

Director: Dr. R. SALES VÁZQUEZ

DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA

Jefe: Dr. F. COLLADO HERRERO

RESULTADOS DE LA OSTEOSINTESIS ESTABLE EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DIAFISARIAS DE TIBIA Y PERONE

POR LOS DOCTORES

F. COLLADO HERRERO y A. FERNANDEZ SABATE

Presentación.

Hace tres años, en el I Congreso Hispano-Americano, celebrado en Mar del Plata, presentamos una ponencia sobre “La osteosíntesis estable en el tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia y peroné”; en él sentábamos las bases de una sistematización del tratamiento de estas fracturas, con la cual “esperábamos conseguir dar homogeneidad a la estadística y obtener a su debido tiempo resultados válidos y significativos”. En este trabajo presentamos los resultados de una serie de 161 casos tratados en el Centro de Rehabilitación y Traumatología de Barcelona durante los dos primeros años de la aplicación de nuestra pauta. Todos los casos han sido controlados durante un período mínimo de un año después de su consolidación.

En el tratamiento de los pacientes han intervenido todos los cirujanos del aparato locomotor que forman el Departamento de Traumatología de nuestro Centro; a todos ellos corresponde su parte de mérito por el trabajo de equipo que hemos realizado. Uno de ellos, Fernández Sabaté, con su voluntad y constancia en el trabajo de recogida de datos, revisiones finales de enfermos y planteamiento y confección de los cuadros estadísticos, ha realizado una ardua labor para poder publicar estos resultados.

Durante este período hemos aplicado la osteosíntesis estable mediante las cuatro técnicas que propugnamos:

- Enclavado intramedular de Küntscher.
- Atornillado interfragmentario a compresión.
- Placa AO.
- Osteotaxis de Hoffmann.

Material clínico.

Las fracturas diafisarias de la pierna asistidas en el Centro durante los dos primeros años de utilización de la osteosíntesis fueron 249, de las cuales 65 lo fueron de tibia aislada (26 por 100) y 184 de tibia y peroné (74 por 100). Fueron tratadas mediante reducción ortopédica y vendaje de yeso 88 casos, equivalentes al 35 por 100 de la serie; los restantes 161 casos fueron tratados mediante osteosíntesis, y representan el 65 por 100.

El enclavado centromedular se utilizó en 92 casos; el atornillado a compresión, en 35 casos; la placa a compresión, en 20 casos, y el fijador externo de Hoffmann, en 14 casos. La cifras totales de osteosíntesis y los porcentajes sobre el total de fracturas y de síntesis queda representado en el cuadro I.

CUADRO I

Método de osteosíntesis	Número de casos	% sobre el total de	
		Síntesis	Fracturas
Enclavado centromedular	92	57 %	37 %
Atornillado a compresión	35	22 %	14 %
Placa a compresión	20	12 %	8 %
Fijador externo	14	9 %	6 %
<i>Total</i>	161	100 %	65 %

(Los enfermos tratados son número de 160, ya que en uno de ellos, la fractura de tibia era bilateral y el tratamiento fue el enclavado de ambas.)

Edades y sexo.

La distribución por edades presenta un predominio de casos entre los veintiuno y los treinta años y una distribución uniforme antes

de los veinte años, y entre los treinta y uno y los sesenta años. Luego disminuyen y son excepcionales después de los setenta años (fig. 1).

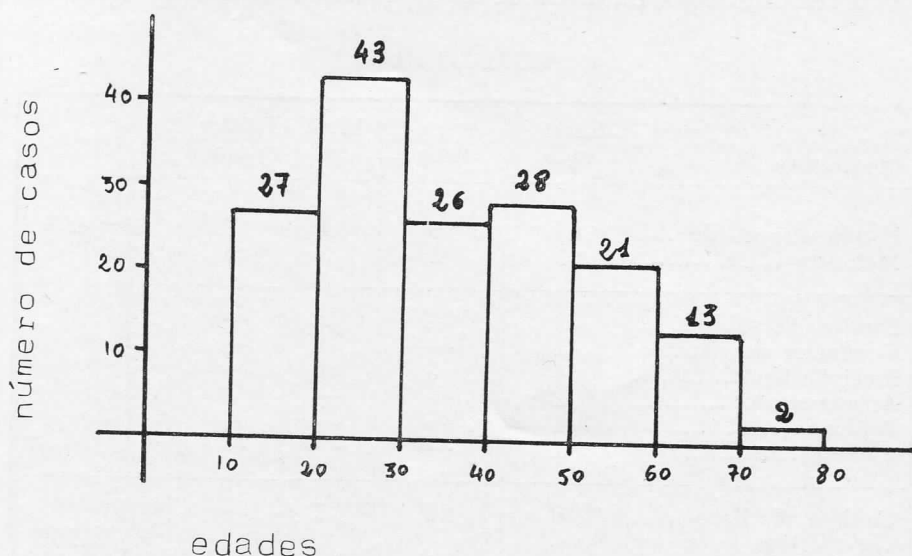


Fig. 1. — Distribución de edades en la casuística analizada.

En el 70 por 100 de los casos se trataba de hombres. La distribución por sexos y técnicas es como sigue:

CUADRO II

Técnicas	Enclavado	Atornillado	Placa AO	Fijador externo	Total
Varones	68	17	14	12	111 = 70 %
Mujeres	23	18	6	2	49 = 30 %

Tipos de accidente.

En el 43 por 100 de los casos el mecanismo del accidente fue el atropello de un peatón en la vía pública, y en el 25 por 100 la caída de un motorista por choque o resbalón; solamente el 20 por

100 habían sufrido una caída a pie llano. En el 70 por 100 de los casos se trataba de accidente de tráfico, y en el 10 por 100 de accidentes en el trabajo. La distribución de los mecanismo es la siguiente:

CUADRO III

Técnica Mecanismos	Enclavado	Atornillado	Placa AO	Fijador externo	Total
Peatón atropellado	45	6	11	7	69 = 43 %
Motorista	29	2	3	6	40 = 25 %
Pasajero de vehículo ...	2	—	2	—	4
Conductor de vehículo.	1	—	1	—	2
Precipitación	4	3	1	—	8
Aplastamiento	2	—	—	1	3
Explosión	1	—	—	—	1
Ciclista	1	—	—	—	1
Caída a pie llano	6	18	2	—	26
Torsión de la pierna ...	—	6	—	—	6
					} = 20 %
Accidente de tráfico ...	78	8	17	13	116 = 70 %
Accidente de trabajo ...	8	7	1	1	17 = 10,5 %

Estado general de los enfermos.

El 62 por 100 de los enfermos presentaban como lesión única la fractura diafisaria de la pierna; el 38 por 100 restante presentaba uno o más traumatismos asociados configurando un cuadro de politraumáticos. Este cuadro fue grave en el 27 por 100 de los enfermos por asociación de *shock* traumático o de conmoción cerebral.

