

ORIGINAL

Aspectos técnicos y complicaciones en el tratamiento de las fracturas de los miembros inferiores con secuelas de poliomielitis



J. Mingo-Robinet^{a,*}, J.A. Alonso^b, M. Moreno-Barrero^c, L. González-García^a,
V. García-Virto^d y H.J. Aguado^d

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Complejo Asistencial Universitario de Palencia, Palencia, España

^b FRCS (Tr & Orth), Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Complejo Asistencial de Segovia, Segovia, España

^c Servicio de Radiología, Complejo Asistencial Universitario de Palencia, Palencia, España

^d Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

Recibido el 3 de junio de 2017; aceptado el 18 de enero de 2018

Disponible en Internet el 28 de marzo de 2018

PALABRAS CLAVE

Poliomielitis;
Osteoporosis;
Fractura;
Parálisis;
Osteosíntesis;
Artroplastia

Resumen

Objetivo: El paciente con secuelas de poliomielitis presenta con frecuencia huesos osteoporóticos, pequeños, deformados, con un canal intramedular estrecho, afectando todo esto al tratamiento quirúrgico. El objetivo de este artículo es describir las principales complicaciones preoperatorias e intraoperatorias del tratamiento quirúrgico de estas fracturas.

Material y métodos: Se realizó un análisis retrospectivo entre 1995 y 2014. Los datos obtenidos de las historias clínicas incluyeron la edad del paciente, el patrón de fractura (AO/OTA), el implante utilizado, los aspectos técnicos de la cirugía que cambiaron en comparación con un procedimiento estándar y la presencia de complicaciones intraoperatorias.

Resultados: En el estudio se incluyeron 64 pacientes con 78 fracturas. El 47% del total fueron fracturas de fémur proximal. Las principales complicaciones de la artroplastia de cadera (14 pacientes) son la ausencia de abductores de cadera y la inestabilidad intraoperatoria (3), la mala fijación del componente acetabular (3) y la fractura periprotésica intraoperatoria (2). Los principales problemas del enclavado son la dificultad debido a un canal medular demasiado estrecho y las deformidades previas. Los principales problemas de la osteosíntesis con placas son la dificultad para ajustar las placas preconformadas y la sobredimensión de las placas.

Conclusión: Dado el gran número de complicaciones intraoperatorias, dentro de la planificación preoperatoria debemos incluir clavos de pequeño diámetro y longitud, placas bloqueadas y fijadores externos; y en el caso de realizar una artroplastia de cadera, vástagos largos y finos y sistemas acetabulares restrictivos o de doble movilidad.

© 2018 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mingojuan@gmail.com (J. Mingo-Robinet).

KEYWORDS

Poliomyelitis;
Osteoporosis;
Fracture;
Paralysis;
Osteosynthesis;
Arthroplasty

Technical aspects and complications in the surgical treatment of poliomyelitis-affected lower limb fractures

Abstract

Objective: Post-polio patients present problems such as small and deformed bones, with narrow intramedullary canal and osteoporosis, affecting surgical treatment. The aim of this article is to describe the main preoperative and intraoperative complications of the surgical treatment of fractures in this population.

Material and methods: A retrospective analysis was conducted between 1995 and 2014. Data obtained from the medical records included patient age, fracture pattern (AO/OTA), device used, technical aspects of the surgery that changed compared to a standard procedure, and the presence of intraoperative skeletal complications.

Results: Sixty-four patients with 78 fractures were included in the study. Forty-seven percent of the fractures were at the proximal femur. The main complications of hip arthroplasty (14 patients) were absent hip abductors and intraoperative instability (3), bad cup fixation (3) and intraoperative periprosthetic fracture (2). The main problems of intramedullary nailing were due to a narrow canal and previous bone deformity. Main problems reported when plating included difficulty to fit a precontoured plate, and oversized hardware.

Conclusion: Given the large number of intraoperative complications, in preoperative planning we must include nails of small diameter and length, locking plates and external fixators, and, in the case of hip arthroplasty, long and thin stems and restrictive or dual mobility acetabular systems.

© 2018 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La poliomiélitis (polio) es una infección humana causada por el poliovirus, un enterovirus de ARN de cadena sencilla transmitido por la vía orofecal. La gran mayoría de los individuos infectados permanecen asintomáticos. Sin embargo, en aproximadamente un 1% de los casos, el virus atraviesa la barrera hematoencefálica, invade el sistema nervioso central y destruye selectivamente las neuronas motoras dentro de la médula espinal, lo que conlleva una parálisis flácida de los músculos esqueléticos¹.

La poliomiélitis fue prevalente en ciertas partes del mundo en los años cincuenta², y ahora nos enfrentamos a las secuelas ortopédicas de esta enfermedad. Estas aparecen como consecuencia de la parálisis neuromuscular cuya evolución produce deformidades esqueléticas, contracturas articulares, restricción articular, déficit del crecimiento de la extremidad afecta y osteoporosis^{3,4}.

