

HOSPITAL DE BELLVITGE «PRINCIPES DE ESPAÑA»

Servicio de Patología del Aparato Locomotor
(Jefe de Servicio: Dr. A. FERNÁNDEZ SABATÉ)



TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS ABIERTAS GRAVES DE LA DIAFISIS TIBIAL CON OSTEOTAXIS INMEDIATA E INJERTO OSEO DIFERIDO

POR LOS DOCTORES

A. FERNANDEZ SABATE, F. PORTABELLA, H. FERRER y E. CACERES

SUMMARY

Serious, open fractures of the tibial diaphysis corresponding to Cauchoix's Grade II and III, present a high rate of knitting failures, infection and reoperations for knitting with bone graft. We consider that the surgical resectioning in emergencies, followed by immobilization with Hoffmann's external fixer is the best method to provide the fracture with ideal knitting conditions. In spite of this, the failure rate is high and grafting carried out months later lengthens the treatment. Therefore, in a series of 15 cases we have used osteotaxis and pins in the fibula as emergency treatment and bone grafting by the healthy way after 6 to 8 weeks. In this way we achieved a successful knitting in all the cases after an average of 6.8 months from the date of the accident and without any further operations being required. The said method is highly reliable in the knitting process and results in a shortening in the period of treatment of between 4 and 6 months in comparison with other series.

Introducción

Las fracturas de la diáfisis tibial con importante lesión de partes blandas asociada a menudo a conminución focal presentan una consolidación de evolución lenta que puede abocar a la pseudoartrosis. El defecto de cobertura cutáneo, ya sea por lesión inicial, ya por necrosis posterior, deja al descubierto el hueso y crea una puerta de entrada a la infección y su resultante acaba siendo la pseudoartrosis supurada. Cuanto menos sabemos estadísticamente que lo común en la experiencia hospitalaria es que tales fracturas tar-

dan en consolidar el doble del tiempo medio de una fractura cerrada. Nuestras series de pseudoartrosis supuradas o con pérdida de segmento óseo proceden frecuentemente de graves fracturas abiertas que fueron tratadas por métodos inadecuados⁹.

Los problemas que clásicamente conllevan estas lesiones son: la desvascularización ocasionada por el traumatismo o posteriormente por la agresión quirúrgica de una osteosíntesis interna, la estabilización inicial y la correcta reducción, la separación interfragmentaria o la pérdida ósea focal y el control de la infección. El tratamiento con yeso cruropédico fenestrado proporciona una inmovilización y una contención

focales defectuosas y escasa confortabilidad para el enfermo. Las osteosíntesis internas logran una perfecta estabilidad cuando están bien indicadas, pero la intervención puede desvascularizar el foco o propagar los gérmenes a distancia en caso de contaminación. El déficit de vascularidad favorece también el anidamiento de gérmenes y la creación de un foco escudado de las defensas orgánicas.

En este panorama la introducción de una osteosíntesis a distancia del foco, según la idea de **RAOUL HOFFMANN**¹⁵, representó un gran avance que ofrecía soluciones esperadas: inmovilizar correctamente la fractura, dejar las partes blandas al descubierto, liberar la rodilla, poder rectificar la reducción. Sin embargo, la fijación externa u osteotaxis no es un método de consolidación, sino de inmovilización. Se ha prodigado gracias a los trabajos iniciales de **CREYSSEL**⁴, de **DECOULX**⁵ y de **GÉRARD**¹¹, y de modo competitivo por los **JUDET** con su modelo propio. **VIDAL**, **RABISCHONG**, **BONNEL** y **ADREY**²⁶ en Montpellier le han dado forma más estable con el montaje en doble cuadro, que es la forma más comúnmente aceptada en la actualidad.

El porcentaje de retardos de consolidación y de pseudoartrosis es alto en estas fracturas abiertas y al cabo de unos meses de evolución, cuando existen signos de déficit de consolidación, hay que recurrir al injerto óseo a cielo cerrado por vía sana según técnica de **Chutro** y **Phemister** o con técnica de intertibioperoneo, o bien al injerto de esponjosa a cielo abierto al modo de **PAPINEAU**⁸. El tiempo transcurrido desde el accidente suele ser al menos de cuatro a seis meses y durante este lapso los elementos musculares y articulares de la pierna y del pie empiezan a ser asiento de secuelas. En la serie de **VIDAL**²⁷ la mitad de los casos de

fractura abierta grave de la tibia acababan precisando un injerto intertibioperoneo.

Nuestra experiencia con el tratamiento de las pseudoartrosis supuradas de la diáfisis tibial¹⁰ nos ha mostrado que el mejor camino de consolidación está en el injerto intertibioperoneo, que nos ha solucionado más de 50 casos consecutivos. La confianza que nos proporciona esta técnica y el conocimiento prospectivo de cuál será la evolución de las fracturas abiertas que nos ocupan nos ha llevado optar por una solución segura: la osteotaxis en urgencias y el aporte de injerto óseo por vía sana al cabo de mes y medio cuando las lesiones de partes blandas están delimitadas y orientadas y el foco fracturario tiene ya un callo inicial o un magma fibroso que lo demarca. La bondad de los resultados nos ha confirmado en la elección y nos lleva a presentar la experiencia recogida.

Material y métodos

1. ENFERMOS

Hemos tratado 15 casos de fractura abierta grave. Eran varones 11 y mujeres cuatro. Recaían en lado derecho ocho casos y en el izquierdo siete casos.

Las edades estaban comprendidas entre los diecisiete y los ochenta y dos años y su distribución es como sigue:

Años	Casos
17-20	4
21-30	5
31-40	1
41-50	2
51-60	2
61-70	—
71-80	—
81 en adelante	1

2. FRACTURAS

Hemos seguido el criterio de CAU-CHOIX en la clasificación de las fracturas abiertas.

Tipo I: Heridas puntiformes fácilmente suturables y en general producidas de dentro afuera por el extremo óseo aguzado.

Tipo II: Grandes heridas con lesión de partes blandas, colgajos de vitalidad dudosa y heridas menores con peligro de necrosis secundaria.

Tipo III: Pérdidas definitivas de sustancia cutánea.

- En las de tipo I es posible el cierre primario después de la limpieza y en general cicatrizan bien y pueden tratarse luego como si de fracturas cerradas se tratase. No son objeto de este trabajo.
- En las de tipo II a veces es posible el cierre primario y otras veces sólo parcialmente. En caso de dudosa vitalidad se dejan abiertas. Corresponden a este tipo cinco casos.
- En las de tipo III la herida se deja abierta. Corresponden 10 casos a este tipo.

El foco era transversal en cinco casos, oblicuo en tres casos y conminuto en ocho casos. Presentaban un tercer fragmento tres casos y pérdida de sustancia ósea cinco casos. Existió gran atrición muscular en dos casos.