La fractura de la pierna se asociaba a otras fracturas o luxaciones en la misma extremidad en el 7 por 100 de los casos y en otras extremidades en el 16 por 100. Estas cifras ponen de relieve la gravedad de los traumatizados en la actualidad y la complejidad que en consecuencia presentará su tratamiento. En todos los politraumáticos de nuestra serie la osteosíntesis ha tenido que ser discutida en

función de la prioridad de tratamiento de unas lesiones sobre otras y de la posibilidad de tratar mediante osteosíntesis simultánea las fracturas asociadas. Exponemos en el cuadro IV la distribución de las lesiones asociadas:

CUADRO IV

Técnicas Lesiones	Enclavado	Atornillado	Placa AO	Fijador ext.	Total
Shock traumático	16	3	2	1	22 } = 27 %
Conmoción cerebral	17	2	1	2	
Lesiones torácicas	2	—	1	—	3 } = 3 %
Lesiones abdominales ..	1	—	—	—	
Otras fracturas o luxaciones en la misma extremidad	6	2	2	1	11 } = 7 %
En la otra extrem. inf.	8	1	3	2	
En las extremid. sups.	6	1	3	1	
Pelvis	5	—	1	—	6 } = 6 %
Columna	1	—	—	—	
Macizo maxilofacial	2	—	—	—	
Nerviosas periféricas ...	1	—	1	—	2 } = 2 %
Vasculares periféricas ..	1	—	—	—	
Politraumatizados	44 = 48 %	5 = 14 %	7 = 35 %	7 = 50 %	63 = 38 %

Estudio de las fracturas.

La fractura de tibia se asociaba a fractura de peroné en el 92 por 100 de los casos, y en el 8 por 100 restante se trataba de fractura aislada de diáfisis tibial. De estas fracturas eran cerradas el 65 por 100 y el 35 por 100 de casos abiertas se distribuye, según el tipo de abertura, del modo siguiente:

- Abertura de dentro afuera por una espícula o bisel de la fractura: 33 casos.

- Abertura de fuera adentro por agente externo: 18 casos.
- Abertura secundaria por necrosis de una sutura o de una zona de piel contundida: 5 casos.

La localización de los focos de fractura guarda preferencia por los tercios medio e inferior de la diáfisis. El 85 por 100 de los casos recaen en esta zona; solamente el 15 por 100 se localiza en el tercio superior y en su transición hacia el tercio medio.

El trazo de fractura era transversal en 78 casos, oblicuo en 47

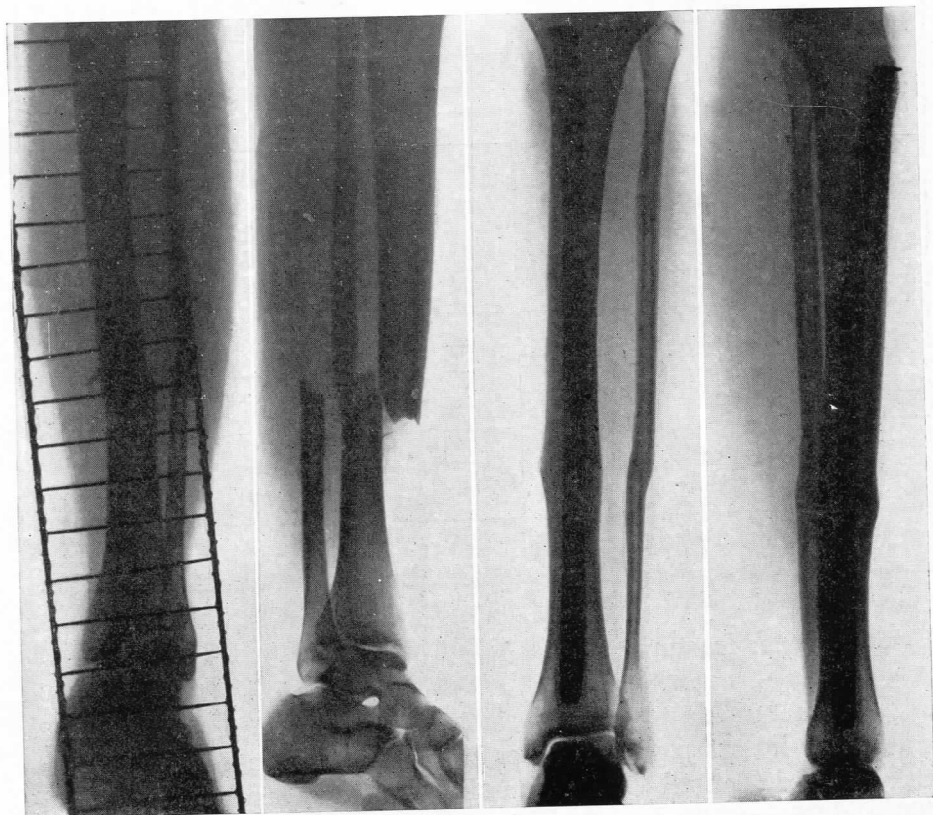


Fig. 2. — Fractura transversal y cerrada de tibia y peroné tratada con clavo centro-medular de Küntschner. Consolidó en tres meses y medio y fue dado de alta con reincorporación normal a su trabajo a los cuatro meses y medio. El clavo grueso proporcionó una buena estabilización porque la estrechez del canal medular se extiende distalmente (canal cilíndrico) y, en consecuencia, el callo fue de escaso volumen.

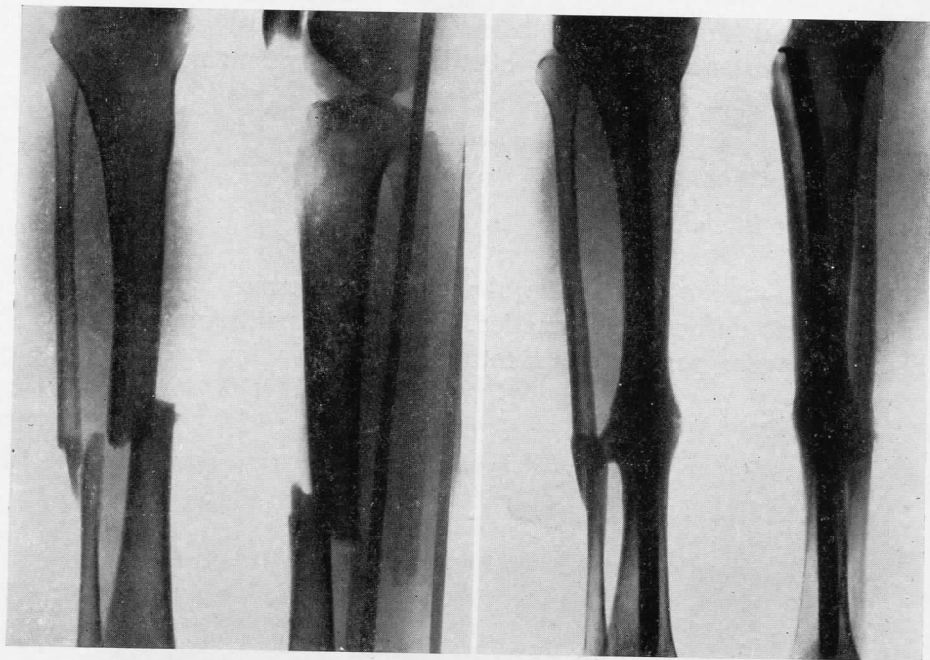


Fig. 3. — Fractura transversal y cerrada de tibia y peroné tratada con clavo centro-medular de Küntscher. Consolidó en cinco meses y al cabo de un mes deambulaba normalmente y no tenía secuelas. El clavo grueso no neutralizó completamente el foco de fractura porque penetra en el segmento distal de la tibia en el punto donde el canal medular se ensancha, y por ello existió movilidad focal durante el período de consolidación; así se explica el callo voluminoso de tipo "irritativo".

casos, espiral en 29 casos, conminuto en 8 casos y en ala de mariposa en 2 casos. En el 35 por 100 de ellos existía en el foco un tercer fragmento más o menos grande.

