

Fijador externo Stronger.

Estudio multicentrico

EDUARDO JORDÁ LÓPEZ* y FRANCISCO GOMAR SANCHO**

* Hospital «Son Dureta», Palma de Mallorca. ** Hospital Clínico Universitario, Valencia.

Resumen.—Con el fin de valorar el fijador externo Stronger® se ha realizado un estudio multicéntrico de 68 fijadores en 66 pacientes. Se ha estudiado la naturaleza de la lesión, las características del montaje del fijador utilizado y las dificultades de su colocación, la consolidación radiográfica hasta la maduración del callo óseo, la influencia de la dinamización, tiempo de carga y la pluralidad de lesiones y las complicaciones, tanto del fijador como de la propia lesión. Se han obtenido unos resultados radiográficos de consolidación con callo maduro en los 59 casos con evolución completa, y una recuperación funcional total en el 78%. No se ha observado influencia de la dinamización en la formación del callo. Los resultados muestran como el fijador Stronger® permite una buena reducción, puede utilizarse como tratamiento definitivo y las condiciones de fijación y paralelismo de los clavos fileteados permite un bajo índice de osteolisis en su anclaje óseo, sólo un 6,7%.

THE STRONGER EXTERNAL FIXATOR. A MULTICENTRIC STUDY

Summary.—In order to evaluate the Stronger® external fixator, a multicentric study has been carried out on 68 fixators in 66 patients. The nature of the lesion, the characteristics of the fixator assembly employed and the level of difficulty in placement, the radiographic consolidation until maturity of the bony callus, the influence of dynamization, the load time and the plurality of lesions and the complications, not only of the fixator but also of the lesion itself, have all been studied in depth. The radiographic results obtained show consolidation with mature callus in the 59 cases with complete evolution, and a total functional recuperation in 78%. No influence of dynamization has been observed in the callus formation. The results demonstrate that the Stronger® fixator allows good reduction, that it may be employed as a definite treatment, and that the fixation conditions and parallelism of the threaded screws provide a low osteolysis index at its bony anchorage, only 6,7 %.

INTRODUCCIÓN

El gran desarrollo y difusión que han tenido los fijadores externos en la década de los 80, ha permitido ir conociendo los distintos factores que influyen, tanto en la evolución de la fractura, como las complicaciones derivadas del método (1-3).

El fijador externo Stronger es un nuevo diseño que intenta cumplir los siguientes requisitos:

a) Fácil colocación, a ser posible en el área de urgencias.

b) Que sea un elemento útil, activo y efectivo en la reducción.

c) Que la reducción pueda realizarse y bloquearse plano por plano, además del deslizamiento longitudinal.

d) Que sirva tanto como tratamiento inicial como definitivo.

e) Que el exacto paralelismo entre los clavos roscados reduzca la concentración de solicitudes, lo que hace disminuir la frecuencia de la temida osteolisis.

Correspondencia:

Dr. D. EDUARDO JORDA LÓPEZ
Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica
Hospital Son Dureta
Andrea Doria 55
07014 Palma de Mallorca

Tabla I: Distribución de los casos por décadas de la vida:

Década	n.º casos	%
11 a 20 años	25	37%
21 a 30 años	14	22%
31 a 40 años	9	15%
41 a 50 años	4	6%
51 a 60 años	6	9%
61 a 70 años	2	3%
71 a 80 años	5	7%
81 a 90 años	1	1%

Tabla II: Intensidad del traumatismo en relación con el sexo:

	Varón	Mujer	Total
Baja energía	5	5	10
Alta energía	32	7	39
Aplastamiento	3	0	3

Este trabajo recoge la casuística de los hospitales: Son Dureta de Palma de Mallorca, Clínico de Valencia, Parc Taulí de Sabadell, General de Castellón, San Lázaro de Sevilla, Marina Baixa de Villajoyosa, Dr. Peset de Valencia, Marina Alta de Denia, Nuestra Señora de las Nieves de La Palma de Gran Canaria y Alcañiz de Teruel.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fijador externo utilizado

Hemos utilizado el fijador externo Stronger, un fijador monolateral rígido que estabiliza la fractura y que a su vez permite la transmisión de cargas a través del foco de fractura. Permite su utilización como medio reductor ya que es movilizable y bloqueable unilateral y aisladamente en los planos sagital y frontal por medio de rótulas dentadas, y en el plano horizontal mediante un cilindro bloqueable a tornillo. Su longitud se controla a nivel de la porción deslizante del cuerpo central cuya medida final se fija, a su vez, por medio de otro tornillo. Su implantación en el hueso se realiza por medio de clavos roscados, en un número máximo de tres por cabezal, con una longitud mínima de 100 mm y máxima de 210 mm; unos para hueso cortical, de ánima ancha y rosca cónica de 5 mm de diámetro, y otros para hueso esponjoso, con ánima estrecha, también cónica y un diámetro de 6 mm.

Tabla III: Localización de la lesión y relación con el sexo y etiología:

	Varón	Mujer	Total	Trauma	Secuelas	No trauma
Tibia aislada	5	2	7	4	2	1
Tibia y peroné	32	8	40	29	8	3
Fémur	7	5	12	6	2	4
Rodilla	3	6	9	1	—	8
Total	47	21	68	40	12	16

Los clavos roscados, en un máximo de tres, se colocan a través de los cabezales, con diseño longitudinal para la diáfisis y horizontal (cabezales en «T») para la epífisis.

Hemos pretendido la perfecta alineación y el exacto paralelismo de los clavos roscados en todos los planos del espacio; ello ha sido posible gracias a poder utilizar el cabezal como guía y poder disponer de casquillos, que mantenidos por medio de tornillos laterales, nos han mantenido, de forma duradera, las posiciones alcanzadas por los clavos roscados en cada cabezal.

La rigidez del montaje, junto con la alineación y el paralelismo de los clavos roscados, evita la concentración de fuerzas en sus extremos (4) y hace que descienda la incidencia de la osteolisis y de las reacciones cutáneas, lo que ha permitido que el fijador Stronger haya sido utilizado tanto como tratamiento de urgencia, como tratamiento definitivo hasta alcanzar la total curación de la lesión ósea.

Número de fijadores

Desde junio de 1993 hasta Enero de 1995 se han colocado 68 Fijadores Externos Stronger, 16 de fémur, 47 de tibia y 5 alargadores, 1 de fémur y 4 de tibia. Se han incluido también los alargadores en esta serie, porque muchos de los aspectos valorados son comunes.

Pacientes

El número de pacientes fue de 66. Dos de ellos presentaban polifractura y se colocaron 2 fijadores Stronger. En un caso en fémur y tibia del mismo miembro, en el otro en ambas tibias.

45 casos fueron hombres y 21 mujeres, con una edad comprendida entre 13 y 84 años con la distribución de décadas en tabla I, donde se observa una mayor incidencia en la segunda y tercera década con más del 50% de los casos.

Etiología

Los traumatismos recientes fueron 40 casos con claro predominio de accidentes de tráfico. En 12 casos se trataba de secuelas o complicaciones evolutivas de fracturas, la mayor parte producidas por accidente de tráfico, y en 14 casos se utilizó como tratamiento de patología no traumática.

Tabla IV: Tipos de fractura según reducción y localización:

	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total
Fracturas recientes				
Aislada de tibia	1	3	—	4
Tibia y peroné	11	8	10	29
Fémur	3	1	4	8
Rodilla	—	—	1	1
Total	15	12	15	42
Secuelas y fracturas complicadas				
Aislada de tibia	—	—	2 ⁽²⁾	2
Tibia y peroné	2 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾	4 ⁽³⁾	8
Fémur	—	—	2 ⁽²⁾	2
Total	2	2	8	12

* Se incluyen fracturas patológicas

(1) Un fracaso de un fijador externo y un acortamiento

(2) Dos pseudoartrosis infectadas

(3) Dos fracasos de tratamiento ortopédico. Una pseudoartrosis. Un acortamiento postraumático

Traumatismos	40
Accidente laboral	1
Accidente de tráfico	32
Accidente deportivo	3
Caída casual	2
Fracturas patológicas	2 ⁽¹⁾
Complicaciones y secuelas	12 *
Acortamientos	2
Pseudoartrosis infectada	7
Fracaso Tto Ortopédico	2
Fracaso otro Fijador	1
Tras accidente tráfico	10
Tras accidente deportivo	1
Tras caída casual	1
No traumáticas	14
PTR infectadas (artrodesis)	6
Osteotomía gonartría	3
Consolidación viciosa	2
Alargamientos	3

(1) En el análisis de resultados estos casos se incluirán en lesiones no traumáticas

* No cabe duda respecto a la influencia que los accidentes de alta energía (tráfico) tienen en la aparición de secuelas. El deportivo también se había producido con alta energía. El que se produjo como consecuencia de una caída casual, más que una secuela, se trataba de un fallo del tratamiento inicial, vendajes de escayola que no lograban estabilizar la fractura.