Solamente un enfermo tuvo lesión de un tronco arterial detectada por arteriografía, el tibial anterior a nivel de tercio medio en el seno de una gran lesión de partes blandas. La circulación anastomótica solventó el déficit lesional.

Una enferma presentó fractura bifocal en tercios proximal y medio con abertura del tipo I en el foco proximal y del tipo II en el central (fig. 4).

3. MATERIAL DE OSTEOTAXIS

Siempre recurrimos al fijador externo de Hoffman montado en doble cuadro al modo de Vidal, Adrey y Connes. Solamente en un caso recibido casi a los dos meses del accidente con un yeso de fijación bipolar decidimos respetar el tratamiento inicial y actuar a través de una fenestración en cara externa de un nuevo escayolado después de revisión (fig. 5).

Los clavos utilizados son los roscados de Bonnel. En el caso de fractura bifocal utilizamos dos clavos para el fragmento intermedio. La técnica de osteotaxis seguida es la descrita por VIDAL.

4. TÁCTICA OPERATORIA

El tratamiento ha sido concebido en tres fases a partir de la recepción del paciente en la Unidad de Urgencias. La primera fase corresponde al tratamiento de las heridas y a la osteotaxis, la segunda es el aporte de injerto óseo y la tercera el tratamiento de la secuela cutánea u osteítica.

Primera fase

Empieza con la limpieza quirúrgica de la lesión cutánea y muscular siguiendo las normas clásicas de FRIEDRICH. La herida debe ser bien lavada con antisépticos y con agua oxigenada para eliminar el máximo de suciedad; los detergentes yodados con cepillado siguen al lavado inicial. Continuamos con la excisión de todos los elementos

desgarrados o contundidos hasta alcanzar zonas sangrantes, signos de vascularidad y vitalidad.

En las fracturas abiertas de tipo II el cierre cutáneo bajo cobertura de drenaje puede ser posible. Otras veces solamente es parcial, dejando en el centro o en un extremo una zona no suturable por falta de piel después de la excisión o por tensión excesiva; en tal caso se procede como en las de tipo III.

En las fracturas abiertas de tipo III la pérdida de sustancia cutánea es la característica común y por lo tanto no pueden cerrarse las heridas. Estas quedan abiertas y cubiertas con un apósito de gasa vaselinada durante cuatro días, al cabo de los cuales se descubre el foco ya hemostasiado y con un tejido de granulación incipiente. Con la extremidad suspendida se instala un goteo continuo de solución yodada de betadine.

El peroné será de gran utilidad en el futuro para dar apoyo al injerto intertibioperoneo y su integridad es el único regulador anatómico de la longitud de la pierna. Por tales motivos en quirófano aprovechamos el acto quirúrgico para reconstruirlo y alineararlo con una larga aguja de Kirschner intramedular, entrada a partir del maléolo y controlada con una pequeña abertura del foco de fractura si fuere necesario; el acortamiento queda eliminado y la pérdida de sustancia ósea, cuando la haya, tendrá su extensión real sin coaptación de los cabos diafisarios.

La colocación del fijador externo la recomendamos con tres clavos roscados en cada extremo diafisometafisario, es decir, lo más alejados posible del foco de fractura. La ventaja la tendremos más adelante, en el momento de la intervención de injerto óseo, porque el espacio disponible será más amplio cuando más alejados queden los clavos; en esta zona recaerá la incisión operatoria. La osteotaxis será instalada en

compresión cuando el trazo de fractura sea transversal y estable; en los restantes casos será en neutralización a la espera del injerto (fig. 1).

Al final de la intervención de osteotaxis se procede a la reparación de la lesión vascular o nerviosa cuando está presente. La estabilización focal es prioritaria y normativa para llevar a cabo este tiempo. A la salida de quirófano el enfermo es instalado en cama con suspensión de la extremidad mediante ganchos apoyados en los cuatro ángulos del cuadro anterior del fijador externo. La rodilla quedará en flexión de 30° y serán posibles ejercicios activos de flexión y extensión. Si queda superficie cutánea descubierta el goteo al cuarto día se fijará entre las barras de la osteotaxis y debajo de la pierna se colocará una batea para recoger el líquido del lavado abierto o aspersión. Es aconsejable proteger la piel de la pierna de una maceración por líquido que rezuma de la herida mediante embadurnado con pasta de óxido de zinc hidrófoba.

Segunda fase

Al cabo de cuatro a seis semanas las lesiones cutáneas están bien cicatrizadas o con tejido de granulación recubriendo la pérdida de piel o con necrosis delimitada que ha podido ser reseca. El foco de fractura ha desarrollado un callo incipiente o bien ha creado una cicatriz fibrosa que lo aísla del espacio intertibioperoneo. Si sigue abierto la exudación se hace a través de la cara anterointerna, donde recae casi siempre la pérdida de sustancia. Durante este período a veces se puede recubrir con injerto de piel laminar el defecto cutáneo y llegamos al tiempo de injerto óseo con foco de fractura cerrado. La arteriografía preoperatoria será de rigor.