La distribución de los trazos de fractura según las técnicas utilizadas está en función de las indicaciones. El enclavado de Küntscher se indicó en fracturas transversales y en oblicuas de bisel corto. El atornillado en fracturas de gran bisel como las espirales, las oblicuas de trazo largo y una con gran ala de mariposa. La placa AO tiene sus indicaciones en las fracturas transversales y oblicuas cortas situadas cerca de las epífisis, donde el clavo no proporciona la estabilización; en el centro de la diáfisis su utilización ha sido abandonada en beneficio del enclavado y del atornillado. El fijador externo

de Hoffmann fue la solución para las fracturas abiertas graves con lesiones importantes en partes blandas, independientemente del nivel y de la forma del trazo.

Tratamiento inicial.

El tratamiento de entrada al recibir al enfermo dependió de si se trata o no de un politraumático. En caso de politraumatizado debemos empezar por el tratamiento del *shock*, la inmovilización de



Fig. 4. — Fractura espiral cerrada de tibia en la que los extremos del trazo de fractura son muy estrechos. Es tratada con atornillado a compresión AO; nos limitamos a dos tornillos porque el tercero podía haber fracturado un vértice de la espira. Consolidó en tres meses y se reintegró a su trabajo normal, sin secuelas, un mes después.

las lesiones osteoarticulares descubiertas durante el examen y el tratamiento de las lesiones craneales, torácicas y abdominales.

De los 22 conmocionados 19 curaron con tratamiento médico, y en 3 casos se practicó craniotomía para evacuar un hematoma extradural. En un traumatizado torácico las fracturas costales se asociaban a neumotórax y fue preciso instalar una aspiración. El caso de traumatismo abdominal exigió laparotomía para practicar esplenectomía por rotura.

Las fracturas abiertas fueron sometidas a rigurosa limpieza quirúrgica. En los casos graves se ha practicado la osteosíntesis inmediata con fijador externo de Hoffmann para inmovilizar la fractura y controlar al aire libre la evolución de las lesiones de partes blandas. Las restantes heridas de fractura abierta son también contro-



Fig. 5. — Fractura espiral de tibia con abertura puntiforme (tipo I). Es tratada con atornillado a compresión AO; los tornillos siguen la dirección de la espira. Consolidó en tres meses y al cabo de un mes y medio se reincorporó al trabajo, sin secuelas.

ladas al aire libre inmovilizando la fractura con una tracción transcalcánea sobre férula de Braun-Böhler; no ocluimos las heridas en el vendaje enyesado, ya que del conocimiento de su evolución dependerá que indiquemos una osteosíntesis con clavo, placa o tornillo.

Las fracturas cerradas fueron inmovilizadas con un vendaje enyesado después de reducirlas ortopédicamente. La posterior indicación de una osteosíntesis no es motivo para dejar la fractura sin reducir hasta el momento de la intervención. Las fracturas poco desplazadas se inmovilizaron simplemente con una férula posterior de yeso.

En conjunto los métodos de inmovilización de las fracturas de pierna fueron:

- Osteosíntesis inmediata: 10 casos (fijador externo).
- Reducción ortopédica y vendaje de yeso: 54 casos (24 enclavados, 19 atornillados, 10 placas y 1 fijador externo).
- Férula posterior de yeso: 16 casos (5 enclavados, 6 atornillados, 5 placas).
- Tracción transcalcánea: 81 casos (63 enclavados, 10 atornillados, 5 placas y 3 fijadores externos).

Momento de la osteosíntesis.

Solamente en las fracturas abiertas graves practicamos la osteosíntesis de entrada con el fijador externo de Hoffmann. En los restantes casos esperamos al menos una semana hasta que las condiciones focales son favorables para la intervención. En las fracturas abiertas esperamos a que las heridas hayan cicatrizado correctamente; en caso contrario desistimos de la osteosíntesis interna. En los politraumatizados la osteosíntesis se practicó tan pronto como el plan terapéutico de las restantes lesiones asociadas lo permitió. En conjunto el momento de la osteosíntesis fue:

- Osteosíntesis inmediata: 10 fijadores externos = 6,2 por 100.
- Entre la primera y la segunda semanas: 121 casos (67 enclavados, 32 atornillados, 19 placas y 3 fijadores externos) = 75,1 por 100.

- Entre la tercera y la cuarta semana: 30 casos (25 enclavados, 3 atornillados, 1 placa y 1 fijador externo) = 18,7 por 100. Las causas de la osteosíntesis diferida fueron: fractura abierta, traumatismos craneales, traumatismos viscerales, fracturas y luxaciones asociadas y reducciones defectuosas en algunos casos que se pensaban tratar ortopédicamente.

Material y métodos de síntesis.

a) *Enclavado centromedular de Küntscher* (2).

Lo practicamos siempre a cielo cerrado y solamente en un caso fue necesario abrir el foco porque el canal medular se había obturado con un tercer fragmento que impedía el paso de la aguja guía.

Fresamos el canal medular hasta el máximo necesario para darle una forma cilíndrica uniforme y colocamos un clavo de calibre inferior en 1 mm al de la fresa mayor utilizada. Los calibres de los clavos dependen de la amplitud del canal medular; los tamaños fueron:

9 mm	2 casos	} canales estrechos = 9,7 %
10 mm	7 casos	
11 mm	21 casos	} canales normales = 87 %
12 mm	59 casos	
13 mm	3 casos	canales anchos = 3,3 %

La estabilidad del enclavado centromedular después del fresado dependerá del nivel de la fractura y de la forma del canal medular. En las fracturas localizadas en las zonas de transición entre el tercio medio de la diáfisis y los tercios adyacentes la estabilización no ha sido perfecta en general porque a estos niveles el canal medular se ensancha y el clavo no queda adaptado a las paredes óseas. La repercusión de esta inmovilización incompleta del foco fracturario será la formación de un callo de tamaño superior al obtenido con la estabilización absoluta, debido a los pequeños movimientos que actúan como estímulos irritativos durante la consolidación.

b) *Atornillado interfragmentario a compresión* (técnica AO) (3).

La síntesis ha sido efectuada con dos tornillos en 21 casos, con tres tornillos en 12 casos y con cuatro tornillos en 2 casos. La colo-



cación forzada de tres tornillos en un trazo oblicuo puede acarrear la fractura del vértice del bisel; ésta fue la causa de un fracaso en nuestra serie.

Después de la intervención colocamos en la mayoría de los casos un vendaje de yeso cruropédico hendido durante quince días, transcurridos los cuales se confecciona un yeso definitivo. Nos parece que el paciente no debe apoyar hasta que creamos haber obtenido la consolidación. El complementar la síntesis con un yeso cruropédico depende de la estabilidad de la síntesis, del habitat del enfermo y de su nivel mental. En general es peligroso dejar la pierna desprotegida, ya que el atornillado no proporciona la solidez necesaria.

c) *Placas AO (3).*

La placa fue colocada siguiendo también las normas de la AO; no insistimos sobre puntos de técnica. En nuestros casos la placa se atornilló en la cara anterointerna de la tibia en cuatro casos, en la cara externa en cuatro casos y en la cara posterior en doce casos.