Tabla V: Tipos de fractura según reducción y localización en las fracturas cerradas recientes:

	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total
Aislada de tibia	1	1	—	2
Tibia y peroné	1	1	2	4
Fémur	—	1	2	3
Total	2	3	4	9

Tabla VI: Tipos de fractura según reducción, localización y clasificación de Gustilo simplificada en las fracturas recientes abiertas:

	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total
Tipo I (Gustilo)				
Aislada de tibia	—	1	—	1
Tibia y peroné	4	1	—	5
Fémur	—	—	—	—
Total	4	2	—	6
Tipo II (Gustilo)				
Aislada de tibia	—	1	—	1
Tibia y peroné	5	6	5	16
Fémur	1	—	1	2
Rodilla	—	—	1	1
Total	6	7	7	20
Tipo III (Gustilo)				
Aislada de tibia	—	—	—	—
Tibia y peroné	1	—	3	4
Fémur	—	—	1	1
Total	1	0	4	5

31

De los 52 casos de traumatismos o secuelas postraumáticas 10 se consideraron como traumatismo de baja energía, 39 de alta energía y 3 fueron verdaderos aplastamientos. En la tabla III se observa el predominio del varón en las de lesiones de alta energía y aplastamiento.

Localización de las lesiones

En la tabla III se incluyen las localizaciones de las lesiones, observando un claro predominio de las fracturas de tibia.

Clasificación de las fracturas según el trazo de fractura

Las fracturas se clasificaron en cerradas y abiertas, en este último caso se añadió la clasificación de Gustilo simplificada en tres tipos, y en todos los casos se clasificaron según el contacto interfragmentario obtenido después de la reducción en los siguientes tipos:

Tipo A: Aquéllas que una vez reducidas sus fragmentos principales presentan un contacto superior al 80%.

Tipo B: Aquéllas que una vez reducidas sus fragmentos principales presentan un contacto entre el 5 y 10%.

Tipo C: Aquéllas que una vez reducidas no presentan algún contacto entre los fragmentos principales.

Las tablas IV, V y VI recogen las fracturas según localización y diferentes clasificaciones.

Lesiones asociadas

22 de los pacientes traumáticos presentaron lesiones asociadas (tabla VII), pero sólo en 2 pacientes se aplicó

Tabla VII: Lesiones asociadas en los 22 pacientes:

Fractura columna	2	Amputación traumática MS	1
Fracturas costales	2	Luxación escapulohumeral	1
Fractura de cadera	2	Luxación acromioclavicular	1
Fractura de fémur	2	Fractura de antebrazo	3
Fractura de rótula	1	Fractura de la mano	1
Fractura de rodilla	1	Politraumatizados graves	2
Fractura de tibia	7	Esplenectomías	2
Fractura de tobillo	2	Graves lesiones vasculonervi.	2
Fractura de pie	2	Grave pérdida muscular	1

un segundo fijador Stronger para el tratamiento de otra lesión, un caso de fractura ipsilateral de fémur y tibia y un caso de fractura de tibia bilateral.

Intervalo libre entre la lesión y la colocación del Stronger

Se ha considerado como dato importante en las fracturas recientes, el tiempo transcurrido entre la lesión y la colocación del fijador (tabla VIII). En 22 casos se colocó en las primeras 24 horas y en 18 casos después de las 24 horas.

Motivo de la indicación

En todos los casos se consideró el criterio de indicación del cirujano en relación a otras posibilidades terapéuticas:

- Indicación absoluta por las características del trazo: 29
- Indicación absoluta por el estado del paciente: 10
- Indicación absoluta por lesión asociada: 6
- Indicación relativa. Era posible otra opción: 23
- Indicación relativa. Existía otra opción menos compleja: 0

Elementos utilizados del fijador Stronger

Se utilizaron un total de 63 fijadores y 5 alargadores en las distintas localizaciones según tabla IX.

En 58 casos se utilizaron ambos cabezales longitudinales y en 10 casos uno longitudinal y otro transversal; este último en 5 casos fue proximal y en 5 casos distal.

Tabla VIII: Tiempo transcurrido entre la lesión y la colocación del fijador:

	Cerradas	Abiertas
En las primeras 6 horas	4 (pro. 6 horas)	16 (pro. 6 horas)
Entre las 7 y 24 horas	—	2 (pro. 10 horas)
Entre el 1.º y 5.º día	2 (pro. 2 días)	8 (pro. 3 días)
Entre 6.º y 15.º día	2 (pro. 10 días)	3 (pro. 10 días)
Entre 16.º y 25.º día	1 (pro. 23 días)	—
Entre 16.º y 35.º día	—	1 (pro. 27 días)
Entre 36.º y 45.º día	—	1 (pro. 40 días)

Tabla IX: Fijadores y alargadores según longitud en las distintas localizaciones:

	Tibia	Fémur	Rodilla	Total
Fijador corto	39	5	3	47
Fidador largo	4	7	5	16
Alargador corto	1	—	—	1
Alargador largo	3	1	—	4
Total	47	13	8	68

El número de clavos fileteados por cabezal osciló entre 2 y 3 con la distribución expuesta en la tabla X.

Técnica quirúrgica

En la técnica quirúrgica se valoró:

— Dificultad para la reducción, fácil o con dificultades según criterio del propio cirujano, recogiendo la causa de las dificultades.

— Calidad de la reducción clasificándolas en: Anatómicas, suficientes, alineadas con contacto e insatisfactorias.

— Dificultad de colocación del fijador: Debido a la importancia del diseño del fijador en el manejo quirúrgico, se valoraron todos los aspectos que permitieran conocer la efectividad y comodidad clínica.

Evolución

Respecto a la evolución se valoró:

— Inicio de carga parcial, carga libre asistida y carga libre.

— Dinamización y su influencia en la evolución.

— Retirada del fijador.

— Uso de tutor externo tras la retirada del fijador.

— Complicaciones atribuibles al fijador. Para valorar las complicaciones de los clavos se numeraron de 1 a 6 de proximal a distal.

— Complicaciones de las lesiones.

— Resultado funcional respecto a la movilidad de las articulaciones vecinas, unión ósea y acortamiento.

Tabla X: Números de clavos en cada cabezal:

	2 clavos	3 clavos
Cabezal longitudinal proximal	6	56
Cabezal longitudinal distal	5	57
Cabezal transversal proximal	4	1*
Cabezal transversal distal	3	2**
Total	18	116

* En retardo de consolidación de una osteotomía proximal de tibia por gonartrosis
 ** Uno en fractura epifisis tibial para ligamentotaxis tibia calcánea, otra en fractura plurifragmentaria en la metafisis distal del fémur.

Tabla XI: Facilidad de reducción según tipos de fractura:

Fractura	Reducción fácil	Con dificultades
Tipo tipo A	—	1
Tibia y peroné tipo A	—	1
Tibia y peroné tipo B	1	1
Tibia y peroné tipo C	2	—
Fémur tipo B	—	1
Fémur tipo C	1	1
Total	4	5

RESULTADOS

Dificultad para la reducción

Sólo hemos considerado en este apartado en las maniobras reductoras de las fracturas cerradas, ya que en las fracturas abiertas carece de valor. En todos los casos se utilizó el fijador externo como medio reductor.

Sobre un total de 9 fracturas cerradas en 4 la reducción fue considerada como fácil y en 5 con dificultades.

Según se observa en la tabla XI cuanto más complejo es el trazo de fractura más fácil es la reducción ortopédica. Sólo en un paciente con fractura abierta de grado II y de tipo C de la tibia y peroné surgieron dificultades en la reducción de la fractura, que al final fue suficiente y que según el cirujano falló la estrategia y el cabezal en «T» del fijador, que a su juicio debería haber sido más pequeño. Por tratarse de una fractura abierta no la contabilizamos en el apartado de «maniobras reductoras».