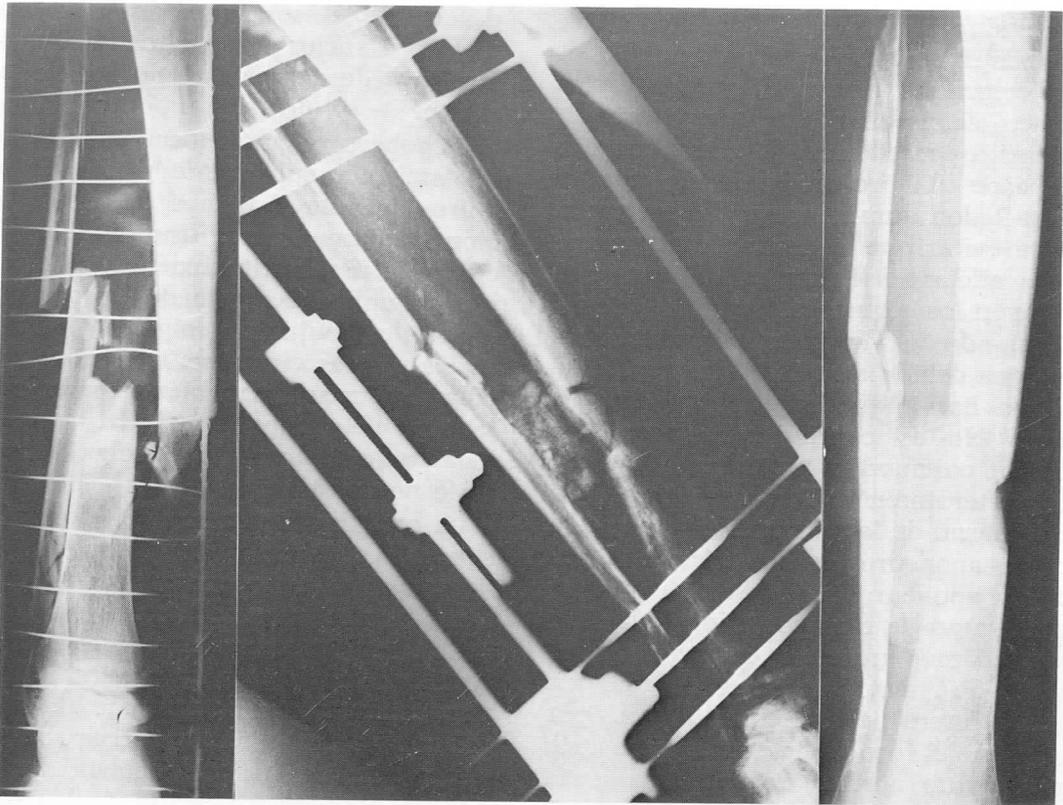


Fig. 1.—Varón, sesenta años. A) Fractura abierta de grado III. B) Tratamiento con osteotaxis de entrada e injerto I.T.P. a las siete semanas. C) Consolidación en seis meses.

Fig. 1.—60-year old male. A) Grade III, open fracture. B) Treatment with admission osteotaxis and P.T.I. grafting after 7 weeks. C) Knitting in 6 months.

El injerto óseo intertibio-peroneo se practica con el enfermo en decúbito lateral sobre el lado sano. La extremidad lesionada descansa en semiflexión sobre soportes que le den una elevación equivalente a la anchura de la pelvis; de lo contrario, la pierna cae sobre la sana y la cadera está aducta. Retiramos los dos pilares externos del doble cuadro y preparamos el campo operatorio doble, en pierna y en cresta ilíaca. Es fácil delimitar entre los clavos proximales y los distales un área estéril enmarcada con paños y recubierta de plástico adhesivo. Aunque exista abertura anterointerna en tibia, el aislamiento

ofrece garantías para operar sin contaminar el foco receptor del injerto. Es aconsejable extremar las medidas de asepsia utilizando para la extracción del injerto material distinto.

La vía de abordaje externa sigue el criterio de «vía sana», es decir, alejada del foco séptico, al igual que describimos en las pseudoartrosis sépticas siguiendo a MERLE D'AUBIGNÉ y a EVRARD. Siempre utilizamos la vía preperonea a ras de la membrana interósea, separando el paquete vasculonervioso hacia adelante para alcanzar la cresta posteroexterna de la tibia que debe ser avivada a cada lado del foco de fractura,

pero sin penetrar en él. Igualmente, avivamos el peroné y entre ambas diáfisis se coloca un injerto de medio diploe ilíaco acompañado de esponjosa de idéntica procedencia. El cierre cutáneo se hace con protección de drenaje de Jost-Redon durante un par de semanas para evitar que se forme hematoma o más adelante seroma en el que colonizaron los gérmenes.

Cuando la vía intertibioperonea no es sana debido a herida durante el accidente habrá que recurrir a otra vía sana. No es contingencia rara; ello obliga en nuestra metódica a escoger la posterointerna. Discurre por el borde interno de la pantorrilla y cae en la celda aponeurótica del tríceps. A ras de su aponeurosis y desde su interior alcanzamos la cara posterior de la tibia y colocamos un injerto subperióstico al modo de Chutro-Phemister. Al igual que con el intertibioperoneo saltaremos por encima del foco de fractura sin avivarlo para evitar abrirlo; si ocurriera la vía dejaría de ser sana (fig. 3).

El injerto consolida en un tiempo medio de cuatro meses, calculado a partir de la experiencia en las pseudoartrosis sépticas sin pérdida de sustancia. En lo posible mantenemos la osteotaxis durante este tiempo y después pasamos a yeso funcional de apoyo patelar durante un mes para reforzar la sinostosis bajo el efecto de la carga. No permitimos la carga antes de la consolidación porque el injerto intertibioperoneo podría sufrir el efecto de fuerzas cizallantes que dificultarían su solidarización entre ambas diáfisis a modo de puente. Al retirar el yeso patelar conformado prosigue el período de recuperación funcional.

Tercera fase

Corresponde al tratamiento definitivo del defecto de cobertura cutáneo o

de la posible osteítis residual a cuenta de uno o varios fragmentos de conminución o de necrosis cortical al descubierto.

La cobertura cutánea cuando no existe osteítis y subyacente puede conseguirse durante el tiempo de consolidación mediante injerto fino de Thiersch en malla. Su sustitución posterior por piel completa depende de las posibilidades de dibujar un colgajo, condicionadas por las cicatrices adyacentes. El colgajo muscular recubierto con injerto laminar de piel es la mejor de las técnicas actuales cuando el colgajo rotatorio no es viable.

La osteítis residual es fácil de tratar sobre foco consolidado. La solidez de la sinostosis tibioperonea permite resecar hueso hasta zonas sanas sangrantes sin que debamos temer por la continuidad del eje óseo de la pierna. Idéntico concepto hemos aplicado al tratamiento de las osteítis diafisarias amplias: primero, injerto intertibioperoneo, y después, resección ósea sobre refuerzo del injerto. El injerto permite una amplia puesta a plano y posteriormente su recubrimiento a cargo de la técnica más apropiada de la cirugía plástica entre las anteriormente comentadas.

5. TIPO DE INJERTO ÓSEO

El injerto intertibioperoneo que tiene prioridad en nuestra indicación fue posible utilizarlo en nueve casos. En seis casos tuvimos que recurrir al injerto subperióstico apuesto en cara posterior debido a la existencia de herida en cara anteroexterna de la pierna en cuatro casos y a afectación del espacio interóseo en dos casos. En un caso de abertura cutánea anterior en tercio distal aplicamos directamente injerto de hueso esponjoso en el fondo de la

cavidad y en el espacio suprasindesmótico tibioperoneo.

El tiempo mínimo entre el accidente y el aporte de injerto fue de seis semanas y el máximo de tres meses. Los tiempos fueron:

6 semanas	5 casos
8 semanas	4 casos
9 semanas	1 caso
10 semanas	2 casos
12 semanas	3 casos

Los plazos más largos, de dos meses y medio y tres meses, corresponden a focos de fractura con conminución y

pérdida de sustancia asociados a heridas con abertura sometida a cicatrización por segunda intención. La espera es un plazo para la formación de una auténtica barrera fibrosa y para la mejoría de la situación cutánea (fig. 2).

