

Elongación ósea definición, objetivos e historia

J. DE PABLOS

Hospital San Juan de Dios. Pamplona

En cirugía ortopédica, cuando hablamos de elongación ósea, nos referimos al aumento de longitud de un determinado segmento óseo conseguido por medios operatorios.

Los métodos de elongación ósea se aplican casi siempre en los huesos largos del esqueleto y los objetivos que se persiguen habitualmente son, el alargamiento simple (elongación axial simétrica), la corrección de deformidades angulares (elongación asimétrica) o la asociación de ambos. Estos métodos también pueden ser usados aunque más raramente, para conseguir reconstrucciones de defectos óseos segmentarios masivos por medio de lo que podríamos llamar alargamiento "interno" del hueso.

Codivilla (1), es al parecer, quien ostenta el mérito de haber sido el primero en realizar un alargamiento óseo. Concretamente, en 1905, realizó un alargamiento femoral mediante osteotomía oblicua diafisaria, tracción esquelética transcalfánea y ulterior enyesado de la extremidad para mantener la elongación conseguida. Magnuson (2) en 1913, intentaba la elongación ósea usando la mesa de tracción de Hawley. Putti (3) en 1921, realizó elongaciones femorales mediante la aplicación de fuerzas distractoras a dos clavos colocados a ambos lados de una osteotomía realizada en dicho hueso. En 1927 y 1928, Abbott y Grego (4,5) describen sus métodos de elongación tibial y femoral respectivamente y, en 1936, Compere (6) sugiere la utilización de injerto óseo para disminuir la incidencia de no-uniones. Con posterioridad a estos pioneros, con el paso de los años han ido surgiendo múltiples métodos de elongación ósea dentro de los que podríamos distinguir tres grandes grupos:

a) *Procedimientos de estimulación del crecimiento óseo,*

b) *Procedimientos de elongación ósea mediante la realización de una solución de continuidad en el hueso y ulterior distracción mecánica y*

c) *Elongación ósea mediante distracción fisaria.*

De estos métodos, muchos han pasado prácticamente a la historia, aunque algunos hayan sido descritos bastante recientemente. En este apartado haremos una breve referencia precisamente a éstos últimos, mientras que reservaremos los restantes capítulos para profundizar en todo lo referente a las técnicas y aparatos más empleados en la actualidad.

Estimulación del crecimiento óseo

Dentro de este grupo han sido preconizados una gran cantidad de métodos, de entre los que podríamos citar la implantación de materiales extraños en la vecindad del cartílago de crecimiento (2,7,8,9,10,11) desperiostización circunferencial diafisaria (10,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21), aplicación de rayos infrarrojos (22,23), osteotomías repetidas asociadas a enclavado endomedular (24), osteotomías quebradas metafisarias (25), osteoclasias diafisarias (26), perforaciones metafisarias (27), diatermia con onda corta (28,29), realización de fístulas arteriovenosas (30,31,32,33,34,35), simpatectomía lumbar (36,37,38), producción de estasis venoso con manguito de isquemia (39) y obturaciones del canal medular del hueso (22,23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32).

Son métodos que tuvieron su auge en el pasado, especialmente en el tratamiento de las dismetrías que quedaban como secuela de la poliomielitis.

De todos modos, el alargamiento obtenido con estos métodos ha sido, por lo general, de escasa cuantía y poco predecible, por lo que su uso clínico, o no se ha llegado a instaurar en algunos casos, o se ha abandonado en otros.

Creemos, por tanto, que las estimulaciones, en general, están hoy raramente justificadas, siendo vigentes, únicamente, en casos muy concretos de niños con disimetrías muy pequeñas (hasta 1,5-2 cm), que necesitaran de otro tratamiento quirúrgico ortopédico más importante (osteotomías correctoras, tenotomías, etc.). En esos casos particulares se podría considerar el asociar a la intervención principal y en el mismo tiempo quirúrgico, alguno de los procedimientos de estimulación mencionados sin causar con ello especiales problemas al paciente.