Tabla XII: Duración del acto quirúrgico e irradiación:

	Tiempo Quirúrgico	Tiempo de irradiación
Fractura	(n 38)	(n 32)
Cerrada	71' (n 8)	15' (n 9)
Abierta tipo I	49' (n 6)	13' (n 5)
Abierta tipo II	68' (n 19)	16' (n 15)
Abierta tipo III	63' (n 5)	15' (n 3)
Secuelas postraumáticas	59' (n 12)	15' (n 10)
Afecciones no traumáticas	44' (n 10)	15' (n 10)
En total	59' (n 60)	15' (n 52)

Duración del acto quirúrgico e irradiación

En 52 casos se constató el tiempo de irradiación durante el acto quirúrgico, que en ningún caso fue superior a 16 minutos. En 60 casos se midió el tiempo quirúrgico cuyo promedio total fue de 59 minutos (tabla XII).

Calidad de la reducción

Se han podido revisar las 40 fracturas tratadas consiguiéndose en 19 casos una reducción anatómica, en 16 suficiente, en 3 alineación sin contado interfragmentario y en 2 insatisfactorio.

En la tabla XIII se exponen los resultados según el tipo de fractura. Recordando la definición de las fracturas tipo C «Aquellas que una vez reducidas no presentan contacto entre los fragmentos principales» tendrían que clasificarse como «suficientes» pero nos parece más demostrativo el mantener íntegramente la definición; las cifras en la tabla XIII corresponden a este criterio y por lo tanto no coinciden con el texto.

Tabla XIII: Grado de reducción según el tipo de fractura:

	Anatómica	Suficiente	Ali. sin contacto	Insatisfactoria
Cerradas (n 9)				
Tipo A (n 2)	—	2	—	—
Tipo B (n 3)	2	1	—	—
Tipo C (n 4)	—	—	4	—
Abiertas grado I (n 6)				
Tipo A (n 4)	3	1	—	—
Tipo B (n 2)	1	1	—	—
Abiertas grado II (n 20)				
Tipo A (n 6)	3	2	1	—
Tipo B (n 7)	2	4	1	—
Tipo C (n 7)	—	—	6	1
Abiertas grado III (n 5)				
Tipo A (n 1)	—	1	—	—
Tipo C (n 4)	—	—	3	1
Total	11	12	15	2

(n)=Número de casos

Tabla XIV: Casos en los que se encontró dificultades para la colocación del fijador:

	Tibia	Tibia y peroné	Fémur	Rodilla
Fractura abierta	2	3	2	—
Fractura cerrada	—	1	—	—
Osteitis tibia y peroné	—	1	—	—
PTR infectada	—	—	—	3

En 4 casos fue preciso la rectificación de la mala reducción obtenida:

— En dos fracturas abiertas de tibia y peroné, una de grado II y de tipo B y otra de grado III y tipo C, que no existía contacto entre los fragmentos principales, en la primera, a los 3 días se realizó la compresión, en la segunda, a los 13 días.

— En otras 2 fracturas el Stronger se utilizó como fijación provisional y fueron trasladados a otro centro donde se modificó la reducción.

Dificultades en la colocación del fijador

En 12 casos, 10 fijadores con cabezales longitudinales y 2 fijadores con un cabezal transversal, el cirujano refería alguna dificultad en el manejo del fijador (tabla XIV).

Las causas de las dificultades fueron:

Tabla XV: Tiempo de consolidación y callo maduro en días:

	Callo radiográ.	Callo maduro	Casos
Fracturas recientes			33
Cerradas	84	134	7
Tipo A	90	120	1
Tipo B	92	143	3
Tipo C	73	130	3
Abiertas	99	146	26
Grado I	75	116	5
Tipo A	56	94	3
Tipo B	105	150	2
Grado II	93	141	17
Tipo A	80	141	6
Tipo B	135	175	6
Tipo C	124	166	5
Grado III	155	207	4
Tipo A	85	95	1
Tipo C	178	245	3
Secuelas postraumáticas	84	173	12
Seudoartrosis	108	173	7
Acortamientos	15	182	2
Fracaso Tto. ortopédico	73	168	3
No traumáticos	71	132	14
Fractura patológica	70	120	2
Artrodesis gonartria	130	135	2
Artrodesis PTR infectada	75	101	4
Alargamiento	21	170	3
Osteotomía gonartria	60	60	1
Osteotomía cons. viciosa	68	120	2

Mal paralelismo de los tornillos

— *Tibia*. Fractura abierta grado I tipo C que al colocar los casquillos se originó tensión entre los tornillos.

— *Rodilla*. Artrodesis tras prótesis infectada. El paralelismo no se consiguió por mala utilización de las guías.

Dificultad en la fijación de los tornillos a las abrazaderas:

— *Tibia y peroné*. Seudoartrosis infectada de una fractura abierta grado I tipo C en la que previamente tuvo que retirarse una placa Linck infectada.

— *Tibia y peroné*. Fractura abierta grado II tipo C. Rotura de un tornillo del cabezal distal en «T».

Dificultad para la movilización de las manecillas reductoras:

— *Tibia*. Fractura abierta grado II, tipo B. Dificultades por falta de habilidad del cirujano.

— *Tibia y peroné*. Fractura abierta grado II, tipo B. Se utilizó cuerpo femoral por no disponer en ese momento de un cuerpo tibial.

— *Fémur*. Fractura abierta grado III, tipo C, en un polifracturado con gran pérdida muscular. Se hizo reducción a través de la herida.

— *Fémur*. Fractura abierta grado II, tipo C con fractura de tibia ipsilateral con lesión vasculonerviosa poplítea. Falta de experiencia del cirujano.

Tabla XVI: Tiempos de las distintas modalidades de carga (en días):

	Carga parcial	C. libre asis.	C. Libre no asist.
Fracturas recientes	75 (n 26)	87 (n 23)	151 (n 33)
Cerradas	56 (n 4)	103 (n 5)	152 (n 7)
Tipo A	60 (n 1)	100 (n 1)	150 (n 1)
Tipo B	22 (n 2)	91 (n 3)	159 (n 3)
Tipo C	120 (n 1)	140 (n 1)	147 (n 3)
Abiertas	78 (n 22)	82 (n 18)	151 (n 26)
Grado I			88 (n 5)
Tipo A	24 (n 2)	35 (n 3)	73 (n 3)
Tipo B	28 (n 2)	45 (n 2)	110 (n 2)
Grado II			155 (n 17)
Tipo A	78 (n 5)	114 (n 1)	145 (n 6)
Tipo B	94 (n 6)	74 (n 5)	168 (n 6)
Tipo C	32 (n 4)	48 (n 4)	153 (n 5)
Grado III			209 (n 4)
Tipo A	—	—	120 (n 1)
Tipo C	78 (n 3)	204 (n 3)	238 (n 3)
Secuelas postraumáticas	17 (n 11)	65 (n 12)	131 (n 12)
Seudoartrosis	22 (n 6)	82 (n 7)	148 (n 7)
Acortamientos	1 (n 2)	8 (n 2)	38 (n 2)
Fracaso Tto. ortopédico	18 (n 3)	63 (n 3)	153 (n 3)
No traumáticos	7 (n 9)	22 (n 14)	109 (n 14)
Fractura patológica	—	5 (n 2)	120 (n 2)
Artrodesis gonartria	20 (n 1)	26 (n 2)	120 (n 2)
Artrodesis PTR infectada	8 (n 4)	54 (n 4)	126 (n 4)
Alargamiento	2 (n 2)	5 (n 3)	127 (n 3)
Osteotomía gonartria	—	7 (n 1)	90 (n 1)
Osteotomía cons. viciosa	2 (n 2)	8 (n 2)	32 (n 2)

(n)=Número de casos

— *Rodilla*. Artrodesis tras infección de prótesis. La pérdida de sustancia dificultó la movilización de los fragmentos.

Otras dificultades en la colocación del fijador:

— *Tibia y peroné*. Fractura abierta grado II, tipo C, en politraumatizado. Dificultad para el paso de las primeras vueltas de los tornillos de esponjosa.

