

Fracturas de pierna, tobillo y pie

P. Charpentier

P. Hernigou

Introducción

La elección de un tratamiento adaptado a cada una de estas fracturas considera varios factores:

- tipo de fractura;
- presencia o ausencia de otros traumatismos;
- edad del paciente.

El principio del tratamiento es simple:

- reducir la deformación inicial a un grado aceptable;
- prevenir la recidiva de esta deformación durante la consolidación;
- lograr que el paciente recupere las mismas capacidades funcionales que tenía antes de la fractura.

La rehabilitación comienza inmediatamente después del tratamiento y debe seguir dos principios:

- no perjudicar la consolidación;
- conservar o encontrar articulaciones sobre y subyacentes funcionales con el fin de restituir la autonomía anterior al traumatizado.

Cualquiera sea la técnica de reparación utilizada, ortopédica o quirúrgica, el período entre el accidente y la restitución funcional frecuentemente es largo, superior a tres meses, y es mal soportado en la sociedad contemporánea. Las complicaciones no son raras, retrasando de manera desesperante la reintegración a la actividad profesional.

Es difícil a veces hacer comprender que, a pesar de una rehabilitación bien conducida antes de la consolidación, será necesario, para tener un resultado satisfactorio, continuar la rehabilitación, incluso una readaptación, durante varias semanas.

Diferentes tipos de fracturas

Fracturas de pierna (figs. 1 A, B, C)

Tratamiento no sangriento por inmovilización con yeso

Este método supone que las fracturas pueden ser reducidas ortopédicamente (es decir, no quirúrgicamente) y que un yeso es capaz de mantener la corrección de la deformación dentro de los límites aceptables.

La rehabilitación alinea fragmentos óseos, evitando:

- *la angulación* que, cuando es muy importante (más allá de 10°) provoca a largo plazo una repercusión sobre las articulaciones sobreyacentes y subyacentes por sobrecarga mecánica. Frecuentemente es la causa de artrosis secundaria;
- *el desplazamiento lateral sin modificación de los ejes* (angulación o rotación), que no provoca consecuencias a largo plazo;

— *el acortamiento*, que plantea pocos problemas si es inferior a 1 cm. La compensación es relativamente fácil si es inferior a 2 cm; más allá de 3 cm es mucho más difícil de compensar por métodos simples;

— *los callos viciosos* en rotación, que sólo son aceptables hasta 10°; los callos viciosos en rotación interna son los que se soportan peor en el plano funcional y son factores de degradación artrótica sobre las articulaciones vecinas.

Contención con yeso

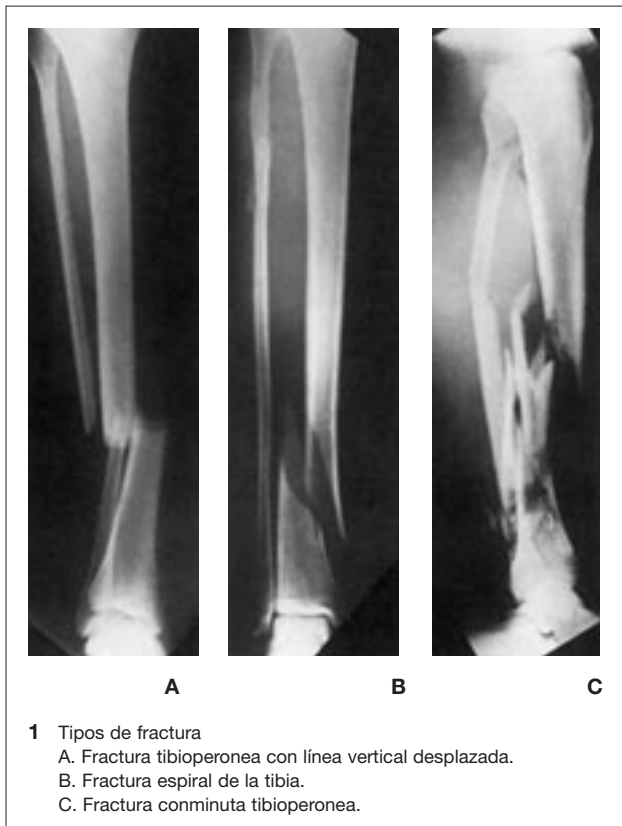
La contención de los segmentos óseos subyacentes y sobreyacentes a la fractura está asegurada por el apoyo del yeso sobre las salientes óseas (maléolo, cresta tibial) y también por el apoyo del yeso sobre los tejidos blandos de la pierna; éstos, ricos en agua, pueden ser comparados con un fluido incompresible luego de ser inmovilizados en el cilindro de yeso.