La osteoporosis y una mayor frecuencia de caídas en los pacientes con polio que en la población general se traduce en una mayor probabilidad de fracturas³⁻⁵. El tratamiento quirúrgico de estas fracturas puede ser difícil debido a dicha osteoporosis, al hecho de ser unos huesos de pequeño tamaño y en ocasiones deformados, secuela de fracturas o cirugías previas, a presentar un canal intramedular estrecho o a la ausencia de fuerza de los músculos abductores de la cadera. Pero a pesar de estas características únicas y de las complicaciones en su tratamiento, no hay muchas publicaciones en la literatura sobre el tratamiento de estas fracturas.

El objetivo de este artículo es describir los aspectos clave del tratamiento quirúrgico de las fracturas en esta pobla-

ción, que el cirujano debe tener en cuenta para minimizar posibles complicaciones durante su tratamiento.

Pacientes y métodos

Se realizó un estudio descriptivo a partir de datos de pacientes intervenidos quirúrgicamente de fracturas en el miembro con secuelas de poliomiélitis en nuestros hospitales entre enero de 1995 y diciembre de 2014. Se consideraron como criterios de inclusión todas las fracturas en miembros inferiores con secuelas de polio en dicho miembro tratadas quirúrgicamente en el periodo del estudio. Los criterios de exclusión incluyeron fracturas patológicas tumorales, fracturas en los miembros superiores, la pelvis o la columna vertebral y fracturas de los miembros inferiores tratadas conservadoramente, incluso si se realizó reducción cerrada bajo anestesia.

Los datos obtenidos incluyeron la edad del paciente, la localización de la fractura, el patrón de fractura según el sistema de clasificación AO/OTA⁶, el tipo de dispositivo utilizado, los métodos de tratamiento, los aspectos técnicos de la cirugía planificada que cambiaron en comparación con un procedimiento estándar y la presencia de complicaciones esqueléticas intraoperatorias. Los estudios de imagen incluían radiografías simples de todas las articulaciones involucradas. Las fracturas femorales periprotésicas se clasificaron según la clasificación de Vancouver⁷.

A continuación se describen las dificultades intraoperatorias relacionadas con el procedimiento ortopédico en todos estos grupos.

- La osteoporosis se define como una disminución de la densidad trabecular valorada macroscópicamente que influyó en la cirugía y el aumento de las complicaciones intraoperatorias.
- Los huesos pequeños o deformados se definen en comparación con la extremidad contralateral no afectada y conducen a dificultades para ajustar un implante (clavo intramedular o placa preconformada).
- El canal intramedular estrecho se define como un tamaño inferior a 7 mm medido en radiografía convencional, que conlleva una dificultad para realizar un enclavado intramedular o introducir un vástago femoral de tamaño estándar durante una artroplastia de cadera.
- La ausencia de abductores de cadera, definida como la presencia de degeneración grasa macroscópica en uno o más músculos abductores de cadera observada durante la cirugía, que condujo a cierto grado de inestabilidad de la artroplastia de cadera no relacionada con el posicionamiento de los implantes.
- La displasia acetabular se define como una profundidad acetabular (relación anchura acetábulo con profundidad) menor del 38%.
- La dificultad para utilizar placas preconformadas se define como la incapacidad o la dificultad para colocar una placa preconformada específica en su supuesta localización anatómica.
- La fractura periprotésica intraoperatoria se definió como cualquier fractura del fémur identificada intraoperatoriamente.

Las complicaciones médicas o infecciosas no se consideraron para el análisis.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 64 pacientes con 78 fracturas de la extremidad inferior que cumplían los criterios de inclusión. Los resultados generales se enumeran en la [tabla 1](#). Se describen las dificultades preoperatorias específicas y las complicaciones intraoperatorias.

Fractura intracapsular del fémur proximal (AO/OTA 31-B)

Veintidós pacientes presentaron una fractura intracapsular de fémur. Estas fracturas fueron tratadas mediante fijación interna en 8 pacientes y reemplazo articular en 14, siendo la decisión individualizada según el trazo de la fractura y la edad del paciente.

En el caso de reemplazo articular, la decisión de realizar una artroplastia parcial o total fue tomada por el médico tratante de forma individualizada según la edad del paciente y el grado de déficit funcional del miembro afecto. De esta manera, se realizaron 3 artroplastias bipolares y 11 artroplastias totales.

En el estudio preoperatorio, la presencia de canal estrecho y de osteoporosis (según las definiciones establecidas en el apartado relativo a los métodos) fueron las principales características observadas en la mayoría de los pacientes. Dicha mala calidad ósea, unida a cierto grado de displasia acetabular, conllevó dificultades para conseguir una estabi-

lidad del componente acetabular en 3 pacientes, precisando el uso de 3 o más tornillos para su fijación.

A su vez, en el lado femoral, dicha mala calidad ósea propició la aparición de sendas fracturas periprotésicas femorales intraoperatorias en 2 pacientes, una del trocánter mayor (Vancouver AG) y otra a nivel del calcar (Vancouver AL), ambas tratadas mediante cerclaje.