6. CONDUCTA CON LA HERIDA

Fue posible la sutura después de limpieza quirúrgica en cinco casos. La tensión de los bordes y la excisión de piel contundida obligaron a limitarse a una sutura parcial en cuatro casos, dejando taponada la superficie abierta. Hubo

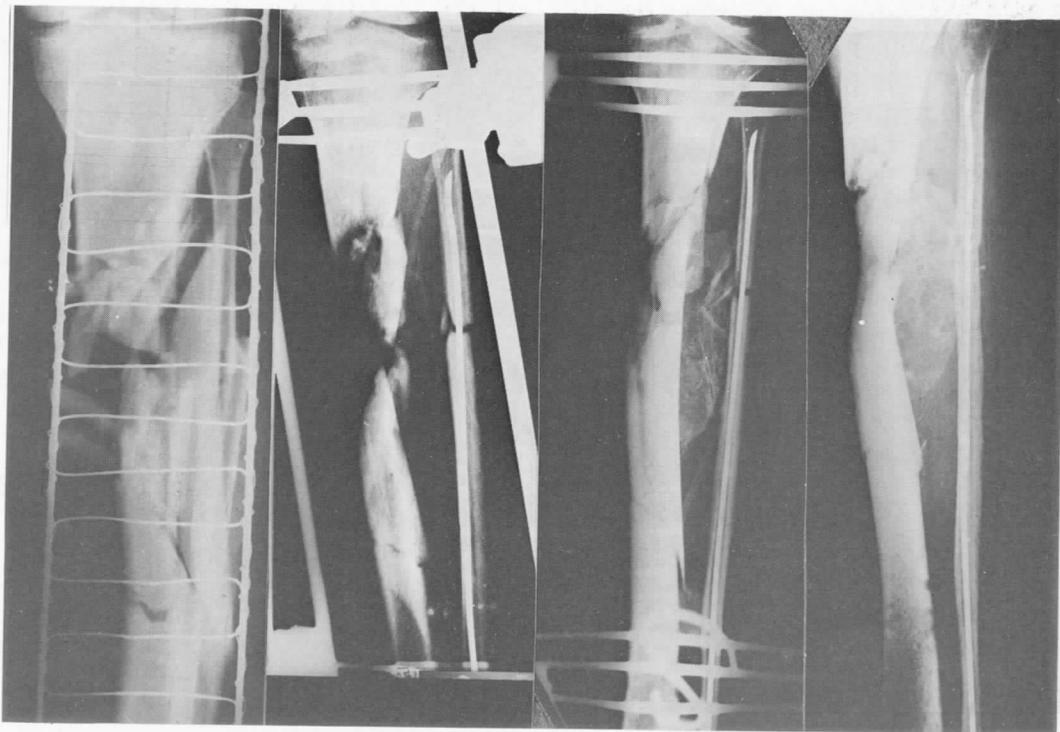


Fig. 2.—Varón, cuarenta y seis años. A) Fractura abierta de grado III con gran conminución. B) Esquirlectomía de entrada, osteotaxis y enclavado del peroné; queda importante pérdida de substancia. C) Injerto I.T.P. a las diez semanas. D) Consolidación en seis meses.

Fig. 2.—46-year old male. A) Grade III, open fracture with great comminution. B) Admission splintectomy, osteotaxis and pinning of the fibula; considerable loss of substance remains. C) P.T.I. grafting after 10 weeks. D) Knitting in 6 months.

que dejar la herida sin suturar y bien drenada en seis casos.

Corresponden a fracturas abiertas de tipo II los cinco casos suturados y al tipo III los restantes.

Resultados

Hemos analizado la tolerancia de la osteotaxis, la consolidación, la cicatrización de las heridas, la recuperación de la marcha, la movilidad articular y los tratamientos por osteítis; algunas secuelas de interés deben ser reseñadas y el tiempo global cierra el cómputo.

1. TOLERANCIA DE LA OSTEOTAXIS

No tuvimos ningún problema en 11 casos. En los otros cuatro casos ocurrieron incidencias que no permitieron mantener el fijador externo completo hasta la consolidación:

- Supuración en un clavo en dos casos.
- Supuración en dos clavos en dos casos.

Cuando la supuración afectó solamente a un clavo éste se retiró y se pudo mantener la osteotaxis hasta

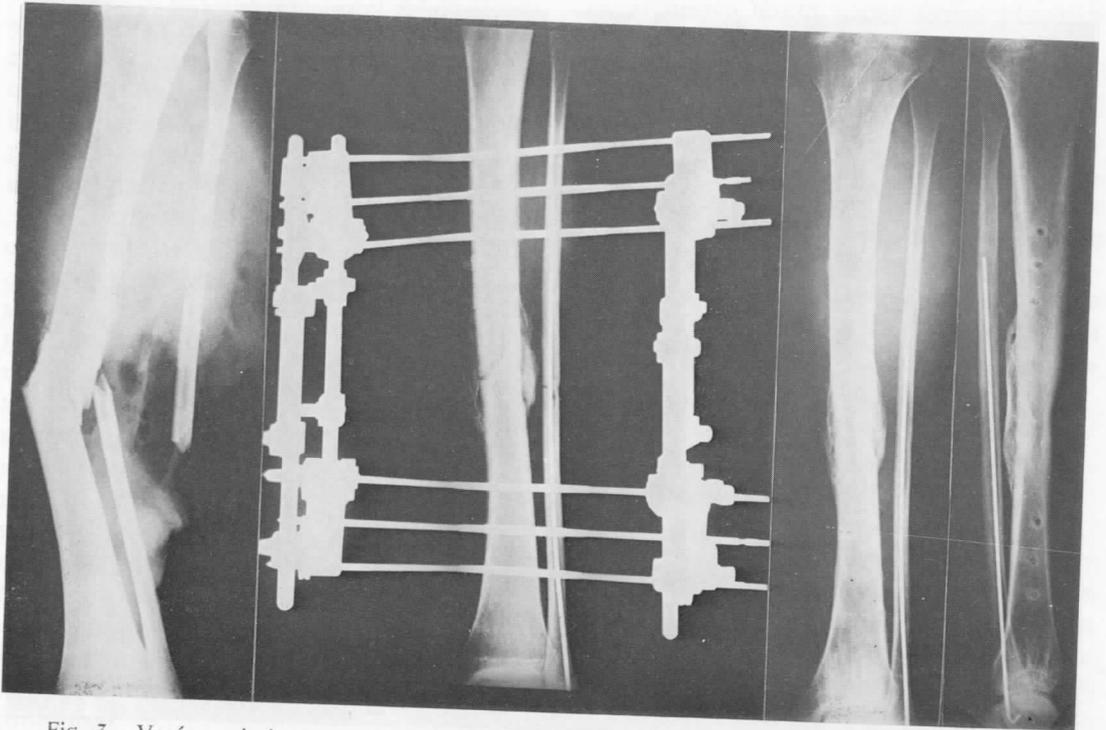


Fig. 3.—Varón, veinticuatro años. A) Fractura abierta de grado III con herida cutánea y muscular de tres cuartos de círculo. B) Tratamiento urgente con osteotaxis y enclavado del peroné; injerto posterior de Chutro y Plemister al cabo de ocho semanas. C) Consolidación en cuatro meses y medio.

