

# Alargamientos quirúrgicos de las extremidades en la talla baja patológica

I. GINEBRED A, V. MARLET, P. CAVALIERI y J.M. VILARRUBIAS

*Unidad de Patología del Crecimiento. Departamento del aparato locomotor y medicina del deporte. Instituto Universitario Dexeus. Barcelona.*

**Resumen.**—Se presenta nuestra experiencia de elongaciones óseas en 207 pacientes afectos de talla baja patológica: 165 condrodisplasias, 15 síndromas de Turner, 11 casos de pubertad precoz, 9 casos de talla baja constitucional, 2 raquistismos médico-resistentes, 2 enanismos hipotróficos, 2 displasias epifisarias y un síndrome de Schwasman. Se describe la táctica y técnica quirúrgica, destacando la importancia de las tenotomías al inicio del alargamiento. Se han alargado 408 segmentos tibiales, 34 humerales y 240 femorales. El alargamiento medio obtenido ha sido de 14.74 cm para la tibia, 10.5 cm para el húmero y 15.5 cm para el fémur. Las complicaciones más frecuentes fueron las desviaciones axiales, pérdida de movilidad articular y fractura postalargamiento; resueltas posteriormente. Se pone de relieve la importancia de un equipo multidisciplinario para la planificación y control de los alargamientos.

**Palabras Clave:** Alargamientos óseos. Acondroplasia. Talla corta.

## SURGICAL LENGTHENING OF EXTREMITIES IN PATHOLOGICAL SHORT HEIGHT

**Summary.**—The authors show their experience in the lengthening of the limbs in 207 patients affected by pathological short height: 165 chondrodysplasia, 15 Turner Syndrome, 11 cases of precocious puberty, 9 cases of constitutional short height, 2 medical-resistant rickets, 2 hipotrophic dwarfism, 2 epiphyseal dysplasia and one Schwasman syndrome. Surgical planning and procedure are described, emphasizing the value of tenotomies at the beginning of lengthening. 408 tibial, 34 humeral and 240 femoral segments have been lengthened. The average lengthening obtained was: 14.74 cm (tibia), 10.5 cm (humerus) and 15.5 cm (femur). The most frequent complications were: axial deviation, lost of articular movility, and fracture after lengthening; resolved later. The authors emphasizing the importance of a multidisciplinary team to plan and control of bone lengthening.

**Key Words:** Bone lengthening. Chondrodysplasia. Short height.

## INTRODUCCIÓN

Los buenos resultados obtenidos en la corrección de dismetrías mediante alargamientos óseos de las extremidades inferiores con sistemas de fijación externa monolateral, elongación

progresiva y tenotomias percutáneas iniciales, lográndose sin dificultad alargamientos de 10 y 15 cm, hizo que surgiera la demanda de la elongación quirúrgica para mejorar la talla de los pacientes afectos de acondroplasia.

En 1974, se llevó a cabo en nuestro Departamento el primer alargamiento global de extremidades en un paciente acondroplásico. Desde entonces hemos desarrollado toda una filosofía sobre esta problemática; la experiencia nos ha permitido mejorar y simplificar su técnica.

### Correspondencia:

Dr.D. IGNACIO GINEBRED A MARTI  
Ctra. Espugas, 80  
08034 Barcelona

ca, aprender de las complicaciones y poder ofrecer una de las mayores estadísticas existentes sobre los alargamientos óseos, no sólo en el campo de las dismetrías sino en la solución quirúrgica a la talla baja patológica.

A lo largo de esta revisión se expone la forma de pensar actual de la Unidad de Patología del Crecimiento sobre el tema y las técnicas utilizadas para los alargamientos óseos de las extremidades inferiores y superiores, así como los resultados, complicaciones y resolución de las mismas.

### CASUÍSTICA

Hemos practicado alargamientos musculoesqueléticos en 198 pacientes afectados de talla baja patológica. 165 fueron catalogados como condrodisplasias (acondroplasia o hipoacondroplasia), 15 síndromes de Turner, 11 pubertades precoces y 9 tallas bajas constitucionales con estatura inferior al percentil 3 de la curva de crecimiento, 2 raquistismos métdo-resistentes, 2 hipofisarios adultos jóvenes, 2 displasias epifisarias y un síndrome de Schwasmann.

El número de segmentos tibiales elongados fue en total de 408, 330 corresponden a condrodisplasias y el resto (78) a las tallas bajas patológicas citadas anteriormente. La distribución por sexos en el primer grupo (condrodisplasias) fue 61.21% (101) hembras y 38.78% (64) varones, la media de edad en las hembras fue de 12.39 años y en los varones de 13.0. En el segundo grupo hubo un fuerte predominio de hembras. 36 (92.30%) por 3 varones (7.69%). El promedio de edad en las hembras fue de 17.8 años y en los varones 19.0

El alargamiento de húmeros bilateral fue realizado en 17 pacientes (34 segmentos) todos ellos acondroplásicos, 12 hembras cuyo promedio de edad fue 16.4 años y 5 varones de 15.6 años de edad media.

