sistemática en las displasias óseas es alargar los húmeros entre los procesos de elongación de las tibias y los fémures.

Nuestras complicaciones fueron del 16%, relativamente bajas frente a otras series<sup>3,4,10</sup> y por supuesto frente a las que aparecen en la tibia y en el fémur<sup>12-15</sup>. Coincidimos en este

**Tabla 1.** Pacientes estudiados

N. <sup>o</sup>	Edad	Sexo	Etiología	Segmentos	Elongación (cm)	Distracción (días)	Tiempo fijador (días)	Tiempo tratamiento (días)	Complicaciones
1	10	M	Acondroplasia	2	10	100	243	287	Intolerancia clavos (bilateral), edema, limitación extensión codo < 15°
2	17	H	Acondroplasia	2	10	100	271	320	Intolerancia clavos (unilateral), infección superficial
3	12	M	Acondroplasia	2	10	100	260	306	Dermatitis eczematosa, rotura callo elongación
4	13	M	Acondroplasia	2	10	100	219	260	Intolerancia clavos (bilateral), edema, limitación extensión codo < 15°
5	14	M	Acondroplasia	2	10	100	226	266	Intolerancia clavos (unilateral), infección superficial, limitación flexión codo < 90°
6	12	M	Acondroplasia	2	10	110	232	273	Dermatitis eczematosa, infección superficial
7	13	M	Acondroplasia	2	10	100	290	342	Intolerancia clavos (bilateral), paresia n. radial, limitación extensión codo < 15°
8	16	H	Acondroplasia	2	10	100	218	257	Intolerancia clavos (bilateral), limitación extensión codo < 15°
9	14	M	Acondroplasia	2	10	100	220	259	Intolerancia clavos (bilateral), limitación extensión codo > 15°
10	15	M	Acondroplasia	2	10	100	214	252	Intolerancia clavos (bilateral), limitación extensión codo < 15°, limitación abducción hombro 20°
11	14	M	Acondroplasia	2	10	110	216	254	Intolerancia clavos (bilateral), edema, limitación flexión codo < 90°
12	16	H	Acondroplasia	2	10	100	290	342	Intolerancia clavos (bilateral), paresia n. radial, limitación abducción hombro 20°
13	16	H	Acondroplasia	2	10	100	221	260	Intolerancia clavos (bilateral) rotura callo elongación, limitación abducción hombro 20°
14	14	H	Acondroplasia	2	10	100	243	287	Intolerancia clavos (bilateral)
15	12	M	Acondroplasia	2	10	100	240	284	Intolerancia clavos (bilateral)
16	15	M	Acondroplasia	2	10	100	230	273	Parálisis n. radial, limitación extensión codo > 15°
17	11	M	Acondroplasia	2	10	100	220	259	Infección superficial
18	17	H	Acondroplasia	2	10	100	230	273	Infección superficial
19	14	H	Condrodisplasia metafisaria	2	9	90	210	247	Intolerancia clavos (bilateral), limitación extensión codo < 15°
20	15	H	Condrodisplasia metafisaria	2	8	80	190	227	Intolerancia clavos (bilateral), limitación abducción hombro 20°
21	16	M	Hipometría unilateral congénita	1	8	80	200	236	Intolerancia clavos
22	15	M	Hipometría unilateral congénita	1	8	80	200	236	Edema
23	21	H	Hipometría unilateral congénita	1	7	70	170	198	Intolerancia clavos
24	22	M	Hipometría unilateral congénita	1	5	50	148	160	Infección superficial
25	20	H	Artritis séptica	1	7	70	170	198	Intolerancia clavos

H: hombre; M: mujer.



Figura 3. Rotura del callo de elongación tras la retirada del fijador en uno de los pacientes de nuestra serie.

apartado con otros autores, en el sentido de que la aparición de las complicaciones está directamente relacionada con la magnitud de la distracción y con los problemas pe-

rooperatorios. Existen muchas clasificaciones de las complicaciones en un proceso de alargamiento, así como de la tasa de las mismas. Dependiendo de las series pueden oscilar entre un 6% y un 120%. En las elongaciones humerales la tasa de complicaciones varía entre el 5% y el 40%<sup>10,12-15</sup>.