Yeso cruropédico

La inmovilización ortopédica de una fractura de pierna se hace habitualmente con la ayuda de un yeso cruropédico.

El yeso va desde la raíz del muslo, dejando libre la articulación de la cadera, toma la rodilla por lo general con 20° de flexión, raramente en extensión, el tobillo en ángulo recto

P. CHARPENTIER: Médecin-chef du CRF de Coubert, ancien adjoint des Hôpitaux de Paris.
P. HERNIGOU: Chirurgien des Hôpitaux.



y solamente para algunas fracturas de tobillo con cierto varo equino. Desciende hasta la articulación metatarsofalángica, dejando los dedos libres.

La inmovilización de las articulaciones sobreyacentes y subyacentes limita los riesgos de desplazamiento secundario en rotación. No obstante, el riesgo es considerable.

Yeso pédico

Toma la pierna y el pie a 90°. La fosa poplítea deberá estar bien liberada para permitir la flexión de la rodilla.

Yeso de marcha (figs. 2A, B)

Idéntico a un yeso pédico, tiene un taco ubicado en sentido vertical al pilón tibial. Una sobre-elevación sobre el costado contralateral es conveniente con el fin de permitir el desarrollo del paso y evitar cualquier dificultad sobre el equilibrio del raquis.

Duración

En caso de disminución importante del edema, deberá rehacerse luego de 8 a 10 días.

La ventaja esencial de la inmovilización por yeso es la ausencia de riesgo infeccioso y, como inconveniente principal, la necesidad de mantener la inmovilización con yeso hasta la obtención de la consolidación completa, que requiere alrededor de 3 meses. Este plazo es variable según el tipo de fractura y la edad del paciente.

La rodilla frecuentemente puede ser liberada luego de 45 días, cuando el foco de fractura fue suficientemente consolidado para evitar las rotaciones; entonces se confecciona un yeso pédico.

El apoyo sin yeso se hará luego de la consolidación. Su apreciación radiológica es a veces difícil. El yeso cruropédico puede ser reemplazado en ciertas condiciones por un yeso de marcha.

Supervisión

Estado trófico del pie

La aparición de un dolor lancinante asociado a un edema del antepié evocando una isquemia aguda indica el corte del yeso con urgencia.

Estado neurológico

Los dedos deben estar bien móviles, cualquier parálisis súbita debe evocar una compresión del ciático poplíteo externo (CPE) sobre la cabeza del peroné y conducir al corte del yeso ante la menor duda.

Riesgo tromboembólico

Cualquier traumatismo o inmovilización pueden ocasionar una complicación tromboembólica. El riesgo tromboembólico aumenta con la edad, la duración y extensión de la intervención quirúrgica y el tiempo de inmovilización del paciente. El riesgo de flebitis es suficientemente alto como para que actualmente sea instituido sistemáticamente un tratamiento preventivo. Este incluye las siguientes medidas:

- *medidas generales:* evitar en período postoperatorio toda deshidratación y hemoconcentración, que son factores favorecedores;