Fig. 3.—24-year old male. A) Grade III, open fracture with three quarter-circle, skin and muscular wound. B) Emergency treatment with osteotaxis and pinning of the fibula; subsequent Chutro and Plemister's grafting after 8 weeks. C) Knitting in 4.5 months.

pasar a yeso funcional de apoyo patelar. En los dos casos de doble supuración se retiró la osteotaxis a los tres meses del injerto y se pasó a yeso patelar. Es posible que en general pueda ser retirado el fijador externo al cabo de tres meses del injerto sin que exista peligro para éste si protegemos la pierna con el yeso conformado de apoyo patelar.

2. CONSOLIDACIÓN

Todos los casos consolidaron sin ningún problema postoperatorio en la zona receptora del injerto y en plazos comprendidos entre los tres meses y los siete meses. Los tiempos fueron los siguientes:

3 meses	2 casos
4 meses	5 casos
5 meses	4 casos
6 meses	3 casos
7 meses	1 caso

Lo más frecuente es, pues, una consolidación entre cuatro y cinco meses. El tiempo medio es de 4,7 meses; la gran pérdida de sustancia lo alarga en espera de un buen bloque óseo.

3. CICATRIZACIÓN DE LAS HERIDAS

La evolución guarda relación con el tipo de tratamiento descrito y practicado de urgencia al final de la limpieza quirúrgica.

- Sutura primaria, cinco casos. Solamente un caso cicatrizó sin problemas; dos casos presentaron absceso y fueron desbridados; un caso tuvo dehiscencia parcial; un caso formó necrosis en los bordes.

- Sutura parcial, cuatro casos. Cicatrizaron bien en la zona suturada dos casos, y en el resto la herida granuló y cicatrizó por segunda intención bajo el goteo de betadine.
- Sin sutura, seis casos. Todos fueron granulando bajo el goteo antiséptico.

Estas evoluciones obligaron a una serie de operaciones cutáneas:

- Resección de los bordes de necrosis en tres casos.
- Injerto de piel laminar en cinco casos; uno de ellos sobre colgajo muscular de vecindad.
- Los restantes seis casos cicatrizaron por segunda intención sobre el tejido de granulación; cuando la cicatrización estaba avanzada se suspendió el goteo y se recubrió la herida con compresas humedecidas con antisépticos durante todo el día.

4. RECUPERACIÓN DE LA MARCHA

El apoyo empieza en el momento de la consolidación con un yeso conformado patelar. Prosigue después con la recuperación funcional. Consideramos como tiempo de marcha el que ha transcurrido a partir de la operación de injerto óseo y resulta de la suma del tiempo de consolidación y de recuperación funcional. Tengamos en cuenta que se superponen el remodelado del injerto y la recuperación durante el mes de yeso patelar. Los tiempos fueron los siguientes:

5 meses	1 caso
6 meses	4 casos
7 meses	4 casos
8 meses	4 casos
9 meses	1 caso
10 meses	1 caso

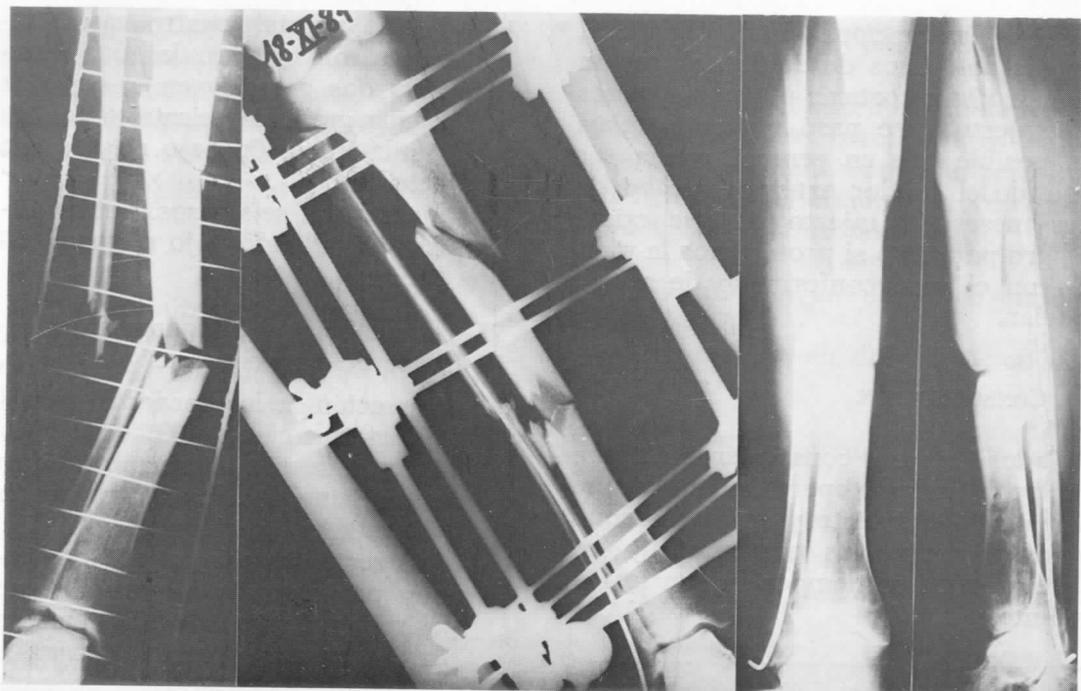


Fig. 4.—Mujer, diecisiete años. A) Fractura abierta bifocal. B) Tratamiento de urgencia con osteotaxis y enclavado del peroné. C) Injerto I.T.P. en foco distal y de Chutro y Phe-mister en foco proximal al cabo de nueve semanas. Consolidación en cinco meses.

Fig. 4.—17-year old female. A) Bifocal, open fracture. B) Emergency treatment with osteotaxis and pinning of the fibula. C) P.T.I. grafting on distal focus and Chutro and Phe-mister's grafting on proximal focus after 9 weeks. Knitting in 5 months.

El tiempo medio resultante es de 7,2 meses.

5. MOVILIDAD ARTICULAR

La osteotaxis elimina las secuelas de pérdida de movilidad en la rodilla. Esta articulación no sufre las consecuencias del tratamiento de no existir lesión asociada en ella o en el muslo.

El tobillo queda afectado en todos los casos. A pesar de la movilización que permite la osteotaxis, ésta no es posible al principio debido al dolor de las partes blandas perifracturarias muy lesionadas. A medida que van cicatrizando las masas musculares se van adhiriendo al foco, fenómeno que se acre-

cienta con la posterior rehabilitación del injerto óseo. Los músculos se fijan al bloque de callo e injerto y pierden parte de su recorrido, con lo que la fuerza transmitida al tobillo y al pie es menor y disminuye el arco móvil articular.

El arco móvil tibioastragalino final ha sido de:

Grados	0°	5°	10°	20°	30°	40°
Casos	1	1	2	6	4	1

La extensión se afecta mucho más que la flexión. Tenían pérdida de extensión seis enfermos; de ellos, dos casos con equinismo.