Finalmente, el alargamiento bilateral de fémur se practicó en 122 pacientes, excepto 2, un enanismo dismórfico y un síndrome de Schwasmann, el resto eran acondroplásicos. En los dos primeros casos, previamente a la elongación femoral, se les realizó cirugía para corregir deformidades en cadera y rodilla. La distribución por sexos fue 77 hembras (63.33%) y 45 varones (36.66%); el promedio de edad para las hembras fue de 16.6 años y de 14.4 para los varones.

### TÁCTICA Y TÉCNICA QUIRÚRGICA

Cuando se plantea una elongación de las extremidades en un paciente afecto de una displasia ósea, es imperativo que se cumplan dos objetivos: el primero es la funcionalidad, por lo que previamente a la elongación se valorarán las deformidades existentes, algunas de ellas se podrán corregir en el mismo proceso de la elongación pero otras requerirán una cirugía previa. El segundo objetivo de la elongación es el conseguir una talla aceptable, es decir que no basta una elongación global de 15 cm ya que no soluciona el problema de estos pacientes, sino que se deberán obtener elongaciones mínimas globales de 30 a 35 cm en las extremidades inferiores y de 9 a 12 en extremidades superiores.

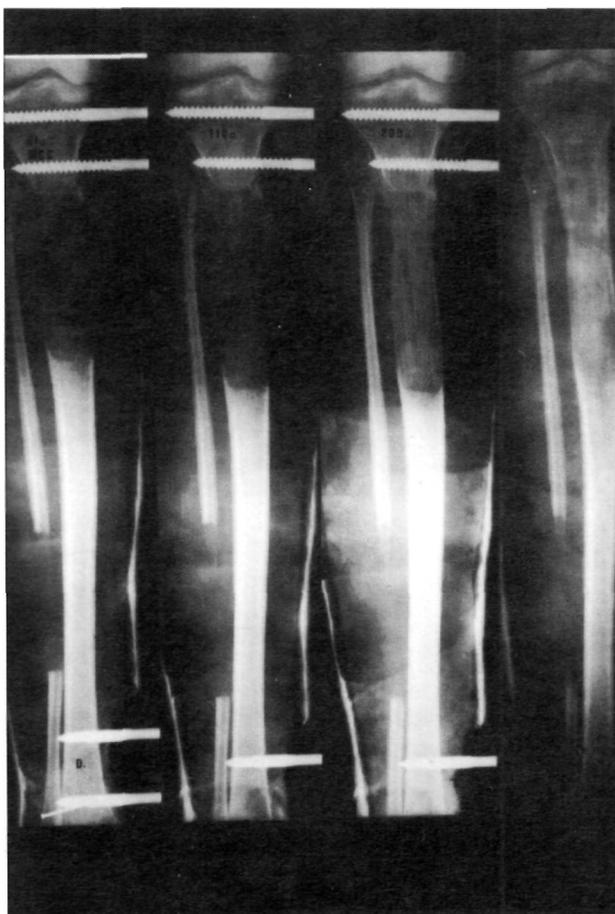
Una vez se han descartado contraindicaciones de tipo general, se realiza el programa individualizado de elongación de las extremidades dependiendo del tipo de paciente. En los acondroplásicos, se ha estimado que la edad ideal para iniciar las elongaciones es entre los 10 y los 12 años; a esta edad, el tamaño óseo es el suficiente tanto en longitud diafisaria como en amplitud metafisaria para poder colocar un distractor que permita efectuar una elongación de 15 cm, y desde el punto de vista de maduración psíquica, ya se puede obtener una colaboración por parte del niño que a esta edad entiende su problema de crecimiento y sabe que lo que se le está haciendo es para poder tener una estatura más parecida a la de sus compañeros.

Siempre se inicia el proceso de elongación con el alargamiento de ambas tibias en un mismo acto operatorio. Los autores están en contra de los alargamientos cruzados (fémur y tibia de un mismo lado) y de iniciar el proceso por la elongación de fémures. En cualquiera de estas tres últimas posibilidades, si por una causa de tipo general, el paciente no pudiera volverse a intervenir quirúrgicamente, presentaría alteraciones funcionales de importantísimas para su deambulaci3n.

El segundo segmento a elongar una vez se ha conseguido la rehabilitaci3n completa tras la elongaci3n de las tibias, generalmente es el fémur; aunque puede ser recomendable en algunos casos efectuar primero los húmeros si no se ha conseguido una recuperaci3n completa de las tibias. En pacientes acondroplásicos adultos jó-

venes es más recomendable finalizar las extremidades inferiores y posteriormente realizar el alargamiento de húmeros, ya que durante este proceso pueden realizar prácticamente todas sus actividades.