- *medidas físicas:*

- en período postoperatorio se debe incitar al paciente a movilizar activamente, si es posible, la pierna y el tobillo y a contraer los músculos de las articulaciones vecinas. Cada vez que sea posible, los pies del paciente deben ser sobre-elevados;

- anticoagulantes: la utilización sistemática de anticoagulantes redujo el número de accidentes por embolia pulmonar, en particular los accidentes mortales. Pero el uso de anticoagulantes requiere una atención minuciosa en su prescripción si se quieren evitar las complicaciones del tratamiento. Este tratamiento preventivo no debe, en ningún caso, descuidar la vigilancia, porque jamás es eficaz en el 100 % de los casos. La prevención y el control del riesgo tromboembólico deberán conservarse hasta que el apoyo sea total.

Reducción y consolidación

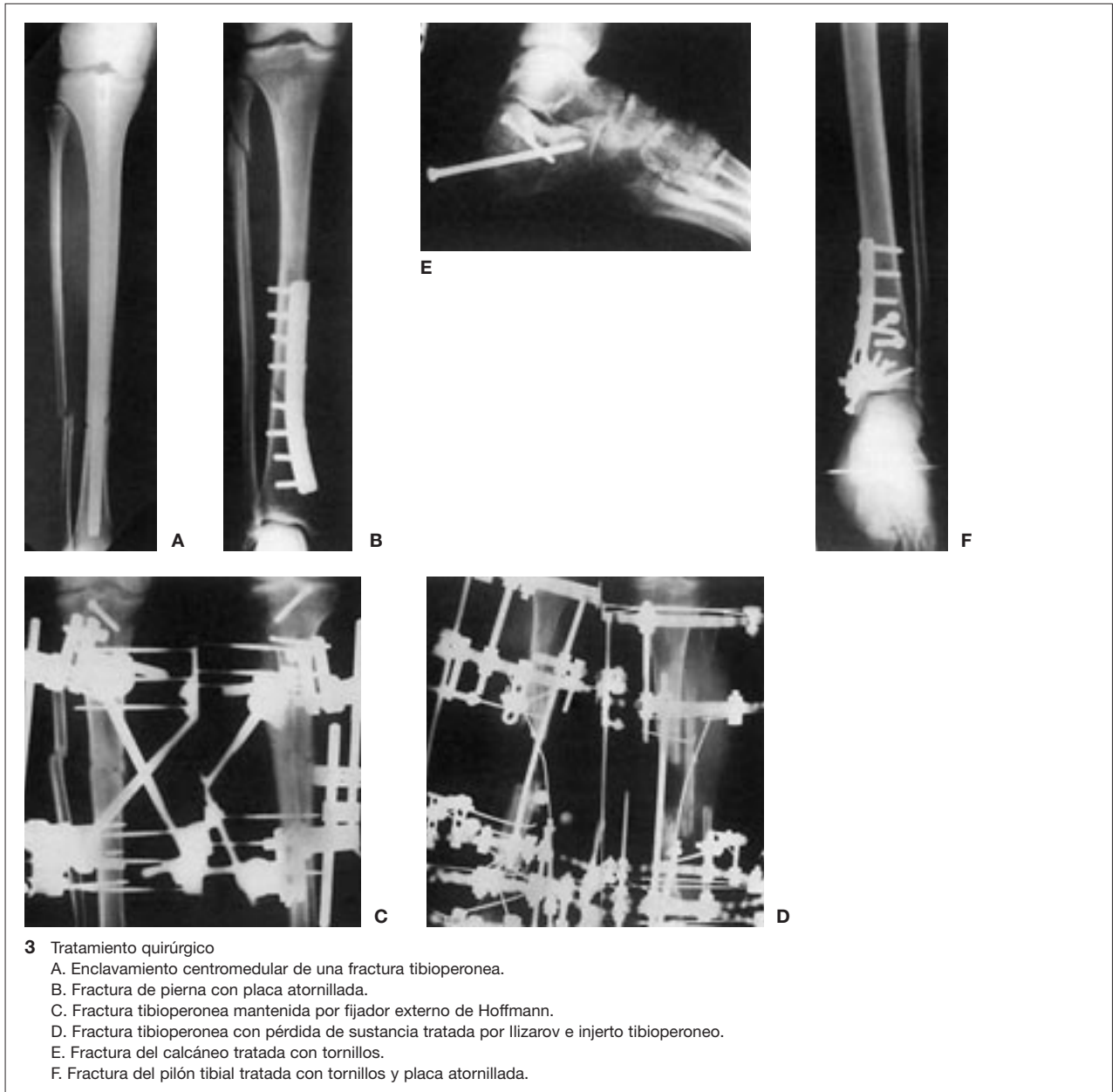
La reducción debe ser controlada regularmente (3^{er}, 8^o y 21^o día), luego todos los meses, ya que la contención inicial que proporciona el yeso es susceptible de modificaciones según variaciones de volumen de las partes blandas subyacentes.