En el postoperatorio no añadimos inmovilización enyesada. El paciente pudo movilizar el tobillo y la rodilla inmediatamente. Sin embargo, es aconsejable colocar una férula posterior de yeso durante la noche o los momentos de reposo durante el primer mes para evitar un posible equinismo del pie. Con la ayuda de dos bastones ortopédicos y una alza de 5 cm bajo el pie de la pierna sana los enfermos podían deambular.

d) *Fijador externo de Hoffmann u osteotaxis (1).*

Creemos que es la solución ideal para el tratamiento de las fracturas abiertas de fuera adentro (tipo II) con graves atriciones de partes blandas, motivo por el que fue utilizado de entrada en 10 casos. Su colocación diferida se debió a la abertura secundaria de la fractura por necrosis de la piel suprayacente o por necrosis de los bordes de la herida suturada (tipo III).

En todos los casos colocamos tres tallos en cada extremo de la fractura. Se utilizó barra de compresión cuando el trazo de fractura

lo permitió; en los restantes, dada la conminución o la presencia de un tercer fragmento, se utilizó solamente la barra de contención.

El fijador fue colocado en la cara anterointerna de la tibia en 13 casos y en la cara externa en 1 caso. Esta última no es recomendable, porque los tallos atraviesan las masas musculares y la fibrosis que se forma a su alrededor las ancla y dificulta la contracción. En nuestro caso fue el tendón del extensor propio del dedo gordo el que quedó adherido y solamente al cabo de un año recuperó su contracción y libre excursión.

Cuando el fijador externo comprime proporciona una buena estabilización focal y no es necesario añadir una inmovilización externa protectora. No es así en las fracturas conminutas donde el fijador no puede comprimir y, por tanto, su neutralización focal no es absoluta. En tales casos la extremidad reposa sobre una férula posterior de yeso; así fue en 4 casos de nuestra serie. La complejidad de las

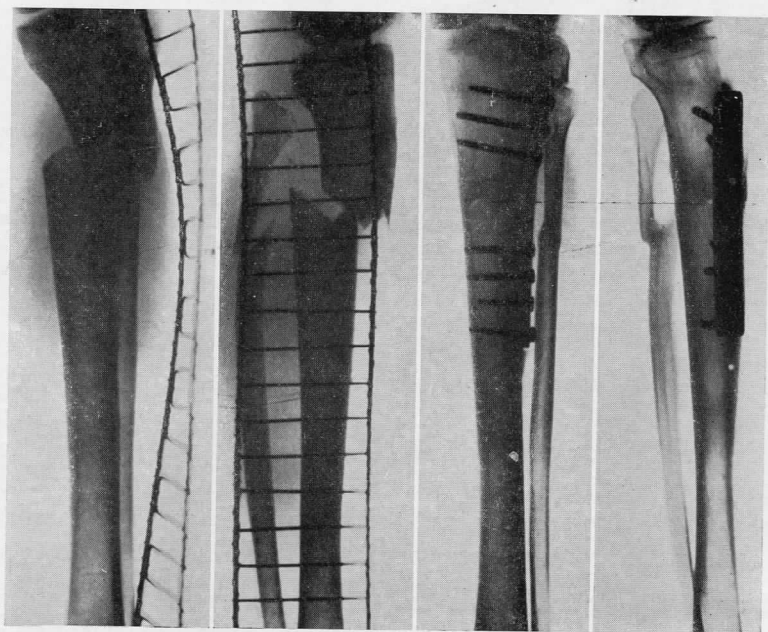


Fig. 6.—Fractura transversal y cerrada de tercio proximal de tibia y peroné. Es tratada mediante placa a compresión AO y consolida en cuatro meses. Al cabo de dos meses había recuperado la función normal y se reintegró a su trabajo sin secuelas.

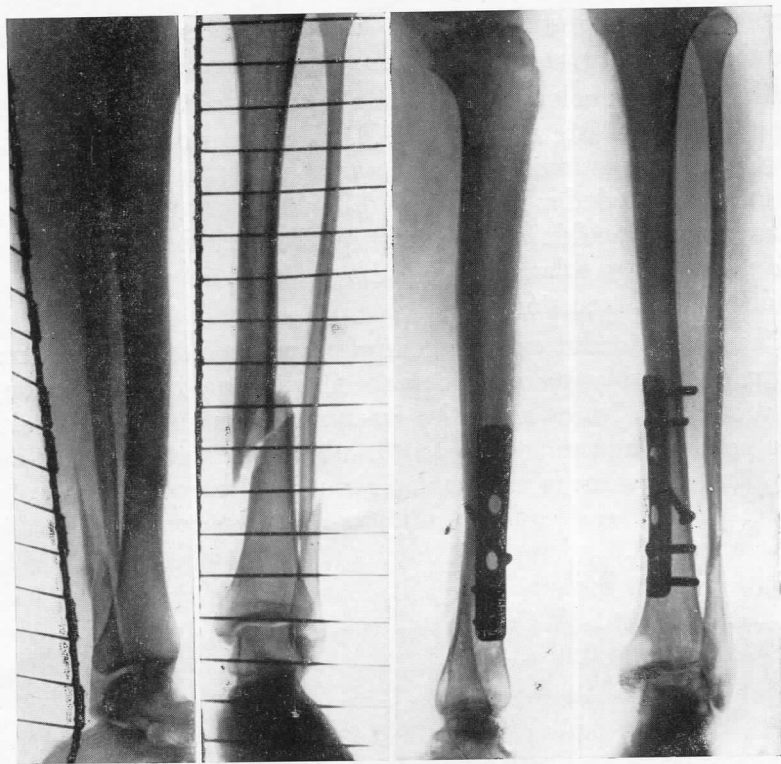


Fig. 7.—Fractura espiral corta de tibia y peroné, cerrada. Es tratada mediante un tornillo a compresión que cierra la espira y una placa acanalada de neutralización. Consolidó en tres meses y medio y tardó un mes en recuperar la movilidad y la función normales, sin secuelas.

fracturas tratadas por este método exige a veces la permanencia del enfermo en el centro hospitalario hasta su consolidación; así fue en ocho de nuestros casos. Algunos enfermos no poseen un habitat correcto que garantice la limpieza de la osteotaxis o no disponen de personas que les ayuden durante el período de control ambulatorio; tales casos deben permanecer ingresados en el hospital.

La movilización libre de las articulaciones fue posible a partir de una semana después de la cicatrización de la herida en 10 casos. Los otros cuatro permanecieron inmovilizados con férula debido a la gravedad de las lesiones de partes blandas e iniciaron la movili-

zación libre pasadas las tres semanas. La movilización articular del pie y del tobillo es difícil en los casos más graves debido a las adherencias de las masas musculares y sus aponeurosis ya cicatrizadas con el foco de fractura. En estos casos es necesario el control de la postura del pie y del tobillo con una férula posterior de yeso durante la noche.

Complicaciones postoperatorias.

Hemos valorado cinco tipos de complicaciones a nivel de la tibia operada y a lo largo de todo el período de curación fracturaria: la supuración precoz postoperatoria, la fistulización tardía pasado ya un mes de la intervención y antes de que consolide la fractura, la fistulización lejana que aparece después de consolidada la fractura, la dehiscencia o escara de la herida y el hematoma del foco operatorio.

Supuración precoz.

Se presentó en dos enclavados, un atornillado, cuatro placas y un fijador externo. En los dos enclavados se practicó goteo y aspiración continuos de antibióticos en la luz del clavo mediante dos catéteres. Así se controló la supuración que luego cursó de modo atenuado. Las fracturas consolidaron y al cabo de un año se extrajo el clavo.