— *Tibia y peroné*. Fractura cerrada tipo C. El cabezal distal en «T», en calcáneo debió ponerse en posición muy forzada.

— *Rodilla*. Artrodesis tras infección de prótesis. Bloqueo de la rueda dada de una de las articulaciones por haberla soltado excesivamente para la reducción, bloqueándose después el engranaje.

Evolución

En la evolución se ha considerado la consolidación radiográfica la aparición del callo maduro, la carga, la dinamización y la marcha.

De los 68 casos estudiados, solamente en 59 se había conseguido la consolidación al final del estudio. En 33 casos de fracturas recientes, 12 secuelas postraumáticas y 14 casos de afecciones no traumáticas. El promedio ha sido de 87 días para la consolidación radiográfica y 145 para el callo maduro (Tabla XV).

La carga parcial sólo pudo valorarse en 46 de los 59 casos, no pudiéndolo valorar en 6 politraumatizados y 7 afecciones no traumáticas (2 fracturas de fémur patológicas, 1 alargamiento, 3 artrodesis de rodilla y 1 osteotomía proximal de tibia). El promedio global fue de 48 días. La carga libre asistida se pudo valorar en 49 casos con un promedio de 63 días. La carga libre no asistida se valoró en los 59 casos con un promedio de 137 días (Tabla XVI).

Dinamización

La dinamización no se ha realizado sistemáticamente, ya que dependió de la filosofía de cada hospital. De los 59 pacientes con tratamiento completo sólo se utilizó en 20. Se ha evaluado sus consecuencias comparando casos similares en etiología características de la lesión y desarrollo del tratamiento (Tabla XVII).

Retirada del fijador

El fijador fue retirado cuando se constató la consolidación radiográfica con un promedio de 47 días (Tabla XVIII). En ocasiones se consideró la necesidad de utilizar un tutor externo hasta que el callo óseo tuviera mayor consistencia, lo que ocu-

Tabla XVII: Fracturas en las que se realizó la dinamización y promedio del día de inicio:

	N.º Casos	Inicio dinamización
Fracturas recientes	9	60 días
Cerradas	0	—
Abiertas	9	60 días
Grado I	4	56 días
Tipo A	2	52 días
Tipo B	2	68 días
Grado II	5	53 días
Tipo B	3	60 días
Tipo C	2	42 días
Secuelas postraumáticas	4	60 días
Seudoartrosis	1	1 día
Acortamientos	2	90 días
Fracaso Tto. ortopédico	1	60 días
No traumáticos	7	76 días
Artrodesis gonartria	1	1 día
Artrodesis PTR infectada	1	60 días
Alargamiento	3	110 días
Osteotomía cons. viciosa	2	40 días

rió en 18 casos, un promedio de 66 días de utilización (Tabla XVIII).

Complicaciones

Complicaciones a nivel de los clavos fileteados:

De los 68 casos en 11 han aparecido problemas de osteolisis como hallazgo radiográfico, en 20 ca-

sos inflamación transitoria, en 9 casos inflamación mantenida, en 10 casos supuración controlada con antibióticos y en 3 casos supuración no controlada que obligó a la retirada de los clavos. La tabla XIX incluye todos los casos especificando los clavos afectados en cada caso.

Complicaciones a nivel del montaje del Stronger:

- 1) Pérdida de reducción obtenida en 4 casos:
 - Fractura cerrada de tipo B
 - Dos fracturas abiertas grado II del tipo A
 - Artrodesis por gonartria
- 2) Bloqueo de la dinamización en 2 casos:
 - Osteotomía de tibia para corrección de desviación axial tras alargamiento
 - Alargamiento de tibia para corrección de disimetría postraumática

Complicaciones a nivel de la lesión:

- 1) Osteitis en fractura consolidada. Todas ellas en fracturas abiertas recientes, 4 casos:
 - Fractura grado II tipo B
 - Fractura grado III tipo A
 - 2 fracturas grado III tipo C
- 2) Una seudoartrosis infectada en una artrodesis de rodilla en gonartria.

Tabla XVIII: Retirada del fijador (en días) desde su aplicación en los 59 casos seguidos en toda su evolución y casos en los que se utilizó el tutor externo, días de utilización:

	Retirada fijador	Tutor N.º casos	Días tutor
Fracturas recientes	146 días	9	72
Cerradas	146 días	0	—
Tipo A	150 días	0	—
Tipo B	143 días	0	—
Tipo C	147 días	0	—
Abiertas	146 días	0	72
Grado I	118 días	4	35
Tipo A	116 días	4	35
Tipo B	120 días	0	—
Grado II	137 días	5	101
Tipo A	141 días	0	—
Tipo B	160 días	3	28
Tipo C	105 días	2	210
Grado III	218 días	0	—
Tipo A	120 días	0	—
Tipo C	250 días	0	—
Secuelas postraumáticas	164 días	2	118
Seudoartrosis	154 días	1	215
Acortamientos	210 días	1	21
Fracaso Tto. ortopédico	156 días	0	—
No traumáticos	134 días	7	34
Fractura patológica	120 días	0	—
Artrodesis gonartria	105 días	1	60
Artrodesis PTR infectada	128 días	3	25
Alargamiento	207 días	1	40
Osteotomía gonartria	60 días	1	30
Osteotomía cons. viciosa	120 días	1	30

Tabla XIX: Complicaciones en los clavos. En paréntesis número de los clavos afectados en cada caso. Cada paréntesis es un caso distinto:

	Osteolisis	Inflamación transitoria	Inflamación mantenida	Supuración controlada	Supuración con retirada clavo
Fracturas recientes	8 casos	10 casos	5 casos	10 casos	1 caso
Cerradas	(1, 2, 3) (5, 6)	(1) (3)	(1) (1, 5, 6)	(1) (4, 5)	
Abiertas	6 casos	8 casos	3 casos	3 casos	1 caso
Grado I	(1) (1, 2) (4, 5, 6)	(5) (5) (3, 5)	(1)	(1, 2)	
Grado II	(2)	(1, 2) (1, 3, 4) (2) (2) (5)	(1, 2) (2)		
Grado III	(2)			(4, 5, 6) (5, 6)	(1, 2, 3, 4, 5, 6)
Secuelas postraumáticas	3 casos	4 casos		2 casos	2 casos
Seudoartrosis	(1, 2, 3)	(6)		(4, 5, 6)	(1, 2, 3) (6)
Acortamientos	(5)			(4, 5, 6)	
Fracaso Tto. ortopédico	(5, 6)	(4, 6) (5, 6) (6)			
No traumáticos	—	6 casos	4 casos	3 casos	
Fractura patológica		(4, 5, 6)			
Artrodesis gonartria		(1, 2)	(1)		
Artrodesis PTR infectada		(1, 2) (1, 3)	(1, 2) (4, 6)	(1, 2) (1, 2, 3)	
Alargamiento		(3, 4)		(2, 5)	
Osteotomía gonartria		(1, 2)			
Osteotomía cons. viciosa			(1, 2)		

3) Dos infecciones cutáneas en artrodesis de rodilla. Una por gonartria y otra por P.T.. infectada.

Tratamiento de las complicaciones

A nivel de los clavos:

Las complicaciones a nivel de los tornillos se han resuelto en el caso de osteolisis con su sustitución en 3 casos y en 4 casos con reimplantación (mayor penetración del clavo) que permite mejorar la fijación debido a su diseño cónico (Tabla XIX). En ninguno de los casos de cabezal en «T» se produjo osteolisis. En los tres casos de supuración mantenida se tuvieron que retirar los clavos (casos incluidos en la tabla XIX).

A nivel del montaje:

En un solo caso tuvo que cambiarse el cuerpo central del Stronger por colocación incorrecta, (derecha izquierda) que impedía colocar el distractor. No tuvo ninguna consecuencia en la evolución.

En dos casos debió cambiarse la totalidad del fijador:

— En un caso se sustituyó el cabezal proximal en «T» colocado en tibia, por otro femoral que poneteaba la rodilla.

— En un caso de fractura diafisaria de tibia se abandonó el tratamiento con fijador Stronger.

A nivel de la lesión:

En 2 fracturas abiertas grado III. tipo C. que consolidaron pero que se produjo una osteítis, se trató la infección con limpieza quirúrgica e injerto de banco.