Si se trata de pacientes afectos de una talla bajo no displásica, normalmente acuden a la consulta cuando ya han finalizado su crecimiento óseo. A estos pacientes se les efectúa un estudio de proporcionalidad entre extremidades inferiores y tronco, y entre los dos segmentos de las extremidades inferiores (fémur y tibia), en la mayoría de ellos existe una excesiva diferencia de longitud entre la tibia y el fémur a favor de éste último; hasta 9 y 10 cm. Se ha comprobado que igualando la longitud de la tibia a la del fémur o superándola en un cm. no se crea una excesiva desproporción y se puede incrementar la talla de estos pacientes entre 10 y 11 cm. sin provocar disfunción mecánica ni gran alteración estética (Fig. 1).



**Figura 1.** Evolución de la consolidación de un callo de alargamiento en una tibia de una paciente de 19 años afectada de síndrome de Turner, a la que se efectuó alargamiento bilateral de tibias de 11 cm. La consolidación definitiva se produjo a los 11 meses de la intervención.

### *Alargamiento de la tibia*

La intervención se efectúa bajo anestesia epidural o general. La mayoría de los pasos son percutáneos procurando conservar al máximo todas las estructuras anatómicas. En primer lugar se realiza una fijación tibioperonea distal, introduciendo percutáneamente un pequeño clavo de cabeza plana desde la zona supramaleolar externa hasta la tibia, la correcta posición se comprueba con el intensificador de imágenes. Seguidamente se efectúa, a través de una incisión de 2.5 cm. en la cara lateral de la pierna (1/3 medio-inferior), una osteotomía resección de peroné, que será de mayor tamaño en los niños acondroplásicos para evitar su consolidación precoz y más reducida en los adultos. El paso siguiente es la tenotomía percutánea escalonada del tendón de aquiles: a través de mínimas incisiones se efectúan pequeños cortes escalonados en el tendón de aquiles para conseguir una elongación del mismo, evitando de esta forma su retracción durante el proceso de alargamiento. Tras estos pasos previos, se procede al emplazamiento de los clavos del distractor: dos proximales y dos distales, siempre que exista cartílago de crecimiento activo, se debe respetar. Finalmente, en la región metafisaria proximal de la tibia y a través de una mínima incisión (1 cm) se realiza la osteotomía con un escoplo pequeño, rompiendo las corticales medial y lateral y con un movimiento de rotación se completa la rotura de la cortical posterior. La intervención finaliza con la colocación de una bota de yeso que mantendrá el tobillo en posición de 90° y el emplazamiento del distractor cuya correcta colocación es muy importante de cara a la corrección de deformidades previas en el eje de la tibia y evitar desviaciones en el transcurso del alargamiento.

El distractor utilizado es el diseñado por Wagner de tipo monolateral no transfixiante, de aplicación sencilla y con posibilidades de corrección de los ejes en sentido varo-valgo y antecurvatum-recurvatum. El diseño original tiene dos tamaños uno para la tibia y otro para el fémur, utilizamos habitualmente tanto para el alargamiento de la tibia como el fémur el de mayor tamaño que permite elongaciones de 15 cm. sin necesidad de reconvertirlo. Para el alargamiento de húmero y de las tibias de niños pequeños, utilizamos el de menor tamaño que permite elongaciones de 11 cm. debiéndose reconvertir para llegar a los 15 cm.

A las 24 h. de la intervención se inicia el alargamiento a razón de 1/2 mm. cada 12 h., así mismo se alecciona a los familiares de los cuidados cotidianos que deben realizar y de los ejercicios de fisioterapia recomendables, para ello; se les proporciona una cinta de video en donde se enseña como se efectúa la limpieza de los clavos, la elongación y los ejercicios. Los pacientes en alargamiento bilateral de tibias, pueden efectuar como ejercicio la bipedestación y algunos pasos de deambulacion, pero su postura habitual deberá ser sentados con las rodillas en extensión completa para evitar la retracción de la musculatura isquiotibial, que de ocurrir se deberá detener la elongación hasta que de nuevo el paciente pueda realizar la extensión activa de las rodillas. El control radiológico se realiza mensualmente y cada dos meses se cambian las escayolas.

Una vez finalizado el alargamiento programado, se debe esperar un período de tiempo para que se forme el hueso en el foco de elongación (unos 3 meses dependiendo de la edad y cantidad de cm.), cuando se comprueba radiológicamente que existe formación ósea en todo el foco de elongación y las corticales están bien delimitadas, se procede a la extracción de los distractores y se colocan unas escayolas de protección para iniciar la deambulacion asistida con muletas, este período es necesario para que la estructura ósea del segmento elongado acabe de conformarse a través de las sollicitaciones mecánicas a las que progresivamente va siendo sometido y finalmente tener la estructura y capacidad del tejido óseo normal pudiendo asumir todas las funciones de éste.

El aspecto radiológico de un hueso elongado 15 cm, después de un año de función presenta características de trabeculación, corticalización y tubulización del hueso sano normal (Fig. 2).