El atornillado infectado obligó a un desbridamiento y no se retiraron los dos tornillos que fijaban la fractura. Cuando ésta hubo consolidado pasados cuatro meses se extrajeron los tornillos y se limpió el foco osteítico residual.

Las placas cargan con una fuerte infección postoperatoria en el mismo medio quirúrgico de los otros métodos y en manos de los mismos cirujanos. Antes aludimos a las causas de déficit vascular que desprotegen el foco de fractura. En estos cuatro casos se retiró el material de síntesis antes de la consolidación y fueron tratados como pseudoartrosis supuradas.

La supuración sobre fijador externo se produjo a nivel de uno de los tallos. No fue retirado hasta la total consolidación y no interfirió el tratamiento.

Fistulización tardía.

Se presenta durante el período de consolidación y alejada del acto operatorio. Evolucionó de modo intermitente y en nuestros casos no interfirió la consolidación de los casos: un enclavado y dos placas. En el enclavado se procedió como en los casos precoces (goteo-aspiración) y se extrajo el clavo tardíamente después de la consolidación. Las placas fueron extraídas al cabo de dos meses y tres meses, respectivamente, de la consolidación.

Fistulización lejana.

Apareció en tres enclavados y en una placa cuando los pacientes ya habían sido dados de alta y se habían reintegrado a su trabajo. La extracción del material solucionó el problema. Se trata seguramente de osteítis muy localizadas en el seno del callo fracturario que dada su evolución larvada se manifiestan sólo cuando la extremidad es sometida a un intenso requerimiento funcional durante el trabajo.

Dehiscencia y escara.

Esta complicación se presentó en seis enclavados, en un atornillado y en una placa. En estos dos últimos fue la consecuencia del acto quirúrgico sobre la cicatriz de una fractura abierta. En los enclavados se produjo por intensa tracción al reducir una fractura abierta cuya herida volvió a abrirse o por roce de las fresas sobre la piel de la incisión operatoria al no protegerla el operador con la pala especial para tal uso. El tratamiento tópico con neomicina y bacitracina hasta la completa cicatrización fue suficiente en siete casos; un enclavado evolucionó con fístula intermitente hasta que se extrajo el clavo al año de la consolidación.

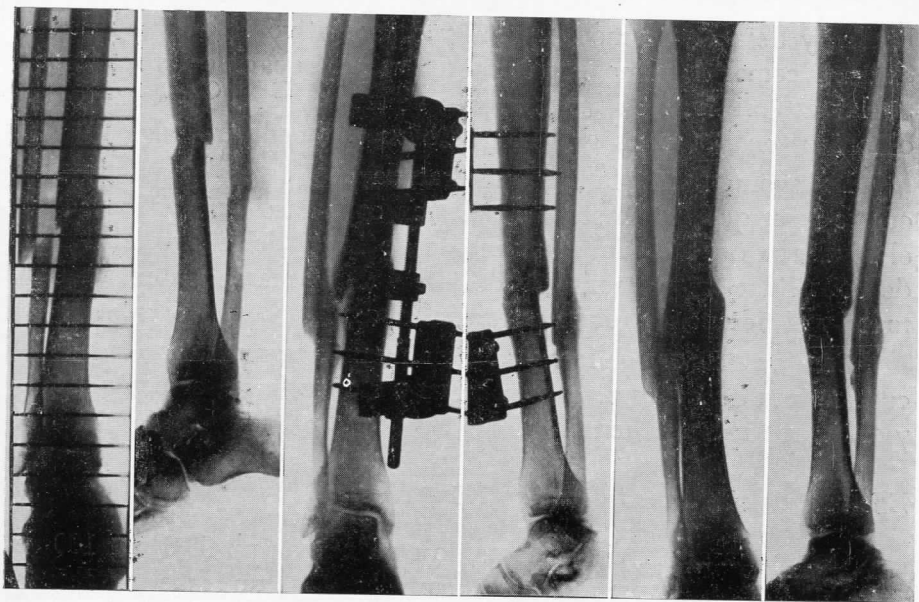


Fig. 8. — Fractura abierta de tibia y peroné con gran desgarro de partes blandas desde tercio medio de la pierna hasta el tobillo. Se redujo a cielo abierto durante la escisión de la herida y se colocó un fijador externo de Hoffmann. Evolucionó de modo aséptico con correcta cicatrización y consolidó en seis meses. Tardó dos meses en recuperar una marcha normal y se reintegró a su trabajo habitual.

Hematoma.

El hematoma se forma siempre después del fresado medular y por ello después del enclavado suturamos solamente la piel de la herida operatoria con puntos espaciados para permitir que se evacue. En algunos casos persiste y es necesario practicar punciones con trocar o retirar un punto para que se vacíe completamente. No crea más problemas con tal de que se puncione o desbride con el rigor aséptico necesario. En cinco casos se formó un hematoma abundante que obligó a este tratamiento simple.

Evolución de las fracturas.

Analizaremos la evolución de la curación de las fracturas estudiando de modo independiente cada una de las cuatro técnicas uti-

lizadas y después de modo global y comparativo el conjunto de los casos. Creemos de sumo interés presentar por separado los resultados de las osteosíntesis en las fracturas abiertas y compararlos con los obtenidos en las series globales tratadas con cada método.

La evolución de la fractura tratada con osteosíntesis presenta cuatro fases que deben ser valoradas en cada caso para conocer bien el resultado del método: el momento de inicio del apoyo, el tiempo de consolidación, el momento de inicio de la marcha libre sin bastones y el tiempo de reincorporación laboral.

Para valorar mejor los resultados de cada serie hemos calculado cuatro tipos de tiempos: el más breve y el más largo, el tiempo medio y el tiempo más frecuente.

Enclavados centromedulares de Küntscher.

Consolidaron 91 de 92 casos, lo cual nos da un 98,6 por 100 de consolidaciones. La pseudoartrosis corresponde a una fractura abierta secundariamente por necrosis cutánea suprayacente al foco; ante la falta de callo a los cinco meses se practicó un injerto intertibioperoneo que proporcionó la consolidación y el cierre de la fístula. Los resultados globales quedan expuestos en el cuadro siguiente:

CUADRO V

Evolución Tiempos	Inicio del apoyo	Consolidación	Marcha libre	Reincorporación laboral
Más breve	2 sem.	2 meses	1 mes	2 meses
Más frecuente	2 sem.	4 meses	2 meses	5 meses
Promedio	1 mes	3 ½ meses	3 meses	4 ½ meses
Más largo	3 meses	8 meses	7 meses	9 meses

Atornillados a compresión.

Consolidaron 33 de los 35 casos, lo que equivale al 94 por 100 de consolidaciones. Las dos pseudoartrosis corresponden a casos que iniciaron el apoyo a los dos meses de la intervención; a partir del

apoyo empezó a moverse el foco y a desplazarse la síntesis. Consolidaron mediante placa a compresión AO sobre cara posterior de la diáfisis. Esta experiencia nos ha llevado a no permitir el apoyo hasta que haya transcurrido un tiempo equivalente al tiempo medio de consolidación, que es de unos tres meses a tres meses y medio. Los resultados globales quedan expuestos en el cuadro siguiente:

CUADRO VI

Evolución Tiempos	Inicio del apoyo	Consolidación	Marcha libre	Reincorporación laboral
Más breve	1 mes	2 meses	3 meses	3 meses
Más frecuente.	3 meses	3 meses	4 meses	5 meses
Promedio	3 meses	3 ½ meses	5 meses	6 meses
Más largo	6 meses	6 meses	8 meses	12 meses

Placas AO a compresión.