De todas las técnicas mencionadas, en nuestro medio (23) sólo hemos utilizado la aplicación local de rayos infrarrojos y la obturación del canal medular, siguiendo la técnica descrita por Trueta (32). Nuestra experiencia sobre este tema no difiere sustancialmente de lo referido por otros autores en lo que concierne a la escasa magnitud y predictibilidad de los resultados.

Los intentos de estímulo del crecimiento óseo longitudinal exponiendo la fisis a distintos tipos

de campos eléctricos, merecen un breve comentario aparte por ser los más recientes. Aunque en un principio Brighton y cols (40,41) parecían haber encontrado efectos positivos significativos de los campos eléctricos sobre el crecimiento óseo longitudinal, estudios posteriores de Armstrong y Brighton (42,43) acabaron con las ilusiones iniciales. Tampoco Forgon y cols (44), utilizando otro tipo de estimulación eléctrica, en 1985, encontraron experimentalmente efectos dignos de mención sobre la actividad del cartílago de crecimiento. Tampoco conocemos en la actualidad ningún grupo de trabajo que habitualmente realice este tipo de tratamiento en la clínica humana.

Elongación ósea mediante solución de continuidad ósea y distracción mecánica

Método de elongación inmediata (extemporánea)

Dentro de estos métodos en que la osteotomía y el alargamiento se consiguen en el mismo tiempo quirúrgico, el que más popularidad alcanzó entre nosotros, quizá debido al gran número de complicaciones con el uso de los métodos de elongación progresiva descritos hasta ese momento (6), fue el descrito por Paul le Coeur al principio de los años 60 (45,46) (Fig. 1).

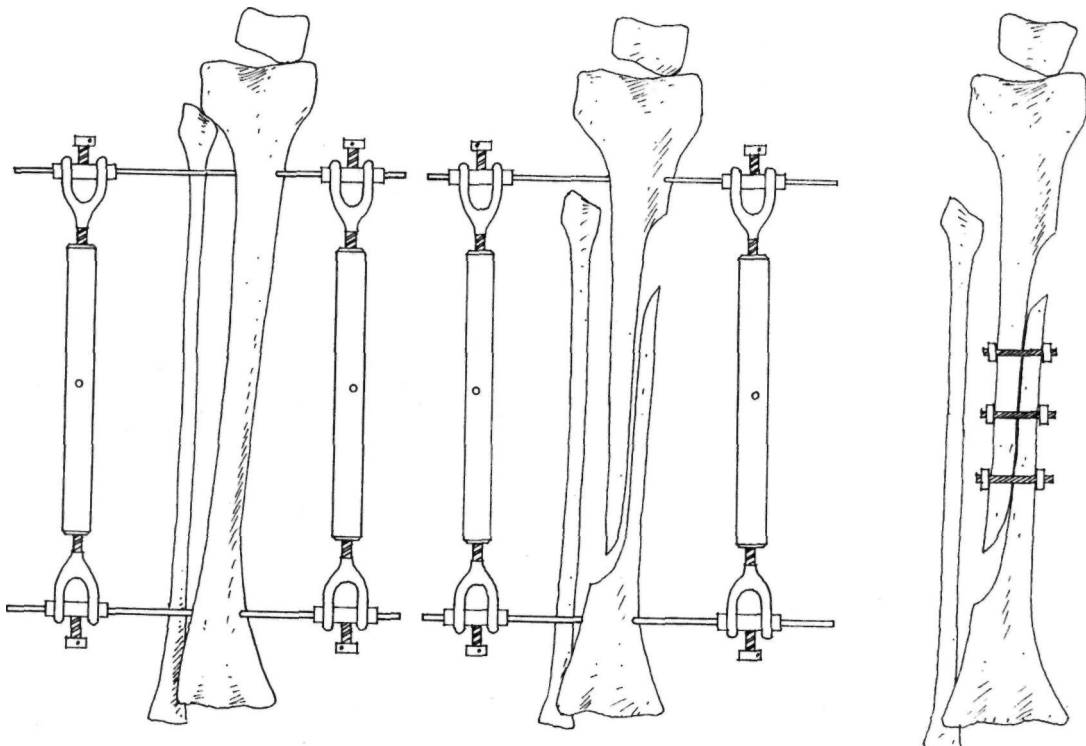


Figura 1. Elongación ósea según P. Le Coeur. Esquema de la técnica.