La presencia de unos abductores de cadera debilitados (degeneración grasa) originó un cierto grado de inestabilidad intraoperatoria en 3 pacientes. En uno de ellos, tras la reducción del implante de prueba, se observó una clara inestabilidad al colocar el vástago en su posición anatómica. En la planificación preoperatoria no se incluyó ni un vástago largo ni un implante restrictivo, de forma que el vástago femoral se cementó en posición superior para obtener una mayor tensión de partes blandas y una reducción estable ([fig. 1 A-C](#)).

Fractura extracapsular del fémur proximal (AO/OTA 31-A)

Quince pacientes sufrieron una fractura extracapsular de fémur proximal (5 31-A1, 9 31-A2 y uno 31-A3). La fijación extramedular fue la elección en 4 pacientes, ya fuera por observar preoperatoriamente un canal estrecho o por la presencia de un implante previo que imposibilitaba el enclavado. En todos ellos se utilizó una placa con tornillo deslizante de cadera, y en todos el implante estaba sobredimensionado con respecto al tamaño del hueso. Las principales complicaciones intraoperatorias registradas fueron la necesidad de un tornillo cefálico muy corto (55 mm), la protrusión del tornillo cefálico y la incapacidad para retirar material de osteosíntesis previo ([fig. 2 A-F](#)).

De los 11 pacientes tratados mediante un implante intramedular, en 4 se usaron clavos de Ender y en los 7 restantes, clavos intramedulares. La fractura 31-A3 fue fijada con un clavo intramedular largo tras la retirada de un clavo supracondilar corto implantado por una fractura supracondilea previa. No hemos recogido complicaciones intraoperatorias en el grupo de enclavado endomedular, si bien sí se han apreciado implantes ligeramente sobredimensionados.

Fractura diafisaria de fémur (AO/OTA 32)

Presente en 10 pacientes, el enclavado fue el tratamiento de elección en 7 casos con un diámetro normal del canal intramedular, si bien 2 de ellos precisaron la retirada de un implante previo (clavo supracondilar corto y clavo de fémur proximal) antes de la cirugía.

La placa fue el implante de elección en 3 pacientes, bien por la existencia de un implante previo (artroplastia de cadera en un paciente), bien por presentar un canal demasiado estrecho.

En el primero, una fractura femoral periprotésica (Vancouver B1) precisó fijación con una placa larga preconformada. Como complicación, durante la manipulación del miembro presentó una fractura iatrogénica transversal, puenteada por la placa ([fig. 1 D-H](#)).

Tabla 1 Dificultades y complicaciones específicas en pacientes con poliomielitis

Fractura	N	Implante	Edad mediana (rango)	AO/OTA	Dificultades	Complicaciones intraoperatorias
Fractura cuello fémur (22)	8	Fijación interna tornillos esponjosa	56 (48-89)	31-B1	-	-
	3	Artroplastia bipolar	82 (72-82)	31-B2 31-B3	Canal estrecho (vástago XS), osteoporosis, ausencia de abductores cadera	Fractura periprotésica intraoperatoria Vancouver AL (1)
	11	Artroplastia total cadera	62 (52-78)		Ausencia de abductores cadera, osteoporosis, canal estrecho	Fractura periprotésica intraoperatoria (Vancouver AG) (1), mala fijación del componente acetabular (3), inestabilidad intraoperatoria (3), incapacidad para seguir el plan preoperatorio (1)
Fractura extra-capsular fémur proximal (15)	4	Tallos de Ender	67 (61-77)	31-A1 31-A2	-	-
	4	Tornillo deslizante de cadera	62,5 (60-91)	31-A1 31-A2	Osteoporosis, canal femoral estrecho, hueso de pequeño tamaño, cirugía previa, hueso deformado	Tornillo cefálico muy corto (55 mm) (1), protrusión del tornillo cefálico (1), incapacidad para retirar material de osteosíntesis previo (1), implantes sobredimensionados (4)
	7	Clavo intramedular trocantérico	73 (55-72)	31-A1 31-A2 31-A3	-	implantes sobredimensionados (1)
Diáfisis de fémur (incluida fractura periprotésica Vancouver B1) (10)	3	Placa	61 (57-94)	32-A2 32-A3	Implante previo (prótesis total cadera) (1), canal estrecho, hueso pequeño	Dificultad para ajustar una placa preconformada (3), implantes sobredimensionados (3), no planificación de una placa de pequeño tamaño (1), incapacidad para seguir plan preoperatorio (1), fractura iatrogénica intraoperatoria (1)
	7	Clavo intramedular	63 (51-79)	32-A 32-B	Osteosíntesis previa (2)	-
Fémur distal (18)	8	Placa	65,5 (47-79)	33-A/33-C	Canal estrecho, hueso pequeño	Dificultad para ajustar una placa preconformada (8), implantes sobredimensionados (7) (placa tibia distal usada en fémur distal), no planificación de una placa de pequeño tamaño (7)
	1	Tornillos	77	33-B1	-	-
	9	Clavo intramedular	61 (49-90)	33-A	Osteoporosis	-
Rótula (4)	4	Cerclaje en banda a tensión	56 (46-65)	34-C	-	-

Tabla 1 (continuación)