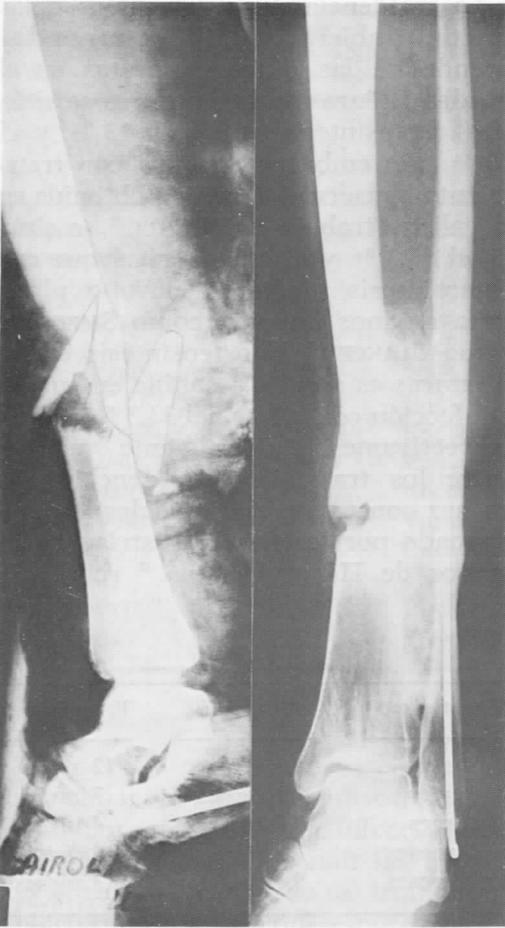


Fig. 5.—Mujer de veintitrés años. A) Fractura abierta conminuta con escara y gran desplazamiento de los fragmentos intermedios; tratada en otro centro con fijación bipolar. B) Tratamiento con enclavado del peroné e injerto I.T.P. a las diez semanas y consolidación en cinco meses.

Fig. 5.—23-year old female. A) Comminuted, open fracture with slough and great displacement of the intermediate fragments; treated at another hospital with two-pole fixing. B) Treatment with pinning of the fibula and P.T.I. grafting after 10 weeks and knitting in 5 months.

La subastragalina queda siempre limitada. En función del arco total valorado como uno, el movimiento residual era de: $1/2$, seis casos; $1/3$, siete casos; $1/4$, un caso; 0, un caso.

6. TRATAMIENTO DE LA OSTEÍTIS

Fueron operados cuatro casos que no cicatrizaron debido a la infección ósea focal. En tres casos se procedió a la resección hasta hueso sano cuando la fractura hubo consolidado. En un caso se extrajo un secuestro de la fractura conminuta antes del final de la consolidación. Ninguna de estas intervenciones alargó el tiempo de tratamiento.

7. SECUELAS

Al final del tratamiento debemos contabilizar secuelas propias de las lesiones iniciales y que guardan relación con su magnitud en el momento del accidente:

- Edema de pierna y pie en tres casos con grave lesión muscular y cutánea semicircular.
- Cojera en cuatro casos que corresponden a limitación articular de tobillo.
- Pie equinocavo aducto en un caso de fractura conminuta de tercio inferior con importante bloque de masas musculares fibrosadas en el foco óseo; fue tratado con liberación plantar de Steindler, alargamiento de tendón de Aquiles y trasplante del tendón del tibial anterior al borde externo del pie.

8. TIEMPO GLOBAL DE TRATAMIENTO

Lo contabilizamos desde el momento del accidente hasta el final del período de recuperación funcional. Comprende el tiempo de osteotaxis sola, el tiempo de consolidación y el tiempo de recuperación hasta la marcha libre. Se distribuye según sigue:

Meses	Casos
7 a 8	1
8 a 9	4
9 a 10	4
10 a 11	2
11 a 12	2
12 a 13	2

El tiempo medio ha sido de 9,3 meses.

9. RESULTADOS GLOBALES

El conjunto de los resultados fraccionados que hemos expuesto se resume así:

	T.º mínimo	T.º medio	T.º máximo
Osteotaxis preoperatoria	6 sem.	8,4 sem.	12 sem.
Consolidación injerto	3 meses	4,7 meses	7 meses
Recuperación funcional	1 mes	2,5 meses	4 meses
Marcha libre	5 meses	7,2 meses	10 meses
Tiempo global	7 meses	9,3 meses	13 meses

Discusión

El estudio estadístico a partir de los trabajos publicados tropieza con la dificultad de una falta de criterio único en la valoración de la abertura y de los resultados. Los autores francófonos recurren de modo unánime a la clasificación de CAUCHOIX² para las fracturas abiertas, al igual que los anglosajones que utilizan el fijador externo de Hoffmann a partir de las enseñanzas de la escuela francesa. Hemos uniformado los datos de varios trabajos para obtener un estudio comparativo en el cuadro II.

La incidencia de la infección en las fracturas abiertas es alta, como se desprende de las cifras expuestas en el cuadro I. Para muchos autores se sitúa con osteosíntesis entre el 13 % y el 20 %. Sin embargo, la cifra con tratamiento conservador clásico obtenida en el valioso trabajo de NICOLL²¹ se sitúa en el 15,3 % y al mismo nivel que con osteosíntesis mediante clavo o placa. Para algunos autores, como SMITH²⁵ y como CLANCEY³, la osteosíntesis en las fracturas es aún más dañina en cuanto a infección con cifras del 33,3 % y 25 % respectivamente. Finalmente aparece entre los tratamientos el enclavado en haz con varias agujas delgadas propugnado por la escuela austríaca y en manos de HARVEY y cols.¹³ reduce la

infección al 2,6 % y para HASENHUTTL¹⁴ al 6,7 %. Todas estas cifras son globales y no especifican de qué grado de fractura abierta se trata. La estadística de MASSE y cols.¹⁸, procedente del Hospital Cochin de París, destaca el valor de la abertura focal en la aparición de la infección, ya que es del 3,4 % en las fracturas de grado II y pasa al 44 % en las de grado III. Para RITTMANN y MATTER²⁴ pasa del 14 % en el grado II al 44,3 % en el grado III, utilizando preferentemente placa.