Tras la elongación tibial, la función que habitualmente tarda más en recuperarse es la movilidad del tobillo especialmente en pacientes adultos, cuyos tejidos blandos son más rígidos y la capacidad de recuperación más dificultosa.

#### *Alargamiento del húmero*

En la extremidad superior del acondroplásico, existe una desproporción entre brazo y antebrazo a favor de éste último, junto a un déficit de extensión del codo que en ocasiones supera los 30°, con una incapacidad funcional, que a



**Figura 2.** Tibia perteneciente a un acondroplásico de 14 años al que se efectuó alargamiento bilateral de 17 cm, distancia equivalente a la longitud inicial del hueso. Notar la alineación inicial del peroné marcadamente en varo que se va corrigiendo espontáneamente durante el alargamiento hasta presentar un eje final correctamente orientado paralelo al de la tibia definitiva.

muchos de ellos les impide realizar funciones cotidianas y personales como es la higiene personal. La necesidad de tener las extremidades superiores más largas aumenta después de haber sido sometidos a elongación de las extremidades inferiores.

Siempre se ha buscado que el resultado de una intervención de alargamiento, sea más funcional que estético, es por ello que en lugar de realizar elongación de los dos segmentos de la extremidad superior, se prefirió sólo elongar el húmero que entraña menos riesgo para el paciente y el alargamiento tiene mayores garantías de resultado.

La técnica quirúrgica resulta más sencilla que en el alargamiento de la tibia, pero conviene tener en cuenta una serie de detalles técnicos para obtener un buen resultado y sobre todo, para que el paciente pueda realizar la ma-

yoría de sus funciones cotidianas durante la elongación humeral.

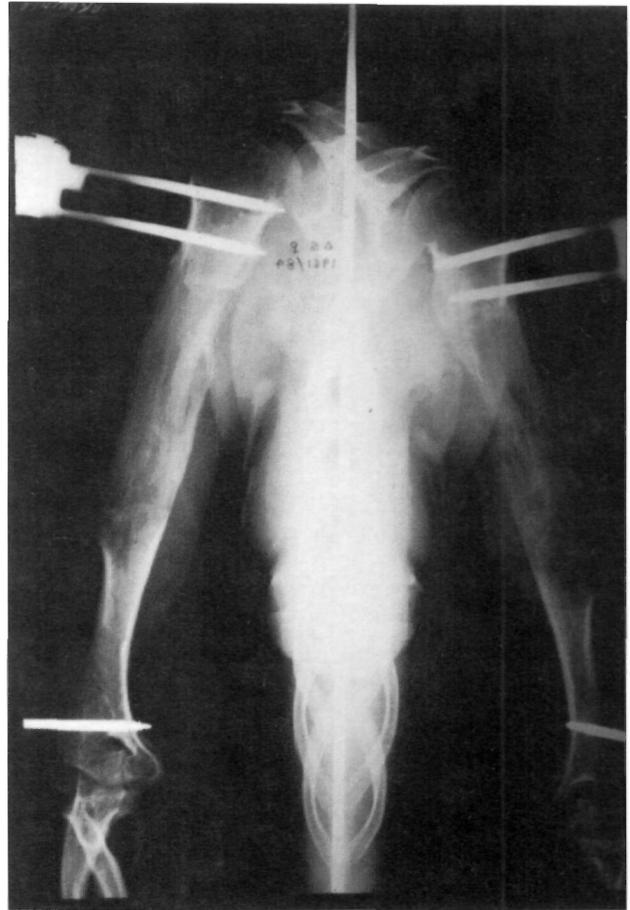
Dadas las características anatómicas del húmero del acondroplásico, hay que ser muy preciso en la colocación de los clavos. Los distales se colocan por la cara lateral, el primero a nivel del epicóndilo, por encima de la fosita olecrania, y el segundo a la mínima distancia de la guía justo por encima, con la precaución de no lesionar el nervio radial. Los clavos proximales, se colocan a través del deltoides igualmente por la cara lateral, justo por debajo de la cabeza humeral. Una vez colocados los clavos, se procede a la osteotomía; éste se practica a través de una incisión de 1 cm., en la cara antero-lateral del brazo y el nivel de la osteotomía es el marcado por el tubérculo de inserción del pectoral, que en el acondroplásico es especialmente abultado, circunstancia que beneficia mucho el alargamiento, ya que el hueso neoformado tendrá la amplitud marcada por dicha prominencia, resultando un húmero más grueso que el habitual del acondroplásico (Fig. 3). Completada la osteotomía en el nivel indicado, se coloca el distractor monolateral preparado para elongar 11 cm., los cabezales de elongación se colocan proximalmente a diferencia de como se hacia con las tibias, ya que de esta forma es más cómodo para el paciente (Fig. 4).