Fractura	N	Implante	Edad mediana (rango)	AO/OTA	Dificultades	Complicaciones intraoperatorias
Tibia proximal (3)	3	Placa preconformada	75 (63-75)	41-B3	-	-
Diáfisis de tibia (5)	1	Fijador externo	72	42-A1 42-A3	Canal estrecho	-
	3	Clavo intramedular	50 (46-64)		-	-
	1	Placa	52		Canal estrecho y deformado, hueso pequeño	Implante sobredimensionado (1)
Fracturas de tobillo (1)	1	Placa	65	44-B2	-	-

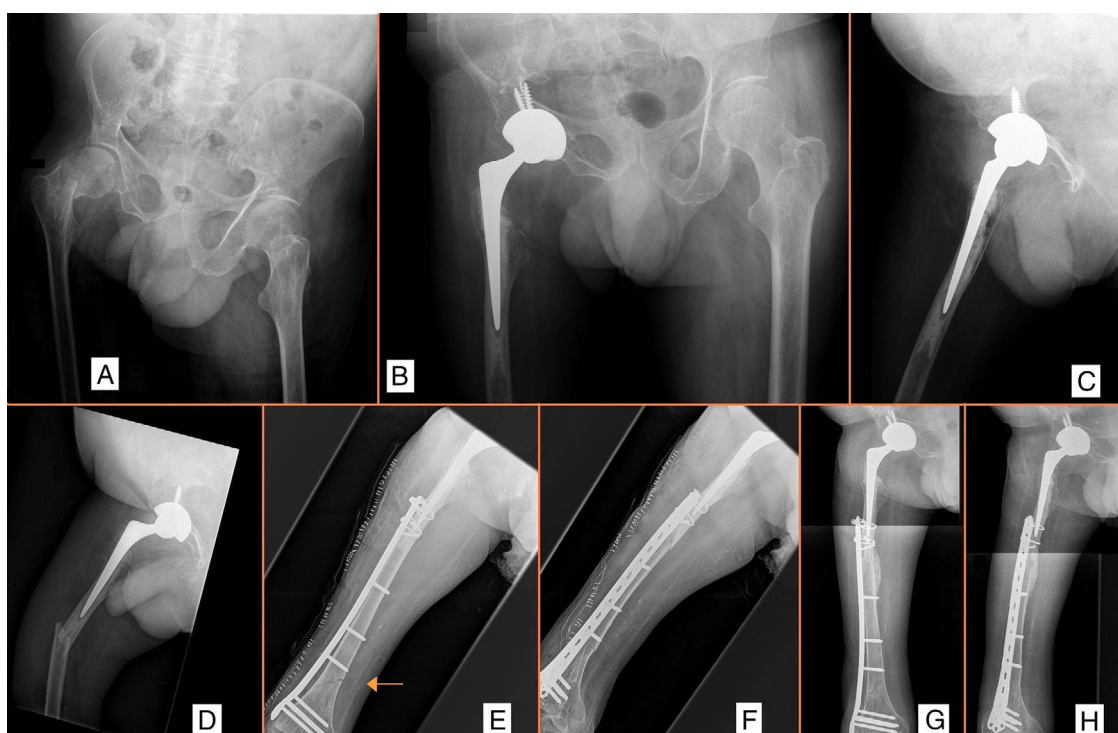


Figura 1 Fractura del cuello del fémur tratada con sustitución total de cadera con inestabilidad intraoperatoria (A-C). Fractura periprotésica tratada con placa (D-H). Fractura iatrogénica intraoperatoria (E, flecha).

En 2 pacientes con fracturas diafisarias con un canal demasiado estrecho para realizar un enclavado se eligió para su tratamiento una placa con tornillo deslizante de cadera. En uno de ellos, un fémur muy plano y delgado no permitió el uso de placa con tornillo deslizante de cadera ni de clavo largo, debiendo usar una placa de bloqueo estándar de 3,5 (fig. 3).

Fractura del fémur distal (AO/OTA 33)

Dieciocho pacientes presentaron una fractura de fémur distal. Una fractura unicondílea (AO 33-B1) fue tratada con tornillos canulados esponjosos.

Se trataron 9 fracturas supracondíleas (AO 33-A1 y AO 33-A2) mediante el uso de clavos retrógrados supracondíleas y 8 fracturas supracondíleas y supraintercondíleas (AO/OTA 33-A y 33-C) con placas bloqueadas. En 7 pacientes se usaron placas bloqueadas preconformadas de fémur distal, sobredimensionadas en todos los casos, dando lugar a una irritación postoperatoria de los tejidos blandos (fig. 4, izquierda). Ante la mala adaptación de la placa de fémur distal y su gran tamaño, en un caso se utilizó una placa preconformada de tibia distal en el fémur distal lateral. Esto permitió una mejor adaptación en el hueso pequeño, mientras que los tornillos bloqueados permitieron una buena fijación en el hueso osteoporótico (fig. 4, derecha).