La evolución de las fracturas de la diáfisis tibial hacia la pseudoartrosis obliga a una decisión quirúrgica para

CUADRO I

INCIDENCIA DE LA INFECCION EN LAS FRACTURAS ABIERTAS DE TIBIA

Autor	Año	Método	Fracturas abiertas	Infecciones	
				N.º	%
NICOLL ²¹	1964	Conservador	144	22	15,3
ZUCMAN-MAURER ²⁹ (bifocales)	1969	Enclavado medular a cielo cerrado	19	4	21,0
BURWELL ¹	1971	Placa atornillada	63	9	14,3
HAMZA y cols. ¹²	1971	Enclavado medular	22	3	13,6
OLERUD-KARLSTRÖM ²²	1972	Placa a compresión	44	6	13,6
SMITH ²⁵	1974	Enclavado medular	18	6	33,3
HARVEY y cols. ¹³	1975	Enclavado medular	38	1	2,6
VIVES y cols. ²⁸	1977	Enclavado medular	34	6	17,6
MASSE y cols. ¹⁸	1977	Enclavado medular	212	9	4,3
RITTMANN-MATTER ²⁴	1977	Varios; placa 76 %	205	32	15,6
CLANCEY ³	1978	Enclavado medular o placa atornillada	24	6	25,0
HASSENHUTTL ¹⁴	1981	Enclavado medular múlti- ple en haz	178	12	6,7

consolidar. Los tratamientos anteriores condicionan el peligro de infección postoperatoria ⁸, como revelan las siguientes cifras en función de tal tratamiento inicial de la fractura que especificamos:

- Fractura cerrada tratada ortopédicamente: 5,5 %.
- Fractura abierta tratada ortopédicamente: 8,5 %.
- Fractura cerrada o abierta operada: 14,5 %.
- Fractura con antecedentes sépticos: 35 %.

Del análisis del cuadro II referido a la utilización de la osteotaxis en fracturas abiertas graves destacan tres datos muy importantes:

- 1.º El tiempo de consolidación es muy largo, entre siete meses y un año.

- 2.º El número de fracasos de consolidación es alto y muy variable de unos autores a otros, pues va del 10,3 % al 38 %.

- 3.º A pesar de la osteotaxis la infección en estas fracturas graves es en general muy alta, entre 14 % y 30 %.

Es obvio que no nos atrevemos a valorar los datos sobre infección de PUTZ y DUART ²³ por su contraste con la experiencia general. También consideramos baja la infección referida por KARLSTROM y OLERUD ¹⁶. Seguramente deben atribuirse las diferencias a una menor gravedad de los casos de su casuística.

Al largo tiempo de consolidación y a los altos índices de problemas de consolidación y de infección hay que añadir después el tiempo transcurrido en el tratamiento quirúrgico de la consolidación retardada o fracasada con injerto

CUADRO II

TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS ABIERTAS CON FIJADOR EXTERNO

Autor	Año	NUM. CASOS		Tiempo de consolidación	Retardo de consolidación	INFECCION					
		Tipo II	Tipo III			Casos	%				
KARLSTROM-OLERUD ¹⁶	1975	11	16	8 m. a 1 año	3 = 10,3 %	1	3,5				
		27									
VIDAL y cols. ²⁷	1976	11	16	estables compresión	4 meses	1/7 = 14 % ITP. 5.º mes	5	18			
		27									
									inestables no compres.	8 meses	6/10 = 60 % ITP. 5.º mes
									pérdida de sustancia	injerto ITP de entrada	
									bifocal:		
		— estable	8 meses								
		— inestable	12 meses con injerto ITP								
		Total injerto ITP: 14 casos = 50 %									
CLANCEY-HANSEN ³	1978	5	2	28 semanas	2 = 28,5 %	1	14				
		7									
PUTZ-DRUART ²³	1980	20	3	9 meses	7 = 30 %	—	—				
		23									
LAWYER-LUBBERS ¹⁷	1980	3	10	tipo II, 4,5 m. tipo III, 8,8 m.	5 = 38 %	4	30				
		13									
EDJE-DENHAM ⁶	1981	11		5 meses	3 = 27 %	3	27				

óseo. Este aporte de injerto se decide entre el cuarto y el sexto mes de la evolución según el autor. El número de casos operados es alto y la elección preferida es el injerto intertibioperoneo por vía sana. El porcentaje de casos operados con injerto en las principales estadísticas es el siguiente para las fracturas abiertas graves:

- KARLSTROM y OLERUD: 53 %.
- VIDAL y cols.: 50 %.
- LAWYER y LUBBERS: 70 %.
- EDJE y DENHAM: 27 %.
- PUTZ y DRUART: 34 %.

Los comentarios hasta ahora referidos nos llevan a estructurar un comportamiento muy especial ante la frac-

tura abierta de la diáfisis tibial. Hay que inmovilizar el foco porque la inmovilidad es la mejor defensa de la circulación y de los vasos neoformados en callo fracturario. Hay que rechazar las osteosíntesis internas con clavos o con placas por su alto índice de infección postoperatoria y hay que comprometer en lo más mínimo posible el foco de fractura para no condicionar el día de mañana una infección postoperatoria después de aportar injerto óseo para consolidar. Lógicamente nos hemos apoyado en el análisis de los datos de la literatura para justificar como actitud la más lógica y prudente el tratamiento con la limpieza quirúrgica rigurosa y extensa y con la osteotaxis. El foco de fractura debe quedar en general abierto y bien drenado para no caer en la infección posterior.

Hasta aquí hemos contemplado el tratamiento inicial, pero siguiendo el curso evolutivo de estas graves fracturas sabemos que muchas exigirán el aporte de injerto al cabo de casi medio año. Nos preguntamos si es prudente esperar tanto tiempo a sabiendas de este conocimiento prospectivo. Creemos que entre tanto se van estableciendo secuelas y que la recuperación funcional será más difícil. Tales motivos nos han impulsado a utilizar sistemáticamente el injerto intertibioperoneo de Milch o en su defecto el injerto subperióstico de Chutro-Phemister a partir de las seis semanas en cuanto las condiciones locales lo permiten.

El razonamiento crítico de nuestra opción cotejada con los datos de la literatura queda finalmente perfectamente arropado con los excelentes resultados obtenidos: consolidación de todos los casos en un tiempo medio de 4,7 meses a partir del injerto y de 6,8 meses a partir del accidente (sumando el tiempo de osteotaxis preoperatoria). La reducción del tiempo de tratamiento per-

mite llegar a la recuperación funcional en mejores condiciones y acortar el tiempo global. Este es muy importante y a pesar de ello no podemos establecer comparaciones con otros trabajos porque no lo especifican y se paran en el momento de la consolidación. Sin embargo, si nos referimos a los casos de aporte de injerto, apreciaremos que cuando en estas series se decide el intertibioperoneo nuestros casos ya están al final de la consolidación. Los porcentajes referidos, de KARLSTROM hasta DENHAM, son el nivel de ventaja de nuestra metódica sobre la de cada uno de estos autores. Hemos conseguido demostrar que la osteotaxis asociada a alineación del peroné de entrada y el injerto óseo precoz son la vía más directa hacia la consolidación con las máximas garantías.