En 3 casos se realizó «Papineau» por osteítis. En 2 fracturas recientes abiertas, un grado II tipo

Tabla XX: Tratamiento de los casos de osteolisis de los clavos. En paréntesis clavos sobre los que se actuó:

	Reimplantación	Sustitución
Fracturas recientes	2	2
Cerrada Tipo C	1 (5, 6)	1 (1)
Abierta Grado II Tipo C		1 (2)
Abierta Grado III Tipo A	1 (4, 5, 6)	
Secuelas postraumáticas	1	1
Seudoartrosis	1 (5)	1 (5, 6)
No traumáticos	1	
Artrodesis PTR infectada	1 (1, 2)	

Tabla XXI: Resultados funcionales individualizados:

	R. completa	Per. Leve movilidad	P. Moderada movilidad	P. grave movilidad	Acortamiento
Fracturas reciente	21	5	3	3	1
Cerradas	4	1	—	—	—
Tibia	—	1	—	—	—
Tipo B	—	1	—	—	—
Tibia y peroné	2	—	—	—	1
Tipo A	1	—	—	—	—
Tipo B	1	—	—	—	—
Tipo C	—	—	—	—	1
Fémur	2	—	—	—	—
Tipo C	2	—	—	—	—
Abiertas	17	4	3	—	—
Grado I					
Tibia	1	—	—	—	—
Tipo A					
Tibia y peroné	4	—	—	3	—
Tipo A	3	—	—	—	—
Tipo B	1	—	—	3	—
Grado II					
Tibia	1	—	—	—	—
Tipo B	1	—	—	—	—
Tibia y peroné	9	2	2	—	—
Tipo A	3	1	—	—	—
Tipo B	2	1	2	—	—
Tipo C	3	—	—	—	—
Fémur	1	1	—	—	—
Tipo C	1	1	—	—	—
Grado III					
Tibia y peroné	1	—	1	—	—
Tipo A	1	—	—	—	—
Tipo C	1	—	1	—	—
Fémur	—	—	1	—	—
Tipo C	—	—	1	—	—
Secuelas postraumáticas	8	1	2	—	—
Seudoartrosis	4	1	2	—	—
Acortamientos	2	—	—	—	—
Fracaso Tto. ortopédico	2	—	—	—	—
No traumáticos	11	—	—	—	—
Fractura patológica	2	—	—	—	—
Artrodesis gonartria	1	—	—	—	—
Artrodesis PTR infectada	2	—	—	—	—
Alargamiento	3	—	—	—	—
Femoral	1	—	—	—	—
Tibia	2	—	—	—	—
Osteotomía gonartria	1	—	—	—	—
Osteotomía cons. viciosa	2	—	—	—	—

B y otra grado III tipo C, consolidadas se empleó hueso de banco. En el otro caso, una seudoartrosis infectada en la que se consiguió la consolidación pero persistió la infección, se utilizó injerto autólogo.

En 3 casos se utilizó limpieza quirúrgica y lavado perfusión de partes blandas. En dos casos como complemento del «Papineau» (la fractura grado II y la seudoartrosis), y en una infección cutánea en artrodesis por gonartria, se utilizó de forma aislada.

En dos casos fue necesario injertos cutáneos. En la seudoartrosis cuyo tratamiento se completó

con un «Papineau» y en una fractura reciente abierta grado II tipo A.

Resultados funcionales

Los resultados funcionales globales en los 59 casos con tratamiento completo han sido:

- Recuperación funcional completa: 40 casos.
- Pérdida leve de la movilidad < 15%: 6 casos.
- Pérdida moderada de la movilidad 15-30%: 5 casos.

— Pérdida importante de la movilidad 30-50%: 0 casos.

— Pérdida grave de la movilidad > 50%: 3 casos.

— Seudoartrosis: 0 casos.

— Refracturas: 0 casos.

— Acortamiento mayor de 1 cm: 4 casos.

— Se ha tenido que desistir del Stronger: 1 caso.

En la tabla XXI se incluyen los resultados individualizados.

Valoración de la trascendencia del intervalo libre entre la lesión y la colocación del fijador

Intervalo libre y consolidación

En las fracturas recientes:

Menos de 6 horas.—Se ha colocado el Stronger en diecisiete casos, el callo maduro ha aparecido con un mínimo de 85 días y un máximo de 1 año; se ha repartido de la manera siguiente, menos de 3 meses, 14 casos, menos de 4 meses, 2 casos, igual a 12 meses, 1 caso.

Entre 6 y 12 horas.—Un caso en el que el callo maduro ha aparecido a los 6 meses.

Entre las 12 y las 24 horas.—Tres casos, el callo maduro ha aparecido entre los 80 y los 201 días.

Entre 24 y 48 horas.—Dos casos, un callo maduro a los 60 días y otro a los 75 días.

Entre las 48 y 72 horas.—Tres casos con callo maduro, uno a los 70 días, otro a los 200 días y el tercero a los 281 días.

Entre los 4 y los 10 días.—Cinco casos, el callo maduro ha aparecido entre los 70 y los 385 días.

Entre los 10 y los 20 días.—Un caso, callo maduro a los 168 días.

Entre los 20 y los 40 días.—Dos casos, uno, con callo maduro a los 85 días y el otro, a los 90 días.

En las seudoartrosis:

Los intervalos han sido muy dispares, los hemos valorado en las siete seudoartrosis que hemos tratado y han sido los siguientes: la más corta, una seudoartrosis de 48 días de evolución, clavo intra-

medular infectado, ha aparecido callo maduro a los 85 días; otro, de 100 días de evolución que ha consolidado a los 62 días; una tercera de 177 días de evolución que ha consolidado a los 243 días; la cuarta, de 240 días de evolución ha consolidado a los 180 días; la quinta, con una evolución de 380 días ha consolidado a los 210 días; la sexta, de 1618 días; lo ha hecho a los 120 días; y la última, la más larga, de 1989 días de evolución ha presentado un callo maduro de los 313 días.

Fracaso de tratamientos ortopédicos previos:

Se ha tratado de tres casos, uno de 12 días de evolución y 105 días para la aparición del callo maduro, otro de 43 días de evolución y con 177 días para la aparición del callo maduro y el último, con 79 días de evolución y 221 días para que se presentase el callo maduro.

Intervalo libre y resultados

En las fracturas recientes:

Menos de 6 horas.—Se ha colocado el Stronger en diecisiete casos, se han obtenido once resultados de recuperación funcional completa. Dos con una pérdida de la movilidad articular menor a 15%. Dos casos con pérdida moderada de la movilidad articular entre el 15-30%. Un caso con pérdida grave de la movilidad articular mayor al 50%. Uno, el peor de todos los resultados obtenidos, en el que ha tenido que abandonar el uso del fijador Stronger.

Entre 6 y 12 horas.—Un caso de recuperación funcional completa (Fig. 1).

Entre 12 y 24 horas.—Tres casos, uno con recuperación funcional de leve pérdida de la movilidad articular menor 15%. Otro, con pérdida entre el 15 y el 30%. El último con pérdida grave de la movilidad articular mayor al 50%.

Entre 24 y 48 horas.—Dos casos, uno, con recuperación funcional completa y el otro, con pérdida de la movilidad menor del 15%.

Entre las 48 y 72 horas.—Tres casos todos ellos con una recuperación total de la movilidad articular.

Entre los 4 y los 10 días.—Cinco casos, cuatro casos con recuperación total de la función y uno que perdió mas del 60% de la movilidad articular.

Entre los 10 y los 20 días.—Un caso, con recuperación funcional completa.