Sólo un caso necesitó de un gesto quirúrgico adicional. No hubo desviaciones axiales, quizás por la colocación lateral del fijador<sup>16</sup> y el equilibrio entre la musculatura extensora y flexora del brazo, situación que no sucede en la extremidad inferior donde se produce un desequilibrio muscular que da lugar a un incremento de tensión de los grupos musculares de la pierna y del muslo. Esto condiciona las retracciones musculares y las desviaciones axiales que se producen en los procesos de elongación del fémur y la tibia<sup>4,10,17</sup>.

Se trata pues, de una técnica con menor número de complicaciones que las que se realizan en la extremidad inferior, en el antebrazo y en la mano y que no requieren actuar previamente sobre las partes blandas.

Por último, señalar que los resultados tanto objetivos como subjetivos han sido excelentes en un 83% de los casos. En resumen, la osteogénesis a distracción del húmero con fijación externa monolateral es la técnica de elección para el tratamiento de las dismetrías humerales. Es una intervención simple, con un bajo número de complicaciones en comparación con otras técnicas de elongación, pero si aparecen tienen solución y las secuelas no son importantes. Es un método relativamente cómodo para el paciente y suelen obtenerse resultados excelentes.



Figura 4. Enferma con dismetría congénita en húmero (A). Resultado final tras la elongación ósea (B).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Moro Robledo JA, Luna González F. Indicaciones de la fijación externa en ortopedia y traumatología. Artículo de revisión. Avances Traum. 1988;2:110-4.
2. Damsin JP, Ghanem I. Upper limb lengthening. Hand Clin. 2000;16:685-701.
3. Aquerreta D, Forriol F, Cañadell J. Estudio prospectivo de la elongación de los segmentos óseos y de sus complicaciones. Rev Ortop Traumatol. 1994;38:1-11.
4. Noonan KJ, Leyes M, Forriol F, Cañadell J. Elongación tibial con fijador externo Monolateral: análisis estadístico de los resultados y complicaciones en 147 casos consecutivos. Rev Ortop Traumatol. 1998;42:448-55.
5. Paley D. Current technique of limb lengthening. J Pediatr Orthop. 1988;8:73-92.
6. Pfeil J. Técnica de la distracción unilateral del callo en el fémur y la tibia. Tec Quir Ortop Traumatol. (ed. esp.) 1994; 4:207-34.
7. Aldegheri R, Dall'Oca C. Limb lengthening in short stature patients. J Pediatr Orthop B. 2001;10:238-47.
8. Gómez Castilla JC, Ginebreda Martí I, Luna González F, Caja López VL. Elongación ósea. Cursos de actualización 40 congreso nacional SECOT, Tenerife 2003;111-20.
9. Luna González F, Moro Robledo JA, de la Varga Salto V, Queipo de Llano Jiménez E. Alargamiento de miembros inferiores con el fijador Lazo-Cañadell. Rev Ortop Traumatol. 1996; 1(Suppl 1): 3-7.
10. Aquerreta D, Forriol F, Cañadell J. Complications of bone lengthening. Int Orthop. 1994;18:299-303.
11. Luna González F, Dalla-Rosa Thode R, Moro Robledo JA, de la Varga Salto V, Queipo de Llano Jiménez E. Tratamiento de dismetrías de miembros inferiores con el fijador AO. Rev Ortop Traumatol. 1994;38:471-5.
12. Cañadell J, Forriol F. Elongación ósea: aspectos clínicos y experimentales. Rev Ortop Traumatol. 2003;47:283-94.
13. Paley D. Problems, obstacles and complications of limb lengthening by Ilizarov technique. Clin Orthop. 1990;250:81-104.
14. Faber FW, Kessen W, Van Roermund PM. Complications of leg lengthening. 46 procedures in 28 patients. Acta Orthop Scand. 1991;62:327-32.
15. García González B, Martí González JC. Complicaciones asociadas a la utilización de los fijadores externos. Avances Traum. 2001;31/3:149-53.
16. Simpson AH, Gardner TN, Evans M, Herling G, Kenwright J. Prevention of deformity during limb lengthening. Clin Orthop. 1997;341:218-23.
17. Dahl MT, Gulli B, Berg T. Complications of limb lengthening. A learning curve. Clin Orthop. 1994;30:108.

**Conflicto de intereses.** Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.