Este método fue originalmente diseñado para la elongación tibial y, técnicamente consiste en realizar una larga osteotomía oblicua tibial, distracción de los fragmentos mediante un tensor externo roscado bilateral y fijación interna de los fragmentos mediante varios pernos, tras lo cual se retira el tensor externo. Todo ello se realiza, como decimos, en el mismo tiempo quirúrgico.

La técnica de Paul Le Coeur, con la que se pueden conseguir resultados aceptables, presenta un importante inconveniente, común a todos los métodos de elongación inmediata, que es precisamente la brusquedad en la distracción de los fragmentos óseos. Esto ocasiona un sufrimiento inmediato de los tejidos vecinos al segmento óseo elongado, lo que hace que la potencialidad iatrogénica de este método sea alta y por tanto la elongación prevista quede, con frecuencia, limitada.

Además, este método exige una técnica quirúrgica muy cruenta, lo cual, junto con la razón expuesta anteriormente, ha hecho que este método haya dado paso a otros más eficaces y que entrañan menor riesgo para el paciente.

Dentro de este apartado de elongación inmediata creemos conveniente mencionar el método corrector de las dismetrías de las extremidades inferiores propugnado por Merle D'Aubigné y Vaillant en 1965 (47) como alternativa a los métodos de alargamiento o acortamiento óseo aislado.

Estos autores describieron un método de elongación femoral extemporánea asociado al

acortamiento del fémur más largo, con fijación inmediata de ambos fémures mediante enclavado endomedular. En el espacio que quedaba después de la elongación del fémur más corto, colocaban la pieza de resección del fémur más largo, que realizaba, al mismo tiempo, funciones de injerto óseo y de soporte. Esta técnica, con la que se han llegado a igualar dismetrías de hasta 10 cm en miembros inferiores (48), todavía sigue vigente para algunos autores que la continúan realizando aunque con pequeñas modificaciones (49,50). Este método está indicado fundamentalmente en pacientes esqueléticamente maduros y sus ventajas más importantes radican en su efecto inmediato y en que la corrección de la dismetría se consigue disminuyendo la estatura del individuo en un 50% en comparación a lo que conseguiría una técnica de acortamiento simple. No obstante presenta, además de frecuentes defectos de consolidación (51), las desventajas de las elongaciones inmediatas en cuanto a lo invasivo del tratamiento y la brusquedad en la corrección y que ya hemos mencionado anteriormente.

En la actualidad, prácticamente todas las elongaciones óseas se realizan mediante distracción progresiva (gradual), con el uso de fijadores-distractores externos. Los próximos capítulos, por tanto, estarán dedicados fundamentalmente a los distintos métodos de elongación ósea progresiva, alguno de los cuales también ha pasado prácticamente a ser historia, y a los diferentes fijadores-distractores externos empleados con ese objetivo.