Durante el postoperatorio inmediato, el paciente debe realizar todo tipo de movimientos con las articulaciones de la extremidad superior (muñeca, codo y hombro), no se les coloca ningún tipo de inmovilización pudiendo efectuar los gestos habituales para comer, escribir, aseo personal, etc. La velocidad de elongación es igualmente de 1 mm/día fraccionado en dos veces y la cantidad de elongación es entre 9 y 12 cm. Se ha observado que la formación ósea es muy abundante en el alargamiento de húmero, hecho que tiene relación con la mejor vascularización y con la funcionalidad mantenida durante todo el alargamiento.

Finalizada la fase de formación y estructuración ósea, se retiran los distractores ambulatoriamente y no se colocan escayolas de protección ya que el húmero no debe soportar cargas fuertes de apoyo.

#### *Alargamiento del fémur*

La técnica para la elongación femoral, tiene en cuenta las fuertes tensiones musculares a



**Figura 3.** La osteotomía en el alargamiento de húmero del acondroplásico, realizada a nivel del tubérculo proximal proporciona un regenerado óseo de mayor amplitud, proporcionando una diáfisis de un grosor más acorde con el de su nuevo tamaño. En la fotografía se muestra el aspecto de los húmeros de un acondroplásico al final de un alargamiento de 11 cm.

las que se ve sometido el fémur durante su alargamiento. En el acondroplásico, una de sus características físicas predominantes y de peores consecuencias de cara a su vida adulta, es la hiperlordosis lumbar que con frecuencia agrava el problema del canal medular estrecho. El alargamiento femoral permite realizar una serie de modificaciones en la estructura de la cadera y manejando correctamente las tensiones musculares, que corregirá en gran medida esta hiperlordosis al final del proceso de alargamiento.

El emplazamiento de los clavos se efectúa por la cara lateral, el primero se coloca a nivel del trocánter menor, el segundo ligeramente anterior al primero, para que al alinearlos tras la osteotomía provoque un efecto corrector de extensión de la cadera, los clavos distales se colocan en la región supracondílea, perpendiculares



**Figura 4.** Muestra de la funcionalidad durante el alargamiento bilateral de húmeros en una paciente acondroplásica de 11 años.

al eje femoral. La osteotomía se efectúa a través de una incisión de 1 cm. en la cara lateral del muslo y el nivel es la región metafiso-diafisaria proximal; esta incisión se aprovecha para efectuar una sección completa de la fascia lata que facilitará el alargamiento evitando la contractura en flexión de la rodilla. Así mismo se efectúan tenotomías percutáneas del adductor medio en la región inguinal y del recto anterior y del sartorio en su inserción a nivel de la espina ilíaca antero-superior.

El objeto de estas tenotomías, a parte de disminuir las tensiones musculares y facilitar el alargamiento en el eje correcto, una tensión excesiva en el adductor puede desviar todo el alargamiento en varo; contribuyen a la corrección pélvica para la modificación de la lordosis. Se debe tener en cuenta que la musculatura isquiotibial está intacta, su efecto durante el alargamiento será la verticalización de la pelvis lográndolo ya que sus oponentes (rectos anterior, sartorio y aductores) están tenotomizados y ofrecen menor resistencia.

La velocidad de elongación es de 1 mm/día fraccionado en dos veces y a partir del tercer o cuarto día se les permite la bipedestación, y en días sucesivos pueden intentar la deambulación asistida con caminador o en las barras paralelas. Este ejercicio es conveniente ya que ayuda por una parte a mejorar la lordosis progresivamente y el estímulo de la carga beneficia la formación ósea en el foco de elongación. Los controles radiológicos mensuales nos indicaran la evolución del proceso y el momento de decidir la extracción de los distractores, operación que se realiza bajo sedación profunda, colocándose

unas escayolas de protección hasta que el hueso presente características radiológicas de corticalización completa.

## RESULTADOS Y COMPLICACIONES

### Tibia

En el grupo de pacientes acondroplásicos (165) en el que se completaron alargamientos en 330 segmentos tibiales, el promedio de centímetros alargados fue de 14.74, siendo el mayor alargamiento de 18.2 y el menor de 13.5 cm. El tiempo necesario para completar el alargamiento en todas sus fases, ha sido muy variable y está en relación con la edad principalmente y con la actividad funcional que haya desarrollado el sujeto durante el alargamiento. Para conseguir 15 cm de elongación a la velocidad de 1 mm/día, son necesarios 5 meses de elongación, el período de consolidación, varía desde los 3 hasta los 6 meses; siendo más corto en los pacientes en edad de crecimiento que en los adultos jóvenes.

En el segundo grupo de pacientes (tallas bajas no displásicas), formado por 78 individuos (156 tibias), el promedio de elongación fue de 11.50 cm, siendo el mayor alargamiento de 13 cm. y el menor de 9 cm. El promedio de estatura de las pacientes antes de la intervención era de 138.9 cm. y después de la elongación fue de 149.3 En los pacientes varones pasó de 144.8 a 156.2

El promedio de estancia en el hospital para la elongación bilateral de tibias fue en ambos grupos de 3.2 días.