Fijadores externos (figs. 3C, D; 7C, E, F)

Se basa en la inmovilización del foco de fractura por intermedio de alambres que atraviesan el hueso y las partes blandas. Los alambres se unen entre ellos en el exterior por un sistema de barras.

Las ventajas del fijador externo son las siguientes:

- Es posible el control de la piel; no hay ningún material en contacto con el hueso. Por esta razón se utiliza en fracturas abiertas.



La fijación obtenida inicialmente puede ser modificada secundariamente con la ayuda de barras particulares (barras de compresión o tracción). De este modo, una angulación persistente puede ser modificada en los días siguientes al traumatismo o bien un foco de fractura inicialmente inestable puede ser comprimido tardíamente.

— Independientemente de la elasticidad propia del fijador externo proporcionada por los alambres, este tipo de material permite un apoyo progresivo del foco de fractura. Luego de la recuperación del apoyo con fijador externo, resulta fácil reducir progresivamente el montaje de una o numerosas barras y aumentar así las presiones sobre el foco de fractura.

La inmovilización por fijadores externos presenta inconvenientes de dos tipos:

— Los alambres atraviesan la piel y no es raro que tomen contacto con ella focos de supuración, que necesitan cuidados regulares.

— Cuando los alambres atraviesan músculos (se debe tener en cuenta durante su colocación evitar el máximo de masas

musculares), limitan su movimiento por un medio mecánico, pero también por el dolor.

Diferentes tipos de fijadores

- fijador de Judet;
- fijador de Hoffmann (fig. 3C);
- fijador de los ejércitos;
- fijador de Ilizarov (fig. 3D).

Duración

Los fijadores, colocados por lo general por problemas de apertura cutánea o problemas de osteosíntesis, se conservan un mínimo de 3 meses, a veces 4 meses.

Control

Cualquiera sea el tipo de fijador externo, la efracción cutánea necesita cuidados y un control constante de enfermería. No debe olvidarse la protección de las puntas de los alambres por sistemas simples como los tapones de corcho.

El resto de los cuidados es igual a los del yeso cruropédico, tanto en el plano local como general.

Otras formas de contención

Tracción- suspensión

Se utilizan en general en la espera de una contención ortopédica o de una fijación quirúrgica durante fracturas complejas o con heridas abiertas.

Duración

Colocada por algunos días, frecuentemente se la mantendrá durante 45 días.

Control

Además del control habitual de las fracturas de pierna o de pie, se insistirá sobre tres puntos:

- el edema postraumático;
- los cuidados de los alambres por la efracción cutánea;
- el control del equino.

Osteosíntesis

Diferentes síntesis

- Osteosíntesis por enclavamiento centromedular con foco cerrado (fig. 3A).

Las ventajas de esta técnica son las siguientes:

- ausencia de la apertura cutánea a nivel del foco de fractura;
- riesgo infeccioso limitado.

Los inconvenientes son los siguientes.