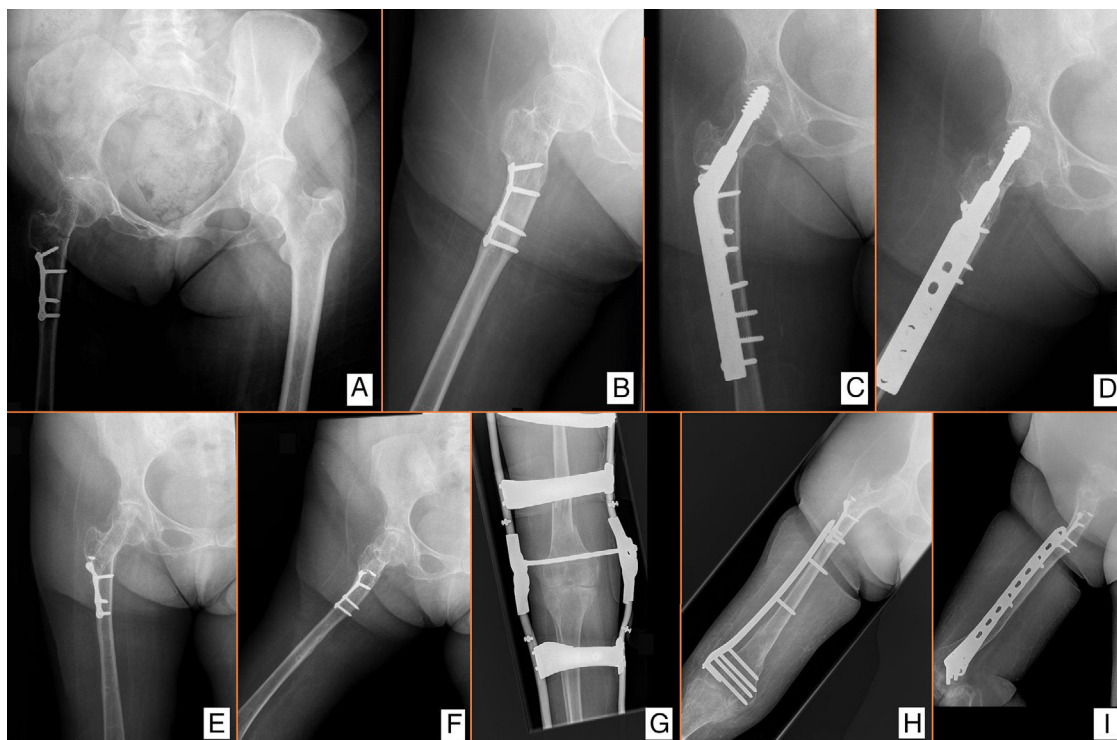


Figura 2 Fractura pertrocanterea (A, B). Los problemas observados fueron: deformidad secundaria a osteotomía del fémur proximal (B, I), presencia de un implante (A, B), osteotomía supracondilar (G), osteoporosis (A), hueso pequeño (observar sobredimensión del implante) (C, D, H, I). Fractura posterior supracondílea (G-I).

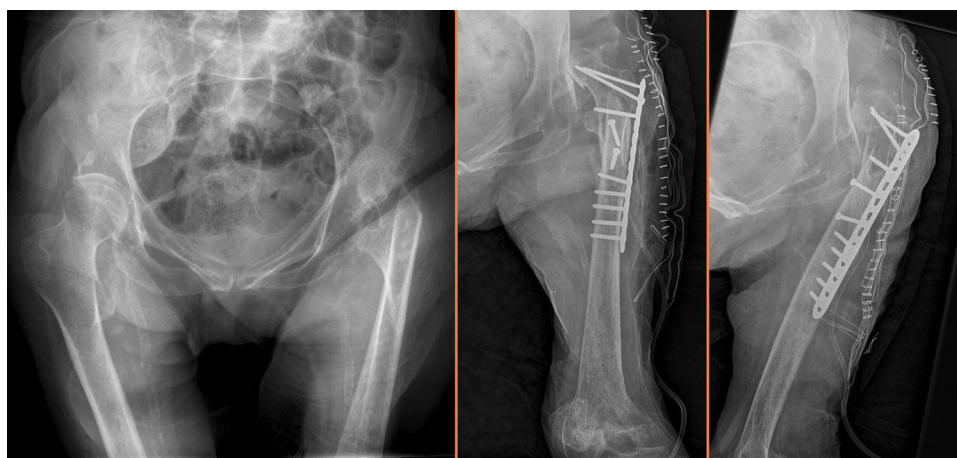


Figura 3 Fractura subtrocanterea tratada con placas de 3,5. Obsérvese el pequeño grosor del fémur.

Fractura proximal de la tibia (AO/OTA 41-B3)

Se trataron 3 pacientes de forma habitual con placas de bloqueo estándar, sin incidencias intraoperatorias.

Fractura diafisaria de la tibia (AO/OTA 42)

De los 5 pacientes que presentaron una fractura diafisaria de la tibia, en 3 de ellos se realizó un enclavado, sin incidencias intraoperatorias. En los otros 2, el problema principal fue un

hueso de canal estrecho y deformado por fracturas previas, que obligó al uso de un fijador externo monolateral en un paciente y una placa de tibia proximal preconformada en el otro (fig. 5).