Bibliografía

1. **Codivilla A.** On the means of lengthening in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. *Am J Orthop Surg* 1905; 2: 353-69
2. **Magnuson PB.** Lengthening of shortened bones of the leg by operation. *Surg Gynec Obstet* 1913; 17: 63
3. **Putti V.** The operative lengthening of the femur. *JAMA* 1921; 77: 934
4. **Abbott LC.** The operative lengthening of the tibia and fibula. *J Bone Joint Surg* 1927; 9:128
5. **Abbott LC, Grego CH.** Operative lengthening of the femur. *South Med J* 1928; 21: 823
6. **Compere EL.** Indications for and against the leg lengthening operation. *J Bone Joint Surg* 1936; 18: 692.
7. **Bohlman HR.** Experiments with foreign materials in the region of the epiphyseal cartilage plate of growing bones to increase their longitudinal growth. *J Bone Joint Surg* 1929; 11: 365-81
8. **Carpenter EB, Dalton JB.** A critical evaluation of a method of epiphyseal stimulation. Follow-up notes on article previously published. *J Bone Joint Surg* 1963; 45-A: 642-51
9. **Groves EW.** Stimulation of bone growth. *Am J Surg* 1958; 95: 125-36
10. **Oillier L.** *Traité expérimental et clinique de la régénération des os et de la production artificielle du tissu osseux.* Paris, Masson 1897
11. **Tupman GS.** Treatment of inequality of the lower limbs. The results of operations for stimulation of growth. *J Bone Joint Surg* 1960; 42-B: 489-510
12. **Bertrand P, Trillat A.** Le traitement des inégalités de longueur des membres inférieurs pendant la croissance. *Rev d'Orthop* 1948; 34: 264-82
13. **Crilly RG.** Longitudinal overgrowth in chicken radius. *J Anat* 1972; 112: 11-8