Resumen

Las fracturas abiertas graves de la diáfisis tibial correspondientes al grado II y III de Cauchoix presentan una alta incidencia de fracasos de consolidación, de infección y de reoperaciones para consolidación con injerto óseo. Consideramos que la resección quirúrgica en urgencias seguida de inmovilización con fijador externo de Hoffmann es la mejor metódica para que la fractura quede en óptimas condiciones de consolidación. A pesar de ello son altos los fracasos y el injerto al cabo de meses alarga el tratamiento. Por ello, en una serie de 15 casos hemos utilizado la osteotaxis y el enclavado en peroné en urgencias y el aporte de injerto óseo por vía sana a partir de seis a ocho semanas. Así conseguimos la consolidación en todos los casos con un tiempo medio de 6,8 meses a partir del accidente y sin necesitar operaciones nuevas sobre consolidación. El método referido representa una gran seguridad en la consolidación y un acortamiento del tiempo de tratamiento entre cuatro y seis meses en relación con otras series.

Bibliografía

1. BURWELL, H. N.: «Plate fixation of tibial shaft fractures. A survey of 181 injuries». *J. Bone Jt. Surg.*, 53-B, 258-271, 1971.
2. CAUCHOIX, J., LAGNEAU, P. y BOULEZ, P.: «Traitement des fractures ouvertes de jambe». *Ann. Chir.*, 19, 1.520-1.532, 1965.
3. CLANCEY, G. J. y HANSEN, S. T.: «Open fractures of the tibia. A review of 102 cases». *J. Bone Jt. Surg.*, 60-A, 118-122, 1978.
4. CREYSSEL, J., DE MOURGUES, G. y RICARD, R.: «Possibilités données par le fixateur externe de Hoffmann dans le traitement des fractures récentes des membres». *Rev. Chir. Orthop.*, 51, 873-878, 1966.
5. DECOULX, P., DECOULX, M. y DECOULX, J.: «Indications et résultats du fixateur externe d'Hoffmann dans les fractures ouvertes de jambe». *Rev. Chir. Orthop.*, 51, 631-642, 1965.
6. EDJE, A. J. y DENHAM, R. A.: «External fixation for complicated tibial fractures». *J. Bone Jt. Surg.*, 63-B, 92-97, 1981.
7. EDWARDS, P.: «Fracture of the shaft of the tibia. Importance of soft tissue injury». *Acta Orthop. Scand. Suppl.* 76, 1965.
8. FERNÁNDEZ SABATÉ, A.: «Pseudarthroses non suppurées de jambe». *Rev. Chir. Orthop.*, 56, 507-527, 1970.
9. FERNÁNDEZ SABATÉ, A.: «Pseudarthrosis post-traumáticas supuradas de la diáfisis tibial». *Barcel. Quir.*, 14, 258-273, 1970.
10. FERNÁNDEZ SABATÉ, A.: «El inerte intertibioperoneo en el tratamiento de las pseudarthrosis sépticas de tibia». *Rev. Ortop. Traum.*, 17-IB, 1-26, 1973.
11. GÉRARD, Y. y VINCENT, P.: «Notre expérience du fixateur externe d'Hoffmann: traitement des fractures récentes de jambe». *J. Chir.*, 91, 351-363, 1966.
12. HAMZA, K. N., DUNKERLEY, G. E. y MURRAY, C. M.: «Fractures of the tibia. A report of fifty patients treated by intramedullary nailing». *J. Bone Jt. Surg.*, 53-B, 696-700, 1971.
13. HARVEY, F. J., HODGKINSON, A. H. y HARVEY, P. M.: «Intramedullary nailing in the treatment of open fractures of the tibia and fibula». *J. Bone Jt. Surg.*, 57-A, 909-915, 1975.
14. HASSENHUTTL, K.: «The treatment of unstable fractures of the tibia and fibula with flexible medullary wires. A review of 235 fractures». *J. Bone Jt. Surg.*, 63-A, 921-931, 1981.
15. HOFFMANN, R.: *Rotules à os pour la réduction dirigée, non sanglante des fractures.* Congrès Français de Chirurgie, págs. 601-610, 1938.
16. KARLSTROM, G. y OLERUD, S.: «Percutaneous pin fixation of open tibial fractures. Double-frame anchorage using the Vidal-Adrey method». *J. Bone Jt. Surg.*, 57-A, 915-924, 1975.
17. LAWYER, R. B. y LUBBERS, L. M.: «Use of the Hoffmann apparatus in the treatment of unstable tibial fractures». *J. Bone Jt. Surg.*, 62-A, 1.264-1.273, 1980.
18. MASSE, Y., AUBRIOT, J. H. y LAMOTTE, N.: «Fractures diaphysaires de jambe traitées par enclouage à foyer fermé sans alésage. Etude d'une série de 521 cas». *Rev. Chir. Orthop.*, 63, 575-591, 1977.
19. MERLE D'AUBIGNÉ, R. y ZUCMAN, J.: «L'enclouage centro-médullaire des fractures de jambe. Etude clinique et expérimentale». *Rev. Chir. Orthop.*, 51, 216-217, 1965.
20. MERLE D'AUBIGNÉ, R. y ZUCMAN, J.: «L'enclouage centro-médullaire dans le traitement des fractures ouvertes de jambe». *Rev. Chir. Orthop.*, 51, 569, 1965.
21. NICOLL, E. A.: «Fractures of the tibial shaft. A survey of 705 cases». *J. Bone Jt. Surg.*, 46-B, 373-387, 1964.
22. OLERUD, S. y KARLSTRÖM, G.: «Tibial fractures treated by AO compression osteosynthesis». *Acta Orthop. Scand.*, suppl. 140, 1972.
23. PUTZ, PH. y DRUART, M. L.: «Fractures ouvertes de jambe». *Acta Ortop. Belg.*, 46, 226-231, 1980.
24. RITTMANN, W. W. v MATTER, P.: *Die offene fraktur.* Verlag Hans Huber. Bern, 1977.
25. SMITH, J. E. M.: «Results of early and delayed internal fixation for tibial shaft fractures. A review of 470 fractures». *J. Bone Jt. Surg.*, 56-B, 469-477, 1974.
26. VIDAL, I., RABISCHONG, P., BONNEL, F. y ADREY, J.: «Etude biomécanique du fixateur externe d'Hoffmann dans les fractures de jambe». *Montpellier Chir.*, 16, 43-52, 1970.
27. VIDAL, J., BUSCAYRET, CH., CONNES, H., PARAN, H. y ALLIFU, Y.: «Traitement des fractures ouvertes de jambe par le fixateur externe en double cadre». *Rev. Chir. Orthop.*, 62, 433-448, 1976.
28. VIVES, P., DE LESTANG, M., DECOOPMAN, P., GAFFURI, J. G. y LANDI, N.: «Intérêt de l'enclouage centro-médullaire dans le traitement des fractures complexes de jambe». *Acta Orthop. Belg.*, 43, 702-717, 1977.
29. ZUCMAN, J. y MAURER, P.: «Two-level fractures of the tibia. Results in thirty-six cases treated by blind nailing». *J. Bone Jt. Surg.*, 51-B, 686-693, 1969.