Fractura de la rótula y del tobillo (AO/OTA 34-C y 44-B2)

Se trataron con un procedimiento estándar, sin complicaciones intraoperatorias.



Figura 4 Izquierda: placa distal del fémur estándar sobredimensionada. Derecha: la fractura supracondílea se fija con una placa de bloqueo preconformada de tibial distal de 3,5 que se adapta perfectamente al tamaño del hueso.



Figura 5 Obsérvese el hueso deformado debido a fracturas previas, el canal estrecho, que no permitió el uso de un clavo intramedular, y el tamaño excesivo de la placa respecto al hueso.

Discusión

La Organización Mundial de la Salud ha erradicado la polio-mielitis de la mayoría de los países del mundo tras su programa de erradicación iniciado en 1988. Sin embargo, en algunos países en desarrollo esto solo se ha logrado recientemente (el Sudeste Asiático se ha considerado libre de polio en marzo de 2014), y la transmisión endémica continúa en Pakistán y Afganistán. Este hecho podría dar lugar a hasta 200.000 nuevos casos cada año en todo el mundo⁸.

A medida que los pacientes con secuelas de polio envejecen, la osteoporosis, la parálisis parcial de los miembros y la limitación de la movilidad predisponen a una mayor

frecuencia de caídas y fracturas en el miembro afectado. Las publicaciones recientes informan tasas de caída de un 64 a un 74% en el año anterior a la fractura y hasta un 35% de estos pacientes tenían antecedentes de una fractura previa como resultado de una caída³⁻⁵. La mayoría de las fracturas en estos pacientes se tratan de manera conservadora, ya que los beneficios del tratamiento quirúrgico podrían ser menores debido al déficit funcional preexistente de la extremidad afectada. Sin embargo, cuando está indicada, la fijación interna en estos pacientes puede ser difícil debido a las consideraciones especiales del hueso, siendo este más pequeño, extremadamente osteoporótico y deformado como secuelas de fracturas o cirugías previas durante la infancia (fig. 2 B e I).

Tabla 2 Estudios de artroplastia total de cadera en pacientes con secuelas de poliomielitis

Estudio	ATC en relación con	Número de ATC (pacientes)	Lado	Seguimiento medio (años)	Dolor	Complicaciones (incluido aflojamiento implante)
Spinnickie y Goodman ⁹ , 2007	Fractura	1 (1)	Paralítico	0,6	-	Disociación de la cabeza femoral y el cuello
Cameron ¹⁰ , 1995	Coxartrosis	1 (1)	Paralítico	3	No	No
Laguna y Barrientos ¹¹ , 2008	Coxartrosis	1 (1)	Paralítico	3,8	No	No
Hosalkar et al. ¹² , 2010	Coxartrosis	9 (8)	Paralítico	7,6	No	No
Yoon et al. ¹³ , 2014	Coxartrosis	10 (10)	Paralítico (4) Contralateral (6)	7	Mejoría	Luxación anterior en una ATC
Cabanela y Weber ¹⁴ , 2000	Coxartrosis	5 (5)	Contralateral	2 a 8	No	No

Fracturas intracapsulares del fémur proximal

Hay muy pocos estudios publicados sobre artroplastia total de cadera (ATC) en pacientes con poliomielitis. La evidencia disponible se limita en su mayor parte a series pequeñas y casos aislados⁹⁻¹⁴. Sin embargo, en uno de los estudios más grandes publicados sobre ATC en pacientes con síndrome popolio¹², los autores registraron prospectivamente datos de 8 pacientes con 9 ATC; no hubo episodios de luxación y no informaron cambios significativos en la fuerza muscular postoperatoria.

La [tabla 2](#) resume los datos de los informes publicados disponibles sobre ATC en pacientes con poliomielitis residual. La evidencia actual apunta a que la incidencia de complicaciones es menor de lo previsto.

En nuestra serie, la inestabilidad es la principal complicación, observada en 3 de 11 pacientes, así como las fracturas periprotésicas intraoperatorias. La evidencia actual apunta a que los implantes modulares, constreñidos o de doble movilidad, asociados a las liberaciones de tejidos blandos cuando sea apropiado, deben ser considerados para estos pacientes¹⁴.

Fracturas extracapsulares del fémur proximal

El principal problema encontrado al tratar las fracturas de la región peritrocantérica ha sido la presencia de un canal muy estrecho, lo que impidió el uso de un clavo proximal femoral. Con el fin de resolver este problema, se ha descrito en la bibliografía el tratamiento de estas fracturas tanto con placas como mediante la fijación externa. Catagni et al.¹⁵ defienden los beneficios de la fijación externa como opción de fijación en las fracturas proximales del fémur en los pacientes con polio. La ventaja principal es la posibilidad de implantar los tornillos de Schanz en diferentes ángulos y número, dependiendo de la anchura del cuello femoral y de la anchura del canal. La principal desventaja, en esta

población específica, es la potencial interferencia cuando el paciente es usuario habitual de ortesis ([fig. 2G](#)).

Por otro lado, algunos autores¹⁶ defienden el uso de placas de compresión bloqueadas en estas fracturas, ya que pueden conformarse para ajustarse a la forma del hueso y están indicadas en el hueso osteoporótico.