14. **Jenkins DHR, Cheng DHF, Hodgson AR.** Stimulation of bone growth by periosteal stripping. *J Bone Joint Surg* 1975; 57-B: 482-4
15. **Khoury SC, Silberman FS, Cabrini RL.** Stimulation of the longitudinal growth of long bones by periosteal stripping. *J Bone Joint Surg* 1963; 45-A: 1679-84
16. **Nelson GE Jr, Kelly PJ, Peterson LFA, James JM.** Blood supply of the human tibia. *J Bone Joint Surg* 1960; 42-A: 625-48
17. **Sola CK, Silberman FS, Cabrini RL.** Stimulation of the longitudinal growth of long bones by periosteal stripping. *J Bone Joint Surg* 1963; 45-A: 1679-84
18. **Trueta J.** La estructura del cuerpo humano Estudios sobre su desarrollo y decadencia. Labor, Barcelona 1975, p.162
19. **Warrell E Taylor JF.** The effect of trauma on tibial growth. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-B: 375-95
20. **Wu YK, Miltner IJ.** A procedure for stimulation of longitudinal growth of bone. An experimental study. *J Bone Joint Surg* 1937; 19: 909-21
21. **Yabsley RH, Harris WR.** The effect of shaft fractures and periosteal stripping on the vascular supply to epiphyseal plates. *J Bone Joint Surg* 1965; 47-A 551-76
22. **Cañadell J, Ponces J, Blanquet A, Escayola JL, Figueras JM, Tresserra J, Hernandez A.** Nuestra experiencia en el tratamiento de las diferencias de longitud de las extremidades inferiores. *Anales de Medicina* 1962; 48: 3-27
23. **Cañadell J, de Pablos J.** Lesiones del cartilago de crecimiento. Salvat SA, Barcelona 1988
24. **Blount WP.** Fractures in children. Williams & Wilkins Co., Baltimore 1954, p.126
25. **Agerholm J.** The zig-zag osteotomy. *Acta Orthop Scand* 1959; 29: 63-72
26. **Compere EL, Adams CO.** Studies on the longitudinal growth of the long bones; the influence of trauma to the diaphysis. *J Bone Joint Surg* 1937; 19: 922-43
27. **Kessel L.** Annotations on the etiology and treatment of tibia vara. 1970; 52-B: 93-9
28. **Doyle JR.** Stimulation of bone growth by short wave diathermy. *J Bone Joint Surg* 1963; 45-A: 15-30
29. **Granberry WMG, James JM.** The lack of effect of microwave diathermy on rate of growth of bone of the growing dog. *J Bone Joint Surg* 1963; 45-A: 773-81
30. **Keck SW, Kelly PJ.** The effect of venous stasis on intraosseous pressure and longitudinal bone growth in the dog. *J Bone Joint Surg* 1965; 47-A: 539-44
31. **Mears TM, Vesely DG, Kennedy H.** Effect of surgically induced arteriovenous fistula on leg length inequality. *Clin Orthop* 1963; 30: 152-61
32. **Trueta J, Morgan JD.** The vascular contribution to osteogenesis. Studies by the injection method. *J Bone Joint Surg* 1960; 42-B: 97-112
33. **Vesely DG, Mears TM.** Surgically induced arteriovenous fistula. Its effect upon inequality of leg length. *Soc Med J* 1964; 57: 129-48
34. **Weinman DT, Kelly PJ, Owen CA.** Blood flow in bones distal to a femoral arteriovenous fistula in dogs. *J Bone Joint Surg* 1964; 46-A: 1676-82
35. **Wilson C, Percy EC.** Experimental studies on epiphyseal stimulation. *J Bone Joint Surg* 1956; 38-A: 1096-102
36. **Barr JF, Stinchfield AG, Reidy JA.** Sympathetic ganglio-nectomy and limb length in poliomyelitis. *J Bone Joint Surg* 1950; 32-A: 793.
37. **Harris RI.** The effect of lumbar sympathectomy on the growth of legs shortened from anterior poliomyelitis. *J Bone Joint Surg* 1930; 12: 859-84
38. **Harris RI, McDonald JL.** The effect of lumbar sympathectomy upon the growth of legs paralysed by anterior poliomyelitis. *J Bone Joint Surg* 1936; 18: 35-53
39. **Hutchinson WJ, Burdeux BD.** The influence of stasis on bone growth. *Surg Gynec Obstet* 1954; 99: 413-22
40. **Brighton CT, Cronkey JE, Osterman AL.** In vitro epiphyseal-plate growth in various constant electrical fields. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-A: 971-8
41. **Brighton CT, Pfeffer GB, Pollack SR.** In vivo growth plate stimulation in various capacitively coupled electrical fields. *J Orthop Res* 1983; 1: 42-49
42. **Amstrong PF, Brighton CT.** Failure of the rabbit tibial growth plate to respond to the long-term application of a capacitively-coupled electric field. *J Orthop Res* 1986; 4: 446-51
43. **Amstrong PF.** Attempts to accelerate longitudinal bone growth. In *Behavior of the Growth Plate*. Eds. Uthoff HK, Wiley JJ. Raven Press. New York 1988, 237-42
44. **Forgon M, Vámbidy V, Kellényi L.** Bone growth accelerated by stimulation of the epiphyseal plate with electric current. *Arch Orthop Trauma Surg* 1985; 104: 121-4
45. **Le Coeur P.** Egalisation des membres inférieurs par ostéotomie d'allongement et fixation immédiate. *Rev Chir Orthop* 1962; 48: 500-2
46. **Le Coeur P.** Egalisation des membres inférieurs par allongement avec fixation immédiate. *Rev Chir Orthop* 1963; 49: 216-27
47. **Merle D'Aubigné R, Vaillant JM.** A propos des grandes inégalités de longueur des membres inférieurs. Technique d'égalisation du fémur en un temps. *Rev Chir Orthop* 1965; 51: 189-95.
48. **Merle D'Aubigné R, Dubousset J.** Surgical correction of large length discrepancies in the lower extremities of children and adults. *J Bone Joint Surg* 1971; 53-A: 411
49. **Lemaire R, Herve A.** Correction d'une grande inégalité de longueur des membres inférieurs par égalisation fémorale en un temps. Modification de la technique de Merle D'Aubigné. *Acta Orthop Belg* 1983; 49: 332-339
50. **Zanasi R.** Equalizzazione chirurgica degli arti: Accorciamento del femore lungo e allungamento del femore corto en un solo tempo. *G Ita Ortop Traum* 1982; 8: 265-70
51. **Masse P, Tausig G.** Inégalités de longueur des membres inférieurs chez l'enfant. *J-B Bailliére*, Paris 1978, pp.122-3