*Complicaciones en la elongación bilateral de tibia*

Pacientes 204  
 N° de tibias 408  
 Desviación axial 23 (5.6%)  
 Fracturas de stress 15 (3.7%)  
 Reducción de la movilidad del tobillo 35 (8.5%)  
 Paresia temporal del CPE 4 (1.0%)  
 Consolidación precoz del peroné 4 (1.0%)

**Húmero**

Los 17 pacientes acondroplásicos a los que se practicó alargamiento humeral, tuvieron un promedio de estancia hospitalaria de 1.5 días, el promedio de elongación obtenido en el segmento humeral fue de 10.5 cm y el tiempo que se tardó en conseguir la consolidación completa fue entre 6.5 y 9 meses con un promedio de 8.4 meses.

La funcionalidad de todas las articulaciones de la extremidad superior fue completa después de la elongación incluidos los pacientes que presentaron complicaciones durante el proceso de elongación. No hubo ningún paciente que después de la elongación se quejara de que podía hacer menos funciones que previamente a la intervención; por el contrario, todos observaron mejoría y mayores posibilidades en el manejo de sus extremidades superiores.

*Complicaciones en el alargamiento humeral*

Pacientes 17  
 N° de húmeros 34  
 Rotura PIN 1 (2.9%)  
 Desviación axial 4 (11.7%)  
 Paresia temporal del nervio radial 1 (2.9%)  
 Fractura postalargamiento 3 (8.8%)

**Fémur**

En los 240 fémures elongados correspondientes a 120 pacientes acondroplásicos, el promedio de elongación obtenida fue de 15.6 cm siendo el mayor alargamiento de 17 cm y el menor de 15 cm. El promedio de estancia en hospital fue de 3.8 días y el tiempo de consolidación fue ligeramente superior al de la tibia, obteniéndose datos muy variados, dependiendo, al igual que ocurría en la tibia, de la edad y funcionalidad del paciente. En los procesos de elongación de fémur, por regla general se ha esperado más

tiempo a la extracción del distractor, ya que las protecciones de yeso para deambulación no se pueden colocar por encima de la cadera.

*Complicaciones en el alargamiento bilateral del fémur*

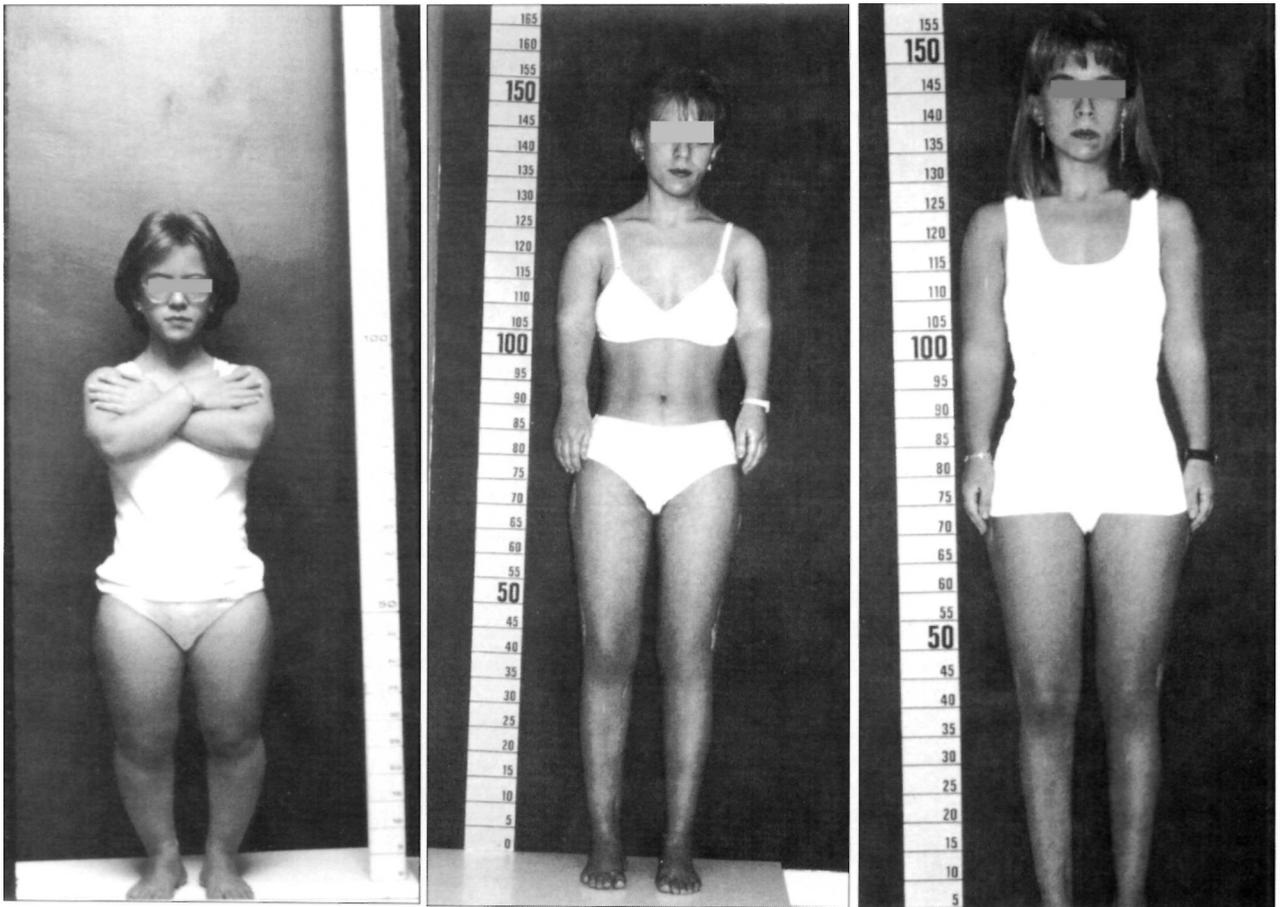
Pacientes 120  
 N° de fémures 240  
 Osteitis 5 (2.0%)  
 Desviación axial 15 (6.2%)  
 Fractura post alargamiento 6 (2.5%)  
 Limitación de la flexión de la rodilla 16 (6.6%)  
 Déficit en la formación del hueso neoformado 2 (0.8%)  
 Subluxación rodilla 1 (0.4%)  
 Exitus (Complicación anestésica) 1 (0.4%)