Consolidaron 16 casos sobre 20, equivalentes al 80 por 100 de consolidaciones. Las cuatro pseudoartrosis corresponden a casos con infección postoperatoria, en los que fue preciso extraer el material de síntesis. La consolidación se obtuvo en dos casos mediante injerto intertibioperoneo y en dos casos mediante injerto ilíaco subperióstico apuesto en la cara posterior de la diáfisis. Los resultados globales quedan expuestos en el cuadro siguiente:

CUADRO VII

Evolución Tiempos	Inicio del apoyo	Consolidación	Marcha libre	Reincorporación laboral
Más breve	3 meses	4 meses	3 meses	5 meses
Más frecuente.	4 meses	4 meses	4 meses	6 meses
Promedio	5 ½ meses	5 ½ meses	6 meses	8 ½ meses
Más largo	8 meses	8 meses	10 meses	18 meses

Fijador externo de Hoffmann (osteotaxis).

Consolidaron 10 de los 14 casos, en los que se indicó el fijador externo debido a la gravedad de las fracturas, todas ellas abiertas. Este 71 por 100 de consolidación es el más bajo de las cuatro series y de ello hay que incriminar no al método, sino al tipo de lesiones en las que fue indicado, las más graves de nuestras series. Las cuatro pseudoartrosis consolidaron mediante injerto intertibioperoneo en tres casos y mediante injerto ilíaco apuesto subperióstico en cara posterior de la diáfisis. Los resultados globales quedan expuestos en el cuadro siguiente:

CUADRO VIII

Evolución Tiempos	Inicio del apoyo	Consolidación	Marcha libre	Reincorporación laboral
Más breve	4 meses	4 meses	6 meses	6 meses
Más frecuente.	6 meses	6 meses	8 meses	9 meses
Promedio	8 meses	6 ½ meses	11 meses	13 meses
Más largo	18 meses	12 meses	22 meses	23 meses

El caso de más larga evolución corresponde a una evolución séptica del foco de fractura que era abierto y conminuto. Precisó de tres operaciones plásticas combinadas con limpieza de la osteítis. El fijador externo permitió este tratamiento sin necesidad de inmovilización enyesada, y así redujimos al mínimo las secuelas.

Fracturas abiertas.

La osteosíntesis fue indicada en una serie de 56 fracturas abiertas de la pierna, que corresponden al 35 por 100 de nuestra serie total de osteosíntesis analizadas en este trabajo. El enclavado centromedular, el atornillado y la placa fueron indicados en fracturas abiertas de tipo I (de dentro afuera) y de tipo II (de fuera adentro), que evolucionaron perfectamente en cuanto a cicatrización de la herida focal. Al fijador externo le correspondieron fracturas abiertas de tipo II graves o de tipo III (abertura secundaria por necrosis o escara cutánea). Los casos tratados con atornillado corresponden todos a abertura tipo I por el extremo agudo de la espira que perfora la piel.

Consolidaron todos los casos atornillados. Un solo enclavado no consolidó y ya ha sido comentado con la serie global de enclavados. Un caso de placa a compresión no consolidó por infección postoperatoria; otros tres casos habían evolucionado de igual modo sobre fractura cerrada. Estos casos suman un total de 42 y de ellos consolidaron 40, lo que equivale al 95 por 100. La existencia de abertura focal de la fractura no altera los resultados en comparación con los proporcionados por la serie global de osteosíntesis con clavo, tornillo o placa. En consecuencia, la síntesis tiene en las fracturas abiertas de tipo I y en las de tipo II de buena evolución la misma indicación que en las fracturas cerradas.

Los fijadores externos fueron indicados siempre en fracturas abiertas graves, y la serie ha sido comentada anteriormente. Los resultados globales de las síntesis en fracturas diafisarias abiertas de la pierna quedan expuestos en el cuadro siguiente:

CUADRO IX

Valoración Técnicas	Casos		Consolidación		Tiempo medio	Tiempo medio de las series
	Núm.	%	Núm.	%		
Enclavado	33	36	32	97	4 meses	3 ½ meses
Atornillado ...	5	14	5	100	3 ½ meses	3 ½ meses
Placa	4	20	3	75	7 ½ meses	5 ½ meses
Fijador ext. ...	14	100	10	71	6 ½ meses	6 ½ meses

Resultados globales comparativos.

Expondremos los resultados globales de los cuatro tipos de síntesis para compararlos. Debido a la especial indicación que han tenido los fijadores externos (fracturas abiertas graves) sólo pueden compararse en igualdad el enclavado, el atornillado y la placa. El enclavado centromedular ha proporcionado los tiempos de inicio del apoyo más breves de toda la serie, con un tiempo medio de consolidación de tres meses y medio, igual al de los atornillados, con un tiempo medio de marcha libre (sin bastones) de tres meses, que es también el más breve, y una reincorporación laboral de cuatro meses

y medio, que resulta muy precoz en comparación con las restantes técnicas utilizadas.

El atornillado proporciona buenos resultados en cuanto a consolidación. No hemos tenido más fallos de la consolidación en casos posteriores desde que demoramos el apoyo hasta tener la certeza de la solidez del callo.

La placa carga con complicaciones postoperatorias de tipo séptico o cicatricial que atribuimos a las características de la diáfisis de que es subcutánea y que queda muy desvitalizada con el traumatismo, al que se suma la agresión quirúrgica.

El fijador externo proporciona buenos resultados en las fracturas graves abiertas y no debemos culparlo de los fracasos de consolidación, que son plenamente atribuibles a las características de la fractura. A cambio nos ha proporcionado la posibilidad de una movilidad articular precoz en casos que de haber sido escayolados habrían sufrido un serio compromiso de su función. La estabilidad obtenida con el fijador permite practicar las operaciones plásticas necesarias y la limpieza de la infección focal que a veces se presenta sin que se perjudique en gran modo la movilidad articular.

Los resultados comparativos de las cuatro técnicas analizadas quedan expuestos en el siguiente cuadro:

CUADRO X

Técnicas Valoración	Enclavados	Atornillados	Placas	Fijadores externos
Tiempo medio de inicio del arroyo	1 mes	3 meses	5 ½ meses	8 meses
% de consolidación	98,6 %	94 %	80 %	71 %
Tiempo medio de conso- lidación	3 ½ meses	3 ½ meses	5 ½ meses	6 ½ meses
Tiempo medio de marcha libre	3 meses	5 meses	6 meses	11 meses
Tiempo medio de reincor- poración laboral	4 ½ meses	6 meses	8 ½ meses	13 meses

Resultado funcional.

Hemos podido valorarlo en la casi totalidad de los casos. Nos han faltado los datos finales de tres enclavados y dos atornillados que habían continuado el tratamiento en centros privados. Basamos el funcionalismo final en la movilidad de las articulaciones de rodilla, tibioastragalina y subastragalina y en las características de la marcha.

Rodilla.

Después de un tratamiento riguroso de recuperación funcional recuperaron una movilidad satisfactoria o normal la totalidad de los casos; solamente en 13 casos apreciamos una pérdida de los últimos 10° a 30° de flexión en comparación con el lado sano. Presentaban un déficit de 10° a 20° de extensión cuatro casos, que corresponden a asociación de fractura diafisaria del fémur homolateral. Exponemos los resultados en el cuadro siguiente:

CUADRO XI

Técnica \ Movilidad			
	Flexión normal	Déficit de flexión de 10° a 30°	Déficit de extensión de 10° a 20°
Enclavado	80	8	3
Atornillado	28	3	—
Placa	15	1	—
Fijador externo	9	1	1

Tibioastragalina.