Desde que la fractura se aleja de la porción mediana de la tibia, el clavo, por lo general, no bloquea completamente las rotaciones, obligando a una inmovilización con yeso de alrededor de 45 días. Una técnica como el enclavamiento acerrojado permite evitar esta inmovilización complementaria por yeso y un apoyo más precoz.

- Inmovilización por placa (figs. 3B, E, F)

Esta técnica necesita un abordaje del foco de fractura y tiene la ventaja de obtener una reducción anatómica. Los inconvenientes de la osteosíntesis por placa tienen esencialmente un riesgo infeccioso secundario, en particular en la pierna, que está dado por la ausencia de cobertura muscular en la cara anterointerna de la pierna.

Fracturas bimaléolares (figs. 4A, B)

Mecanismos de las fracturas

Las fracturas bimaléolares son fracturas articulares que resultan, luego de un traumatismo más o menos violento, de una subluxación del astrágalo en la bifurcación tibioperonea.

El principio del tratamiento consiste en la *reconstrucción de una congruencia óptima en la bifurcación tibioperonea*.

La misma depende:

- de la longitud correcta del peroné;
- de la ausencia de rotación del peroné;
- de la integridad de la conexión ligamentosa tibioperonea, constituida por los ligamentos peroneotibiales anteriores y posteriores (o ligamentos de la sindesmosis) y la membrana interósea;
- de la integridad de los ligamentos laterales internos y de los ligamentos laterales externos.

El diagnóstico de una fractura de un maléolo debe conducir a la búsqueda y el diagnóstico de todas las lesiones óseas que pueden acompañarla. Teóricamente, conociendo el nivel de la fractura sobre el peroné se pueden deducir las lesiones concomitantes del aparato ligamentoso tibioperoneo.

De este modo, una fractura del maléolo externo situado por debajo de la articulación tibiotalar no se acompaña de una ruptura del ligamento tibioperoneo. En cambio, teóricamente, una fractura por encima de la interlínea tibioastragalina se acompaña de una lesión del ligamento peroneotibial anterior y/o del ligamento peroneotibial posterior.

La existencia de una fractura de un maléolo y de un dolor sobre el trayecto del ligamento contralateral se considera como el equivalente de una fractura bimaléolar.

Tratamiento

El tratamiento se basa en la reducción ortopédica mantenida por un yeso cruropédico durante 45 días y luego, durante el mes siguiente, por una bota de yeso. La mayoría de las fracturas de tobillo tienen por mecanismo la asociación de supinación y de eversión con un pie en rotación externa forzada. La reducción y la contención del tobillo se hacen en sentido inverso y esta última es mantenida por el yeso habitualmente en pronación rotación interna con un varo del retropie y un pequeño equino. La inmovilización prolongada en esta posición podría tener como consecuencia un estrechamiento de la mortaja tibioperonea por las particularidades anatómicas del tobillo. Por eso es recomendable, por lo general, antes de finalizar la consolidación (es decir alrededor del día 45), modificar esta posición del yeso a fin de ubicar el tobillo en una posición neutra. El apoyo generalmente se permite entre el 75° y el 90° día. Cuando la congruencia de la bifurcación tibioperonea no se obtiene por el tratamiento ortopédico (por lo general, desplazamiento lateral superior o igual a 2 mm del astrágalo bajo la tibia), el restablecimiento de la congruencia de la bifurcación tibioperonea se obtiene por una intervención quirúrgica que osteosintetiza los dos maléolos. Cuando el ligamento peroneotibial anterior está desgarrado, la osteosíntesis de los dos maléolos no siempre es suficiente para restablecer la congruencia. La solidarización de la tibia y del peroné por un tornillo de sindesmosis situada a 2 ó 3 cm de la articulación peroneotibial inferior es a veces necesaria durante el tiempo de la cicatrización de este ligamento (alrededor de 45 días).