Durante el período post-operatorio inmediato, en tres pacientes afectados de acondroplasia, apareció un cuadro de hipertensión que requirió tratamiento en UCI. Dos de ellos se normalizaron tras 48 horas, el tercero precisó tratamiento durante un mes. Los tres eran varones con edades superiores a los 10 años e inferiores a los 16, ninguno de ellos había presentado con anterioridad hipertensión en cirugías previas. No se detectó ninguna causa orgánica responsable del cuadro. Existe la posibilidad que se trate de una respuesta adrenérgica exagerada en el acondroplásico sometido a intervenciones quirúrgicas relativamente seguidas.

**CONCLUSIONES**

Las técnicas quirúrgicas actuales para la elongación ósea, son de aplicación relativamente sencillas y con ellas se obtiene una buena formación ósea espontánea en el foco de elongación.

Para llevar a cabo grandes alargamientos en las extremidades inferiores es necesario actuar sobre las partes blandas en forma de tenotomías percutáneas, en el tendón de Aquiles durante el alargamiento de la tibia y en aductores, fascia lata, recto anterior y sartorio para el alargamiento de fémur. Siguiendo estas premisa se pueden abordar elongaciones destinadas a mejorar la talla de pacientes displásicos sin alteraciones articulares graves como son los acondroplásicos, a los que se les debe ofrecer alargamientos globales de las extremidades inferiores de un mínimo de 30 cm y 10 en las extremidades superiores. (Fig. 5).



**Figura 5.** Aspecto de una paciente acondroplásica que inicia proceso de elongación global a los 15 años (A). Tras la elongación de 30 cm. en las extremidades inferiores con corrección del varismo y rotación externa de las tibias (B). Finalmente tras la elongación de ambos húmeros 10 cm a la edad de 18 años.

Asimismo, estas técnicas son igualmente aplicables a pacientes afectados de tallas bajas de otras etiologías, sin deformidades articulares. Realizando estudios de proporcionalidad, se pueden programar elongaciones óseas parciales que resuelvan el problema de la hipometría sin provocar otras disfunciones.

Las complicaciones de las elongaciones óseas están, en la casuística de los autores en el orden del 20%, la mayoría de ellas resueltas mediante una segunda intervención quirúrgica.

Es de capital importancia para la obtención de buenos resultados, el constituir un equipo multidisciplinario en el que intervengan diver-

sos especialistas en pediatría, endocrinología infantil, cirugía ortopédica, fisioterapia y psicología capaz de realizar un diagnóstico completo que incluya una correcta valoración de las malformaciones acompañantes y de las expectativas de colaboración del paciente y la familia, así como un seguimiento exhaustivo individualizado.

Dar la posibilidad de poder superar las barreras que supone una baja estatura a un colectivo muy importante de personas, a través de una serie de intervenciones quirúrgicas, es un importante avance en nuestra sociedad actual del que desistiríamos si viéramos que los afectados continuaran sin superar su minusvalía.

### Bibliografía

1. **Alian, F.G.** Simultaneous femoral and tibial lengthening. *J Bone Joint Surg* 1963; 45B: 206.
2. **Aynsley-Green, A.** *Paediatric Endocrinology in Clinical Practice.* Lancaster. Englend. MTP Press Limited 1984.
3. **Bailey JA.** Orthopaedic aspects of Achondroplasia. *J Bone Joint Surg.* 1970; 52: 1285.
4. **Brook, Ch GD.** *Endocrinología Clínica Pediátrica.* Barcelona.