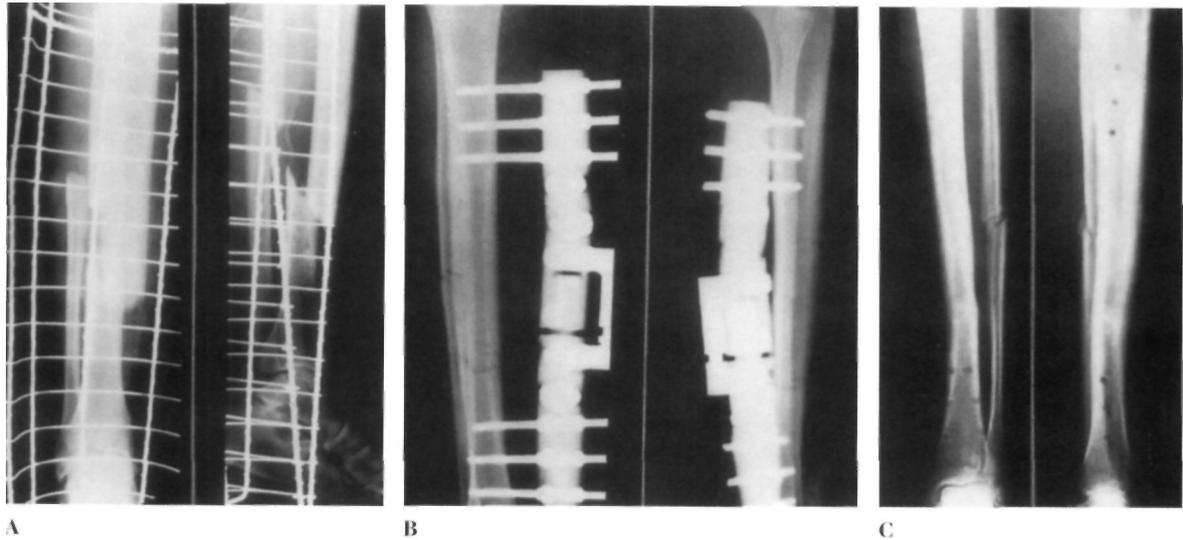


Figura 1. A) Varón de 23 años con fractura cerrada de tibia y peroné tipo B. B) A los 55 días callo radiográfico. C) A los 116 días callo maduro dejando miembro libre.

Entre los 20 y los 40 días.—Dos casos, uno, recuperación de la movilidad normal y otro con una pérdida menor al 15%.

En la pseudoartrosis:

En la siete pseudoartrosis que hemos tratado los resultados han sido los siguientes, cuatro recuperaciones funcionales completas, una de 48 días de evolución, otra de 100, otra de 240 y la más larga, que alcanzó los 1989 días (Fig. 3). Con pérdida de la movilidad menor al 15%, un caso y dos casos con pérdidas entre el 15-30%.

Fracaso de los tratamientos ortopédicos previos:

Se ha tratado de tres casos, uno de 12 días de evolución y con un resultado de una pérdida de longitud mayor a 1 cm, otros, uno de 43 días de evolución y otro, con 79 días, que ha obtenido una recuperación total de la movilidad articular.

Influencia de la dinamización en la consolidación

La hemos estudiado teniendo en cuenta el tipo de la lesión. En conjunto se ha dinamizado en 20

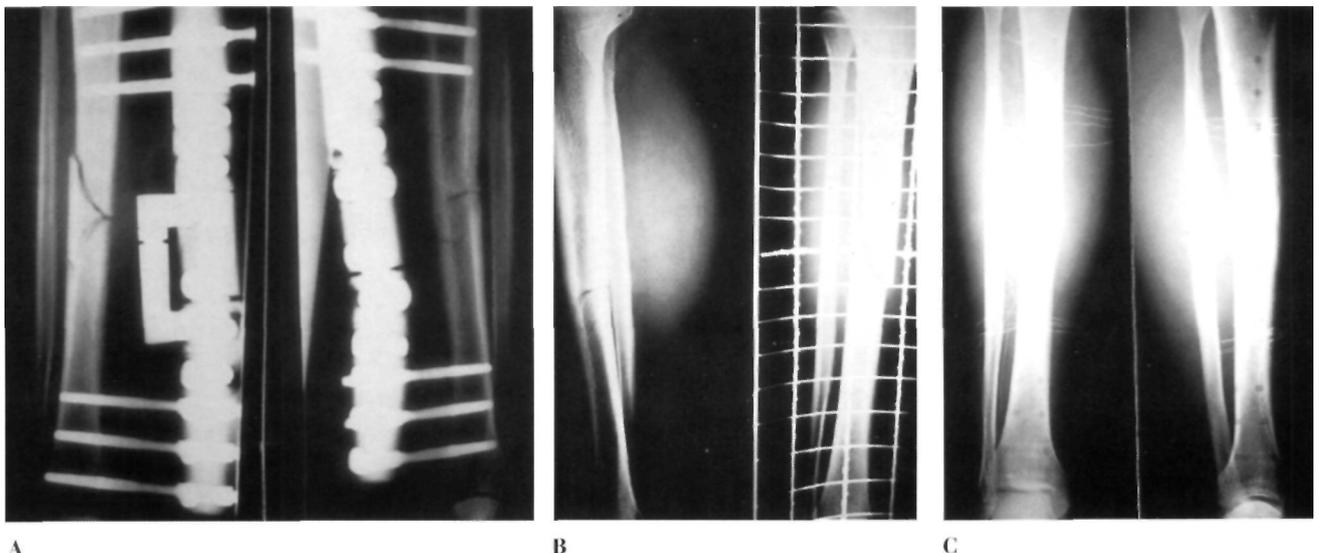


Figura 2. A) Varón de 28 años con fractura abierta grado II de tibia y peroné tipo A. B) A los 37 días callo radiográfico. C) Callo maduro a los 82 días dejando miembro libre.

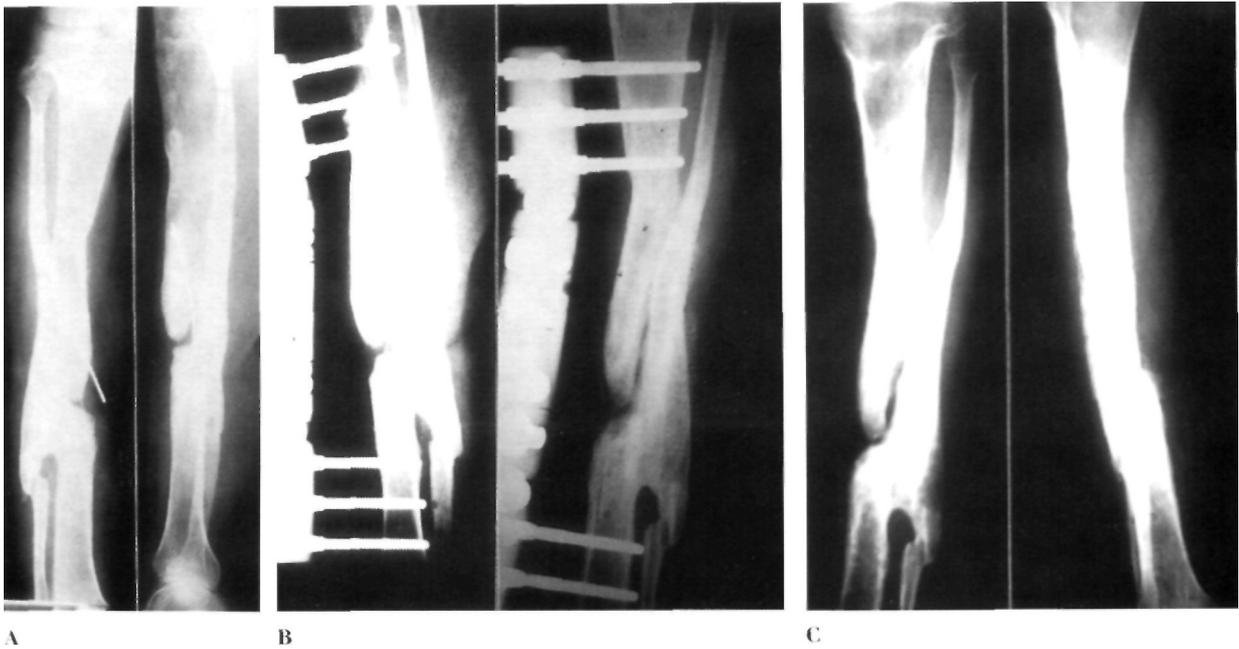


Figura 3. A) Varón de 24 años con pseudoartrosis infectada de tibia con pérdida de sustancia, de 5 años de evolución. B) Tratamiento con Stronger e injertos intertibioperoneos proximales: callo radiográfico a los 175 días. C) Callo maduro a los 313 días dejando miembro libre a los 390 días.

casos, con un promedio de aparición de callo radiográfico de 67 días, (Fig. 4), y de callo maduro a los 151 días; en los que no se ha dinamizado, el callo radiográfico ha aparecido a los 67 días y el maduro a los 138 días, (Fig. 2).