La evidencia actual¹⁷ apoya el uso de las placas con tornillo deslizante de cadera para fijar los tipos más comunes de fracturas extracapsulares de cadera. En nuestra experiencia, el principal problema para su uso es la discrepancia de tamaño entre el fémur y la placa, así como la necesidad de disponer de tornillos cefálicos más cortos de lo habitual. Dado que uno de los problemas comunes es dicha discrepancia, dentro de la planificación preoperatoria podríamos incluir dispositivos de fijación interna diseñados para el paciente pediátrico. De esta forma, algunas placas diseñadas para la cirugía de la cadera pediátrica, que se encuentran disponibles en diferentes angulaciones (de 100 a 140°), serían una buena opción de tratamiento para la fijación interna de las fracturas extracapsulares de cadera en estos pacientes¹⁸.

Enclavado intramedular

Si bien en nuestra serie el enclavado intramedular fue posible en la mayoría de los pacientes, este puede ser técnicamente imposible o estar contraindicado en esta población debido a la presencia de deformidades previas o de un canal estrecho. En estos casos, el fresado excesivo con el fin de ajustar el clavo femoral estándar más pequeño puede producir una necrosis térmica del hueso¹⁹.

En estos casos, los clavos pediátricos, diseñados para usar en adolescentes y pacientes adultos de estatura pequeña, pueden estar indicados²⁰.

Cuando dichos clavos pediátricos no están disponibles, las nuevas generaciones de clavos intramedulares con múltiples opciones de bloqueo en diferentes planos en el extremo

Tabla 3 Planificación preoperatoria

Cirugía	Planificación preoperatoria
Fracturas peritrocantéreas	Disponer en quirófano de sistema de fijación extramedular (placa con tornillo deslizante de cadera) Valorar disponer de placas bloqueadas pediátricas Valorar la fijación externa definitiva
Artroplastia de cadera	Vástagos finos Vástagos largos Componente acetabular antiluxante (doble movilidad, constreñido)
Enclavado endomedular hueso largo	Solicitar a la casa comercial clavos más finos y cortos Posibilidad de necesitar placas bloqueadas Valorar sistemas de osteosíntesis pediátricos (clavos pediátricos/adolescentes, clavos elásticos) Valorar fijación externa definitiva
Placas zona metafisaria	Prever la necesidad de conformar la placa durante el acto quirúrgico Valorar disponer de placas pediátricas Valorar fijación externa definitiva

proximal y distal pueden ver extendidas sus indicaciones en casos seleccionados. Lee et al.²¹ publican el uso de un clavo de tibia como opción de tratamiento para fracturas de fémur con canal medular estrecho, enfatizando la importancia de la evaluación preoperatoria del canal medular.

En caso de canales extremadamente estrechos, Gupta et al.²² asemejan los huesos largos del paciente con polio a los huesos largos pediátricos, y describen el uso de sistemas de enclavado elástico endomedular en el fémur como una opción razonable en estos pacientes.

Osteosíntesis con placas

Si bien la osteosíntesis con placa mínimamente invasiva bloqueada preconformada en un paciente con un canal intramedular excesivamente estrecho ha ganado popularidad en los últimos años con resultados clínicos satisfactorios^{23,24}, en nuestra experiencia, el principal problema es la adaptación de la placa al hueso. Las placas preconformadas para una región anatómica son generalmente demasiado grandes para estos pacientes, lo que obliga a usar placas más pequeñas no específicas, y a moldear estas. Wang et al.²⁵ describen una serie de 19 pacientes tratados con placas bloqueadas preconformadas, sin complicaciones significativas. El-Sayed Khalil¹⁶, en una serie de 13 pacientes, describe complicaciones para adaptar las placas. En 6 casos, el pequeño tamaño del fémur solo permitió el uso de placas de bloqueo rectas, en lugar de placas diseñadas específicamente para fémur proximal o distal, y en 6 casos la placa hubo de ser moldeada para ajustarse a la forma del hueso.

Si bien la osteosíntesis con placa es técnicamente más demandante que el enclavado, dados estos problemas, ha

de valorarse en todos estos pacientes como una alternativa viable si el enclavado no es posible.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, se trata de un estudio retrospectivo descriptivo, sin grupo de control, de forma que nuestros resultados precisan ser confirmados por series más amplias. En segundo lugar, la muestra de cada tipo de fractura es pequeña, dada la baja incidencia de estas fracturas. Sin embargo, se trata de una serie grande de pacientes comparada con la literatura actual, que cumple el objetivo de describir las principales complicaciones del tratamiento quirúrgico de las fracturas en esta población.

Conclusión

El tratamiento quirúrgico de las fracturas de miembros inferiores de los pacientes con secuelas de poliomielitis presenta un gran número de complicaciones, por lo que es fundamental realizar una buena planificación quirúrgica (tabla 3).