A pesar de la correcta recuperación funcional después de la inmovilización enyesada en los atornillados o de la movilización precoz en los restantes casos, existen pérdidas de movilidad en el tobillo. El análisis de los casos nos permite atribuirlos a la gravedad del traumatismo y a las adherencias cicatriciales de las masas musculares alrededor del callo, a la tracción ejercida durante la reducción

preoperatoria para el enclavado, a la edad y a la inmovilización enyesada cuando ha sido efectuada. Los resultados valorados han sido:

CUADRO XII

Técnica \ Movilidad					
	Normal	2/3	1/2	Extensión nula	Flexión nula
Enclavado	56	24	6	1	1
Atornillado	7	14	9	1	—
Placa	9	4	2	1	—
Fijador externo	6	2	2	—	—

Subastragalina.

En el talón el déficit de movilidad es muy frecuente, y en nuestra serie estaba afectada en el 70 por 100 de los casos. Las causas son para nosotros las mismas que hemos citado para la tibioastragalina. Los resultados han sido valorados en comparación con la movilidad del lado sano de valor 1, y en caso de déficit se expresa en fracciones de esta unidad; la anquilosis se expresa con 0. Los resultados son:

CUADRO XIII

Técnica \ Movilidad					
	1	2/3	1/2	1/3	0
Enclavado	32	28	19	6	3
Atornillado	14	7	8	2	—
Placa	7	5	2	—	2
Fijador externo	1	2	4	2	1

Marcha.

La recuperación de la deambulación libre sin bastones fue posible en el 97 por 100 de los enfermos. Algunos tenían molestias ligeras o cojeaban algo — el 7,5 por 100 — y el análisis de estos casos revela que estos déficits son debidos a la existencia de otras fracturas asociadas en las extremidades inferiores (el 16 por 100 tenían más

de una), a alteraciones preexistentes al accidente (gonartrosis, secuelas de poliomiелitis, pie cavo), a enfermedades concomitantes (obesidad, arteriosclerosis) o a edad avanzada. Al final del tratamiento precisaban de bastón a permanencia, tres enfermos debido a grave fractura diafisaria de fémur, un caso; a fractura de calcáneos por precipitación, un caso, y a existencia de cuatro fracturas en las extremidades inferiores (cótilo, diáfisis femoral y diáfisis tibial en un lado y pertrocátea en otro lado), un caso. La valoración global según las técnicas, es como sigue:

CUADRO XIV

Técnica \ Tipo de marcha	Normal	Ligera cojera	Con un bastón a permanencia
Enclavado	87	2	2
Atornillado	27	4	—
Placa	14	2	—
Fijador externo	6	3	1

Secuelas.

Al valorar la movilidad y la marcha libre hemos comentado la influencia que tienen sobre el resultado funcional la gravedad de la fractura y las lesiones de partes blandas, la asociación de otras fracturas en extremidades inferiores, la existencia de alteraciones anteriores a la producción de la fractura, las enfermedades concomitantes y la edad. De aquí que hayamos observado una serie de secuelas debidas a estos factores y no atribuibles a la osteosíntesis, que más bien tiende a aminorarlas. Creemos que los 15 enfermos que al final del tratamiento presentan edema de tobillo o pierna son muy inferiores en cantidad a los que encontramos con iguales trastornos en los tratamientos con yeso cruropédico; tres de ellos tenían cianosis y frialdad.

Tenían dolor en tobillo tres enfermos, dos por fractura bimaléolar asociada y uno por pie cavo. Tenían dolor en rodilla dos enfermos, ambos con fractura supraintercondílea suprayacente.

Presentaban atrofia notable de cuádriceps con disminución de su

potencia dos enfermos, uno con tres fracturas asociadas en la misma extremidad y otro con fractura diafisaria de fémur homolateral y grave insuficiencia renal, que requirió diálisis.

Quedaron con acortamiento de la extremidad dos enfermos, ambos con grave fractura abierta; en un caso era conminuta y se acortó la pierna 1 cm, y otro sufrió una limpieza por osteítis y varias intervenciones plásticas y se acortó 2 cm. Ambos fueron tratados con fijador externo.

Solamente en un caso apreciamos desviación de los ejes de la pierna. Se trata de una fractura grave tratada con fijador externo, que consolidó con un recurvado de 10°.

Como secuelas propias de la osteosíntesis sólo podemos valorar las algias que cuatro enfermos presentaban en la entrada del clavo cerca de la rodilla y que desaparecen al extraerlo al año de la consolidación. Los casos que tuvieron complicaciones sépticas después de atornillado o placa quedaron con una cicatriz adherente en cara anterointerna de la pierna debido a la cicatrización por segunda intención o a la reintervención para extraer el material o legar el foco osteítico residual. Sólo un caso que requirió injerto intertibioperoneo para consolidar quedó con dolor focal y trastornos tróficos en la pierna, secuelas de un largo tratamiento de año y medio de duración.

Conclusiones.

1.^a Después del análisis de esta serie de 161 casos de fracturas diafisarias de tibia y peroné, creemos que las indicaciones sentadas por nosotros en el trabajo inicial son válidas. Hemos aplicado la osteosíntesis en pacientes adultos de ambos sexos, que se distribuyen de preferencia entre los veinte y los sesenta años. El 70 por 100 procedían de accidentes de tráfico y el 38 por 100 presentaban otros traumatismos asociados a la fractura de la pierna. El 35 por 100 de los casos corresponden a fracturas abiertas de la diáfisis tibial.

La osteosíntesis se ha practicado de preferencia entre la primera y segunda semanas siguientes al traumatismo, excepto en las fracturas abiertas graves que se han tratado de entrada con el fijador externo de Hoffmann y en aquellos politraumatizados cuyas lesiones asociadas han tenido preferencia en el orden terapéutico y nos han obligado a diferir la osteosíntesis hasta la tercera o la cuarta semana.

2.^a El enclavado intermedular de Küntscher previo fresado a cielo cerrado, nos ha dado los mejores resultados. Esta técnica nos ha permitido iniciar el apoyo del miembro entre los quince y treinta días y poder prescindir de la ayuda de bastones entre el segundo y tercer mes. El tiempo de consolidación ha sido de tres y medio a cuatro meses, y el enfermo se ha reincorporado al trabajo entre el cuarto y quinto mes, siendo el menor tiempo de baja laboral obtenido en nuestra serie. A veces la evolución ha sido más favorable y de tiempos más breves, cuando se trataba de fracturas transversales en el tercio medio de la diáfisis, con excelente estabilización, en traumáticos sin enfermedades ni otras fracturas concomitantes. En las fracturas parametafisarias el clavo no estabiliza perfectamente y los tiempos están alargados, al igual que en los politraumatizados, en razón de las lesiones asociadas y en los pacientes con estado general deficitario. A pesar de ello el enclavado nos ha permitido adelantar el momento de movilización y del apoyo, así como acortar el tratamiento en comparación a los resultados habituales de los métodos incruentos. Es por todo ello que lo indicamos con preferencia siempre que sea posible, pero de forma indudable en las fracturas diafisarias transversales, oblicuas o espiroideas con trazo corto y en las de tercer fragmento pequeño, que estén situadas en los dos cuartos centrales de la tibia.