ANÁLISIS DE LOS 9 CASOS RESTANTES QUE NO PUDIERON EVALUARSE

Los 9 casos que no pudimos evaluar por no haber concluido su evolución fueron (Mujer) 41a; aplastamiento de la tibia y peroné abierta III grado



Figura 4. A) Mujer de 76 años con PTR infectada, tratada con limpieza quirúrgica, perlas de cemento con Gentamicina y artrodesis con fijador externo Stronger. B) Callo maduro a los 90 días dejando miembro libre.

de la epífisis, metáfisis y diáfisis tipo C; en el momento de la valoración, pseudoartrosis con pérdida de sustancia ósea tibial; sigue en tratamiento con el mismo fijador.

(Varón) 39a; fractura tibia y peroné derechos abierta grado 1 tipo A; osteolisis de los clavos 4, 5, 6; retardo de consolidación; reimplantación de los tornillos 4, 5, 6; limpieza quirúrgica, lavado y perfusión; sigue el tratamiento con el mismo fijador inicial; polifracturado en el que sólo ha podido evaluarse la tibia y peroné izquierdos, es el caso en el que ambas piernas se trataron por fijadores Stronger.

(Varón) 65a; artrodesis por P.T.R. infectada; pérdida de sustancia ósea a nivel de la lesión; infección profunda de partes blandas; antibioterapia; limpieza quirúrgica, lavado y perfusión, injertos musculocutáneos; se ha perdido su rastro.

(Mujer) 49a; artrodesis por P.T.R. infectada; es el caso descrito que presentó bloqueo de una rueda dentada del fijador; intolerancia fichas proximales; pseudoartrosis; inadaptación psicológica al fijador lo que motivó su retirada en tres meses.

(Varón) 46a; pilón tibial y peroné cerrada del tipo C; se colocó Stronger en «T» distal y fue difícil la colocación inicial de la «T»; se retiró a los 43 días; se colocó PTB.

(Varón) 84a; fractura abierta grado II de los tercios medio y distal de tibia y peroné del tipo C con pérdida de sustancia ósea; politraumatizado; mala estrategia; se ha perdido su rastro.

(Mujer) 25a; fractura tibia cerrada del tipo A; Monteggia, heridas graves; se colocó Stronger a los 23 días y fue muy difícil el movilizar los fragmentos; supuración controlada, antibioterapia; no ha aparecido consolidación ósea madura, consolidación radiográfica a los 60 días; sigue tratamiento.

En los dos casos siguientes, el tratamiento por medio de Stronger fue provisional, ya que siguieron tratamiento en otro hospital.

(Varón) 59a; fractura abierta del grado II de tibia y peroné Dchos., del tipo C; fractura mano, fractura tibia izquierda abierta grado II del tipo C, fractura tercio distal fémur izdo..., fractura abierta grado III rótula izda., scalp tercio distal muslo izdo.

(Varón) 24a; tibia y peroné del tipo A y abierta grado II; no reducción, alineada sin contacto interfragmentario; se trasladó a otro hospital.

DISCUSIÓN

De los 68 fijadores Stronger colocados se han podido revisar 59 casos hasta el final del tratamiento, sin embargo, los 9 restantes se han incluido en esta revisión porque el objetivo principal era el análisis de las dificultades técnicas, complicaciones y problemas derivados de la aplicación del fijador. En este sentido, los datos aportados tuvieron el mismo valor.

Como es habitual en todas las series analizadas, en la región esquelética de la pierna es donde el fijador externo ha tenido su principal indicación. En 40 casos se ha aplicado por problemas de tibia y peroné, y en 7 casos en lesiones aisladas de la tibia, mientras que en el fémur sólo se ha utilizado en 12 casos y en la rodilla en 9 casos. Las condiciones anatómicas de esta región, la complejidad de muchas de sus lesiones y lo bien que se tolera el fijador externo a ese nivel, hace que en muchas ocasiones sea un método terapéutico que ofrece innumerables ventajas (5-8).

Gran parte de nuestra casuística corresponde a fracturas producidas por alta energía, especialmente por accidentes de circulación, en muchos casos fracturas abiertas. Ello se traduce en que exista un predominio del sexo masculino sobre el femenino de 2 a 1. Igualmente explica que se trate en la mayoría de los casos (47%) de pacientes jóvenes.

Las fracturas que se incluyen en nuestra casuística corresponde a fracturas graves, de trazo de fractura complejo, donde el fijador externo ocupa uno de los primeros lugares entre las armas terapéuticas de elección. De las 40 fracturas, 9 eran cerradas y 31 abiertas. En las cerradas destaca un alto porcentaje de fracturas de trazo muy complejo, de hecho, atendiendo al grado de contacto entre los fragmentos principales, dos terceras partes se incluyeron en el grupo de reducción sin contacto. Entre las fracturas abiertas, atendiendo a la clasificación de Custilo simplificada, el 65% de los casos correspondían al grado II, un 19% al grado 1 y un 16% al grado III.

Desde el inicio de la fijación externa se ha reconocido como indicación principal las fracturas abiertas, más aun si existe pérdida de sustancia, sin embargo, el tiempo ha demostrado que sus numerosas ventajas permiten extender su utilización a otras patologías. En nuestro caso, las fracturas recientes representó un 52%, pero igualmente se utilizó en secuelas post-traumáticas en el 12% de los casos, por problemas infecciosos en el 9% de

los casos, por patología degenerativa en el 4,5%, por patología tumoral en el 3%, por consolidaciones en posición viciosa y afecciones ortopédicas en el 3%, además de 3 casos de corrección de dismetría, donde la indicación es clara. Es de destacar que en la gran mayoría de los casos el cirujano consideró que era la mejor opción en relación a su experiencia.

Al analizar el trazo de fractura se ha considerado importante, más que las características geométricas de dicho trazo, el contacto que se obtenía después de la reducción, por las implicaciones que tiene en la rigidez del montaje de la fijación externa. Las lesiones del tipo A (buen contacto entre fragmentos principales) supusieron el 37% de las fracturas recientes, las del tipo B (contacto parcial) fueron las menos frecuentes, 26%, mientras que las lesiones del tipo C (sin contacto) supusieron el 37%. Aunque la distribución de casos por tipos es bastante homogénea, el escaso número de casos y la incidencia de tantos factores en el pronóstico hace difícil que saquemos conclusiones. No obstante, dejando a un lado las fracturas abiertas grado III tipo C, donde el tiempo de consolidación y días de utilización del fijador se disparan, en el resto, llama la atención que las de tipo A tienen unos tiempos de consolidación radiográfica más cortos, pero en los tiempos de callo maduro y retirada del fijador las diferencias se acortan. Este dato orienta a que posiblemente un buen contacto entre los fragmentos, que da mayor rigidez al sistema, produce un callo más temprano pero menos hipertrófico y más lento en su evolución.

En las fracturas asociadas ha sido difícil la evaluación de la puesta en carga, dada la dificultad que para la marcha representaba la presencia, tanto en los miembros superiores como en los inferiores, de lesiones ipsilaterales o contralaterales. Sin embargo, los resultados globalmente no se han diferenciado de los obtenidos en fracturas aisladas. Esto representa un dato importante a la hora de analizar las ventajas de la fijación externa. Los resultados de aquellos casos cuyas lesiones fueron tratadas por medio del Stronger, son los siguientes: el caso de la fractura del fémur y la tibia del mismo lado ha dado lugar a una disminución de la movilidad articular menor del quince por ciento; el otro caso, el de la fractura abierta de las tibias de ambos miembros inferiores, se ha obtenido una recuperación funcional completa de la rodilla y tobillo derechos y en la tibia izquierda todavía lleva el Stronger.

En el estudio de la relación entre la consolidación y recuperación funcional con el intervalo lesión-colocación del fijador externo, aunque los datos no son estadísticamente significativos, parece haber mejores resultados con la aplicación tardía del fijador. Si bien es hoy aceptado las claras ventajas de una fijación precoz para la recuperación del estado general del enfermo traumático, en el caso de la evolución local de la lesión ósea, no parecen haber diferencias.