Es necesario prever los posibles problemas intraoperatorios que puedan surgir durante la cirugía. De esta manera, debemos disponer en el quirófano de diferentes sistemas de osteosíntesis para solucionar posibles problemas con el sistema planificado, como clavos de pequeño diámetro y longitud, placas bloqueadas y fijadores externos, así como estar preparado para doblar y/o implantar placas en lugares no habituales. En el caso de realizar una artroplastia de cadera, vástagos largos y finos y sistemas acetabulares restrictivos o de doble movilidad deben ser incluidos en la planificación preoperatoria.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores refiere conflictos de interés.

Bibliografía

1. Queensland Health. Late effects of polio. Information for general practitioners [consultado 1 Jun 2017]. Disponible en: <https://www.polionsw.org.au/wp-content/uploads/2013/07/The-Late-Effects-of-Polio-Information-for-General-Practitioners.pdf>

2. Rey M, Girard MP. The global eradication of poliomyelitis: Progress and problems. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 2008;31:317–25.
3. Chang KH, Lai CH, Chen SC, Tang IN, Hsiao WT, Liou TH, et al. Femoral neck bone mineral density in ambulatory men with poliomyelitis. *Osteoporos Int*. 2011;22:195–200.
4. Mohammad AF, Khan KA, Galvin L, Hardiman O, O'Connell PG. High incidence of osteoporosis and fractures in an aging post-polio population. *Eur Neurol*. 2009;62:369–74.
5. Silver JK, Aiello DD. Polio survivors: Falls and subsequent injuries. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002;81:567–70.
6. Marsh JL, Slongo TF, Agel J, Broderick JS, Creevey W, DeCoster TA, et al. Fracture and dislocation classification compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association Classification, Database and Outcomes Committee. *J Orthop Trauma*. 2007;21 Suppl 10:S1–133.
7. Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lect*. 1995;44:293–304.
8. World Health Organization. Poliomyelitis. Fact sheet. Updated April 2017 Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs114/en/consultado por última vez el 1/6/2017>.
9. Spinnickie A, Goodman SB. Dissociation of the femoral head and trunion after constrained conversion total hip arthroplasty for poliomyelitis. *J Arthroplasty*. 2007;22:634–7.
10. Cameron HU. Total hip replacement in a limb severely affected by paralytic poliomyelitis. *Can J Surg*. 1995;38:386.
11. Laguna R, Barrientos J. Total hip arthroplasty in paralytic dislocation from poliomyelitis. *Orthopedics*. 2008;31:179, <http://dx.doi.org/10.3928/01477447-20080201-16>.
12. Hosalkar HS, Fuller DA, Rendon N, Esquenazi A, Keenan MAE. Outcomes of total joint arthroplasties in adults with post-polio syndrome: Results from a tertiary neuro-orthopaedic center. *Curr Orthop Pract*. 2010;21:273–81.
13. Yoon BH, Lee YK, Yoo JJ, Kim HJ, Koo KH. Total hip arthroplasty performed in patients with residual poliomyelitis: Does it work? *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472:933–40.
14. Cabanela ME, Weber M. Total hip arthroplasty in patients with neuromuscular disease. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82:426–32.
15. Catagni M, Sdeek M, Guerreschi F, Lovisetti L, Tsiidakis H. Management of proximal femoral fractures using the Ilizarov principles. *Acta Orthop Belg*. 2012;78:588–91.
16. El-Sayed Khalil A. Locked plating for femoral fractures in polio patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010;130:1299–304.
17. Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;9:CD000093.
18. Joeris A, Audigé L, Ziebarth K, Slongo T. The Locking Compression Paediatric Hip Plate™: Technical guide and critical analysis. *Int Orthop*. 2012;36:2299–306.
19. Ochsner PE, Baumgart F, Kohler G. Heat-induced segmental necrosis after reaming of one humeral and two tibial fractures with a narrow medullary canal. *Injury*. 1998;29 Suppl 2:1–10.
20. Reynolds RA, Legakis JE, Thomas R, Slongo TF, Hunter JB, Clavert JM. Intramedullary nails for pediatric diaphyseal femur fractures in older, heavier children: Early results. *J Child Orthop*. 2012;6:181–8.
21. Lee KJ, Min BW, Jung JH, Kang MK, Kim MJ. Expert tibia nail for subtrochanteric femoral fracture to prevent thermal injury. *Int J Surg Case Rep*. 2015;10:158–61.
22. Gupta M, Jain VK, Upadhyaya GK, Arya RK. Comprehensive review of challenges associated with management of lower limb fractures in poliomyelitis patients. *J Clin Orthop Trauma*. 2016;7:276–81.
23. Sink EL, Hedequist D, Morgan SJ, Hresko T. Results and technique of unstable pediatric femoral fractures treated with submuscular bridge plating. *J Pediatr Orthop*. 2006;26:177–81.
24. Apivatthakakul T, Chiewcharntanakit S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) in the treatment of the femoral shaft fracture where intramedullary nailing is not indicated. *Int Orthop*. 2009;33:1119–26.
25. Wang WJ, Shi HF, Chen DY, Chen YX, Wang JF, Wang SF, et al. Distal femoral fractures in post-poliomyelitis patients treated with locking compression plates. *Orthop Surg*. 2013;5:118–23.