5. **Caffey J.** Achondroplasia of pelvis and lumbosacral spine. *AJR* 1985; 80: 499.
6. **Cataneo R.** Progress in Orthopedic surgery in achondroplasty subjects. *Recenti Prog Med* 1983; 74: 1327-38.
7. **Cataneo R, Villa A, Catagni MA, Bell D.** Lengthening of the humerus using the Ilizarov Technique. *Clin Orthop* 1990; 250: 117-24.
8. **Ganel A, Horoszowski H, Kamhin M, Farine I.** Leg lengthening in achondroplasia children. *Clin Orthop* 1979; 144: 194-7.
9. **Ganel A, Israeli A, Horoszowski H.** Fatal complication of femoral elongation in an achondroplastic dwarf. A case report. *Clin Orthop* 1984; 185: 69-71.
10. **Ginebreda I, Jimeno E, Cavaliere P, Villarrubias JM.** Alargamiento de las extremidades. *Técnica ICATME. Aparato Locomotor.* 1988; 20: 4-44.
11. **Green M.** Understature in Pediatric Diagnosis. Philadelphia WB Saunders Company. 1980.
12. **Hinz RL, Rosenfeld RG.** Trastornos del crecimiento. Barcelona. Ancora S.A. 1987.
13. **Hung W, August GP, Glasgow AM.** Pediatric Endocrinology. Hans Huber Publishers. Bern, Stuttgart, Vienna. 1978.
14. **Ilizarov, GA, Deviatov AA, Trokhova VG.** Surgical lengthening of the shortened lower extremities. *Vestn Knir* 1972; 107: 100.
15. **Ilizarov GA, Trokhova VG.** Surgical lengthening of the femur. *Orthop Traumatol Protez* 1973; 34: 51.
16. **Jones DC, Moseley CF.** Subluxation of the knee as a complication of femoral lengthening by Wagner technique. *J Bone Joint Surg* 1985; 67B: 33.
17. **Kawamura B, Hosono S, Jakohoshi T, Tomita R.** The principles and technique of limb lengthening. *Int Orthop (SICOT)* 1981; 5: 69-83.
18. **Kaplan SA.** Clinical Pediatric and Adolescent Endocrinology. Philadelphia. WB Saunders Company. 1982.
19. **Langer LO, Baumann PA, Gorlin RJ.** Achondroplasia. *Am J Roentgenol* 1967; 100: 12.
20. **Levy HB, Sheldon SH, Sulaman RF.** Diagnosis and management of the hospitalized child. New York. Raven Press. 1984.
21. **Maroteaux P, Lamy M** Achondroplasia in man and animals. *Clin Orthop* 1964; 33: 91
22. **Mahoney CP.** Evaluating the child with short stature. *Pediatr Clin North Am* 1987; 34: 825-49.
23. **Nehme AM, Riseborough, EJ, Tredwell SJ.** Skeletal growth and development of the achondroplastic dwarf. *Clin Orthop* 1976; 116: 8-23.
24. **Pedrini-Mille A, Maynard JA, Pedrini VA.** Pseudoachondroplasia: Biochemical and histochemical studies of cartilage. *J Bone Joint Surg* 1984; 66A: 1408-14.
25. **Ponseti IV.** Skeletal growth in achondroplasia. *J Bone Joint Surg* 1970; 52A: 701.
26. **Uyttendaele D, Kimpe E, Dellaert F, De Stoop N, Claessens H.** Simple Z-lengthening of the achilles tendon and Scholer procedure, long-term follow-up and comparison of both methods. *Acta Orthop Belg* 1984; 50: 213-9.
27. **Villarrubias JM, Ginebreda I, Fernandez Fairen M.** A propos de 500 allongements des membres inferieurs par una thecnique personelle chez l'achondroplase. *Acta Orthop Belg* 1988; 54: 384-90.
28. **Villarrubias JM, Ginebreda I, Jimeno E.** Lengthening of the lower limbs and correction of lumbar hyperlordosis in achondroplasia. *Clin Orthop* 1990; 250: 143-9.
29. **Wagner H.** Surgical lengthening or shortening of the femur and tibia. Techniques and indications. In *Progress in Orthopaedic Surgery. Vol 1: Leg length discrepancy. The injured knee.* Berlin Springer-Verlag 1977 pp. 71-94.
30. **Wagner H.** Operative lengthening of the femur. *Clin Orthop* 1978; 136: 125.
31. **Wilk LH, Badgeley CE.** Hypertension another complication of the leg lengthening procedure: report of a case. *J Bone Joint Surg* 1967; 45A: 1263.
32. **Yosipovitch ZH, Palti Y.** Alterations in blood pressure during the leg lengthening. A clinical and experimental investigation. *J Bone Joint Surg* 1967; 49A: 1352.
33. **Zhang CL.** Postoperative nursing in bone lengthening. *Chung Hua Hu Li Tsa Chih* 1986; 21: 22-32.
34. **Ziai M:** *Bedsaid Pediatrics. Diagnostic Evaluation of the child.* Boston Littel Brown and Company. 1983.