La dinamización del fijador externo sigue siendo un punto de controversia, mientras algunos autores la consideran claramente beneficiosa para la consolidación (9), otros no encuentran diferencias clínicas ni fundamento biomecánico (10-13). En nuestra serie sólo se han dinamizado 20 casos, ya que muchos de los cirujanos que intervinieron no son partidarios de la dinamización. En el Hospital de Son Dureta de Mallorca, que aporta gran parte de la casuística (25 casos), la dinamización no se utiliza nunca. Comparando los 20 casos dinamizados con un grupo de pacientes con lesiones similares, no hemos encontrado diferencias significativas; frente a una consolidación radiográfica a los 67 días y callo maduro a los 151 días en los casos dinamizados, se ha obtenido una consolidación radiográfica a los 67 días y callo maduro a los 138 días en los casos dinamizados. Estos resultados parecen apoyar la idea de que lo fundamental es una consolidación rígida durante las dos primeras semanas (10-12), y pasado este tiempo, cuando el callo de fractura ya asume carga (13), es suficiente la neutralización.

Uno de los problemas comunes a todos los fijadores externos son los incidentes del anclaje óseo de los tornillos. En nuestra serie: no se ha roto ni uno sólo de los 390 clavos fileteados colocados en 68 segmentos esqueléticos; no se ha doblado ni uno sólo de los clavos colocados; la osteolisis ha aparecido en 11 de los pacientes que representan el 16,17% y en 24 clavos de los 390 señalados, el 6,15%; la inflamación temporal se ha presentado en 20 casos, en 29,41% de los pacientes y en 33 clavos, 8,46%; inflamación mantenida la hemos hallado en 9 de los pacientes, 13,23% con 15 clavos, 3,84%; la supuración controlada con antibióticos ha aparecido en 10 casos, el 14,70% y en 23 clavos que representa el 5,89% de los 390 clavos colocados; sólo en 3 pacientes se ha producido una supuración mantenida que obligó a la retirada de clavos, que representan el 4,41% de los 68 casos y ha aparecido en 11 clavos que indican el 2,82%. Estas cifras están por debajo de lo observado en otros fijadores externos, lo que atribuimos al buen

paralelismo de los tornillos que se obtiene con este diseño de fijador externo.

Los problemas atribuibles al fijador externo utilizado han sido escasos teniendo en cuenta que casi todos los cirujanos se estaban iniciando en el uso de este nuevo diseño. De los 68 Stronger colocados, 47 cortos (Tibia), 16 largos (Fémur) y 5 alargadores, como complicaciones inherentes al fijador han aparecido en un total de 11,76%: 4 pérdidas de corrección, el 5,88%, 2 bloqueos a la dinamización, el 2,94% y 2 deterioros de algún componente del Stronger, el 2,94%. Todas estas complicaciones han aparecido en los 47 Stronger cortos (Tibiales) utilizados, ninguno en los largos (Femorales) y en uno de los 5 alargadores (corto) utilizado en una disimetría tibial.

Las pérdidas de corrección se han producido en tres fracturas de la tibia, una fractura cerrada del tipo B y dos fracturas abiertas, una del grado II y otra del grado III, ambas del tipo A. Un cuarto caso, corresponde a una osteotomía proximal de la tibia por gonartría. El porcentaje de pérdidas de reducción obtenidas, del 5,88% con respecto a la totalidad de los Stronger utilizados y del 8,51% con respecto a los 47 cortos, no creemos que signifiquen un bagaje muy desfavorable para el sistema Stronger.

El bloqueo de la dinamización ha aparecido en un caso de osteotomía de la metáfisis tibial correctora de una antigua desviación axial y en un alargamiento tibial por disimetría, lo que representa el 2,94% del total y el 2,12% de los Stronger tibiales utilizados.

Los problemas de deterioro de algún componente de los Stronger sólo se han presentado en dos casos por rotura del tornillo que a nivel del cuerpo central bloqueaba las rotaciones, se trata del primer y segundo caso de nuestra serie, sólo ha aparecido en los tibiales, en una proporción, respecto al total (n=68) de 2,94% y del 4,25% respecto a los fijadores tibiales. Dado lo precoz de su aparición, los dos primeros casos, creemos esta complicación atribuible no tanto al propio fijador como a la falta de habilidad del cirujano.

Dentro del capítulo de complicaciones que se han presentado a nivel de la lesión, los casos de os-

teítis deben considerarse como normales en una serie que incluía tan alto porcentaje de fractura abiertas por alta energía. Sólo en un caso, una artrodesis en rodilla poliomiélica, no se produjo la consolidación, lo cual supone unos resultados excelentes, más si consideramos que este caso de fracaso fue en una indicación atípica.

En cuanto a la consolidación, incluyendo el caso en que se tuvo que desistir del tratamiento por medio del Stronger, pero que se obtuvo la consolidación, ésta se ha conseguido en los 59 casos evaluados, y ha aparecido hacía los 60 días, los más breves y los 247 días, los más largos.

En cuanto a la función, se ha alcanzado una «Restitutio ab integrum» en cuarenta casos, el 67,79%. Una pérdida menor 15% en el 10,16%. Limitación de la movilidad entre el 15 y el 30% en el 5,08%. Pérdida de la movilidad entre el 30 y el 50% en ningún caso. Rigidez mayor al 50% en un 5,8%. Acortamiento mayor 1 cm en el 1,69%. Abandono del Stronger, aunque también se obtuvo la consolidación y recuperación funcional por medio de otros métodos en el 1,69%. Ninguna pseudoartrosis y ninguna refractura apareció como secuela.

Por los datos recogidos en este trabajo se podrían haber establecido numerosas relaciones entre los distintos factores que influyen en el pronóstico de la lesión, sin embargo, el número reducido de casos y la gran variedad de lesiones incluidas impiden un estudio estadísticamente significativo en la mayoría de los casos. No obstante, el objeto de este trabajo era ver los problemas derivados del uso del diseño de fijador externo Stronger y el conjunto de resultados que consideramos excelentes.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se deduce que el fijador Stronger cumple los objetivos que motivaron su diseño, la colocación es fácil y puede realizarse en el área de Urgencia, es un elemento útil, activo y efectivo en la reducción, la reducción puede realizarse y bloquearse plano por plano, incluido el longitudinal, sirve tanto como tratamiento inicial provisional, como definitivo, a nivel de los clavos fileteados produce muchos menos casos de osteolisis.

Bibliografía

1. **Bobay J.** Emploi et indications du fixateur externe d'Hoffmann au niveau du membre inférieur Tesis Doctoral. Facultad de Medicina de Paris Prof. P. Padovani. Centre Hospitalier de Versailles 1963. 99-101.

2. **Caja López VL.** La fijación externa en el tratamiento de las fracturas. Tesis Doctoral dirigida por el Prof. A. Navarro Quilis. Universidad Autónoma de Barcelona, 1990.
3. **Cañadell J, y col.** Fijación externa monolateral. Universidad de Navarra. 1993; p. 46.
4. **Prat J, y col.** Estudio biomecánico del proceso de consolidación de fracturas con sistema de fijación externa rígidos y elásticos. *Rev Esp Cir Osteoar* 1990; 25: 325-52.
5. **Fernández A, y col.** Fijación externa modular en la urgencia con el sistema tubular AO. 14-8.
6. **Hierholzer G.** Manual on the tubular external fixator. Berlin: Springer Verlag 1985. 14-8.
7. **Huiskes R.** Guidelines for external fixation frame rigidity and stress. *J Ortho Res* 1986; 4: 68-75.
8. **Masliah R, y col.** Fijación externa en Pierna. Montaje unilateral biplanar. Montevideo, Uruguay. 1984; 8-11.
9. **Lazo Zbikowski J, y col.** Biocompression external fixation. Sliding external osteosynthesis. *Clin Orthop* 1986; 206: 169-86.
10. **Chao EYS, y col.** The effect of rigidity on fracture healing in external fixation. *Clin Orthop* 1989; 293: 8-36.
11. **Chao EYS, y col.** Rigidity and stress analysis of external fracture fixation devices. A theoretical approach. *J Biomechanics* 1982; 15: 971-83.
12. **Juan J A, y col.** Biomechanical consequences of callus development in Hoffmann, Wagner, Orthofix and Ilizarov External Fixators. *Biomechanics* 1992; 25: 995-1006.
13. **Prat J, y col.** Load transmission through the callus site with external fixation system: Theoretical and experimental analysis. *J Biomechanics* 1994; 27: 469-78.