3.^a El atornillado interfragmentario a compresión, según técnica AO, está indicado en las fracturas oblicuas o espiroideas de trazo largo (de longitud superior a dos veces el diámetro diafisario) y en las de tercer fragmento grande o en ala de mariposa. La síntesis ideal debe hacerse con un mínimo de tres tornillos, pero si el espacio es insuficiente es preferible limitarse a dos, con objeto de evitar la fractura del vértice de los afilados extremos de los fragmentos. La reducción ha de ser perfecta y los fragmentos, bien adaptados, deben estar íntimamente unidos por la acción de compresión de los tornillos técnicamente bien colocados. Se respetará al máximo posible la integridad del periostio y se evitará las disecciones amplias de las partes blandas, con objeto de conservar la vascularización periférica de la diáfisis. Este método nos ha proporcionado excelentes resultados en cuanto a tiempo de consolidación, similar al del enclavado. Esta prótesis interna no tiene la necesaria resistencia para contrarrestar las fuerzas de flexión o de cizallamiento, y por tanto hemos completado

su acción con férulas de apoyo externo o escayolado. En las reducciones excelentes, fijadas por tres tornillos como mínimo, a los dos meses han podido empezar a apoyar con ayuda de bastones, pero en general una buena norma ha sido no hacerlo hasta la consolidación, o sea, a los tres meses. La marcha libre y la reincorporación laboral se han conseguido, con la recuperación funcional adecuada en dos meses más.

4.^a Las placas no deben ser utilizadas en el concepto de "placa a compresión" en las fracturas recientes diafisarias de tibia. Su colocación exige amplios despegamientos de partes blandas y periostio que afectan la irrigación de los extremos fracturarios, y esta desvascularización facilita las complicaciones sépticas. Exige, por otra parte, un mayor esfuerzo de reparación a los tejidos para la formación del callo; además, dada la desviación habitual en varo de estas fracturas la placa debe ser colocada siguiendo las normas básicas de la técnica de compresión, en la cara anterointerna de la tibia, que por su situación anatómica subcutánea se presta a fallos de cicatrización.

Creemos que en las fracturas diafisarias de la tibia y peroné las placas tienen su indicación en el concepto de "placa de neutralización" aplicadas en las porciones parametafisarias de las diáfisis como complemento de atornillados interfragmentarios a compresión insuficientes por sí mismos para conseguir una síntesis estable. En estas zonas el inicio del apoyo y la marcha libres han sido posibles entre los tres y cuatro meses, y un mes después han podido reintegrarse a su trabajo.

5.^a El fijador externo de Hoffmann ha sido la gran solución para las fracturas diafisarias abiertas y graves. Ya que se consigue inmovilizar los fragmentos, controlar al aire libre la cicatrización y permite la movilización precoz una vez curadas las lesiones de partes blandas. Los resultados han estado en función de la gravedad de la fractura, pero en los casos favorables hemos llegado a obtener la consolidación en cuatro meses y la recuperación funcional completa dos meses después.

6.^a En las fracturas abiertas de tipo I y de tipo II la síntesis diferida con clavo intramedular o tornillos, nos ha proporcionado resultados comparables a los de la serie global, lo que demuestra que en las fracturas abiertas la síntesis está indicada si la elección de los casos es correcta.

7.^a Los resultados funcionales han sido buenos y ello confirma que la osteosíntesis estable acorta el tratamiento global al permitir la movilización precoz y adelantar el inicio de la recuperación funcional, que en los tratamientos con escayola queda diferida hasta su retirada. Los déficits observados en la rodilla han dependido de la existencia de una fractura femoral asociada en el mismo lado; en los atornillados la colocación de un yeso crurópédico durante dos meses no ha sido obstáculo para la recuperación de la movilidad normal de la rodilla. A nivel del tobillo hemos apreciado déficits funcionales difícilmente eliminables a pesar de la precoz e insistente recuperación funcional; creemos que son la consecuencia de las lesiones de las partes blandas que rodean el callo y que contraen abundantes adherencias con él. Si no han existido traumatismos asociados en extremidades inferiores ni enfermedades concomitantes, nuestros fracturados han recuperado una marcha normal.

8.^a Nuestros resultados confirman que son correctas las indicaciones que concedemos a la osteosíntesis en el tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia y que se resumen así:

I. Fracturas cerradas y fracturas abiertas de tipo I y de tipo II con evolución correcta:

- en las espirales, oblicuas de bisel muy largo y de gran tercer fragmento en ala de mariposa: atornillado a compresión a cualquier nivel diafisario;
- en las transversales, oblicuas cortas y de tercer fragmento pequeño: enclavado centromedular en los casos que recaen en el tercio medio y en las zonas adyacentes de los tercios proximal y distal y placa a compresión en los situados en los tercios proximal y distal cercanos a la metáfisis.

II. Fracturas abiertas de tipo III: fijador externo de Hoffmann.

Resumen

Los autores presentan su experiencia en el tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia mediante osteosíntesis con enclavado centromedular, atornillado, placa a compresión y fijador externo. Describen las características de la serie analizada en cuanto a sexo,

edades, tipos de traumatismos, tipos de fracturas, lesiones asociadas y estado general de los pacientes. Comentan algunos detalles de cada técnica y presentan los resultados de cada una de ellas, los globales comparativos, los de la osteosíntesis en las fracturas abiertas y los resultados funcionales; se comentan también las secuelas y las complicación de las diferentes técnicas. Concluyen un esquema de las posibilidades terapéuticas de la osteosíntesis en estas fracturas.

Résumé

Les auteurs présentent leurs expériences dans le traitement des fractures diaphysaires du tibia au moyen de l'ostéo-synthèse avec enclouage centro-médullaire, vissage, plaque à compression et fixateur externe. Ils décrivent les caractéristiques de la série analysée quant au sexe, à l'âge, aux types de traumatismes, types de fractures, lésions associées et état général des patients. Ils commentent quelques détails de chaque technique et présentent les résultats de chacune d'elles, les résultats globaux comparatifs, ceux de l'ostéo-synthèse dans les fractures ouvertes et les résultats fonctionnels. Ils commentent également les séquelles et les complications des différentes techniques. Leur conclusion présente un schéma des possibilités thérapeutiques de l'ostéo-synthèse dans ces fractures.

Summary

The authors present their experience in the treatment of the diaphysary fractures of tibia, by means of osteosynthesis with centro-medullary nailing, screwing, compression plate and external fixer. They describe the characteristics of the series analysed regarding sex, ages, types of traumatismos, types of fractures, associated lessions and general state of the patients. They remark on certain points in each technique and present the results of each one, overall comparisons, those of the osteosynthesis in the open fractures and the functional results. They also comment on the sequels and complications of the different techniques. They conclude with a sketch of the therapeutic possibilities of the osteosynthesis in these fractures.

Bibliografía

1. HOFFMANN, R.: "Osteotaxis. Fixation squelettique externe par fiches transcutanées et rotules". Imp. du Courrier de la Côte. Nyon (Suisse), 1961
2. KÜNTSCHER, G.: "El enclavado intramedular". Edit. Científico-Médica, Barcelona, 1965.
3. MÜLLER, M.; ALLGOWER, M., y WILLENEGGER, H.: "Technique of internal fixation of fractures". Springer-Verlag (Berlín), 1965.