Fracturas del pilón tibial (fig. 5A)

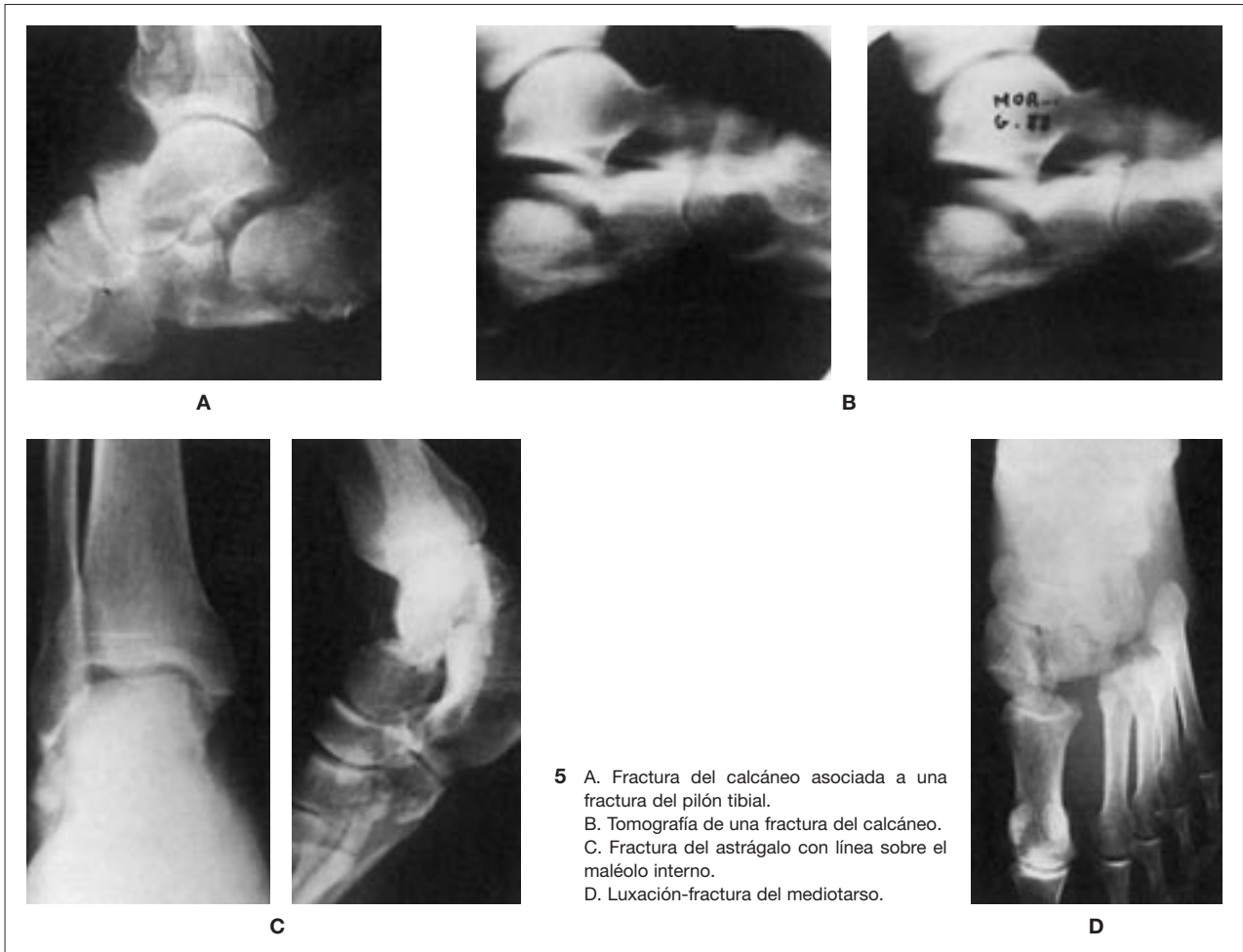
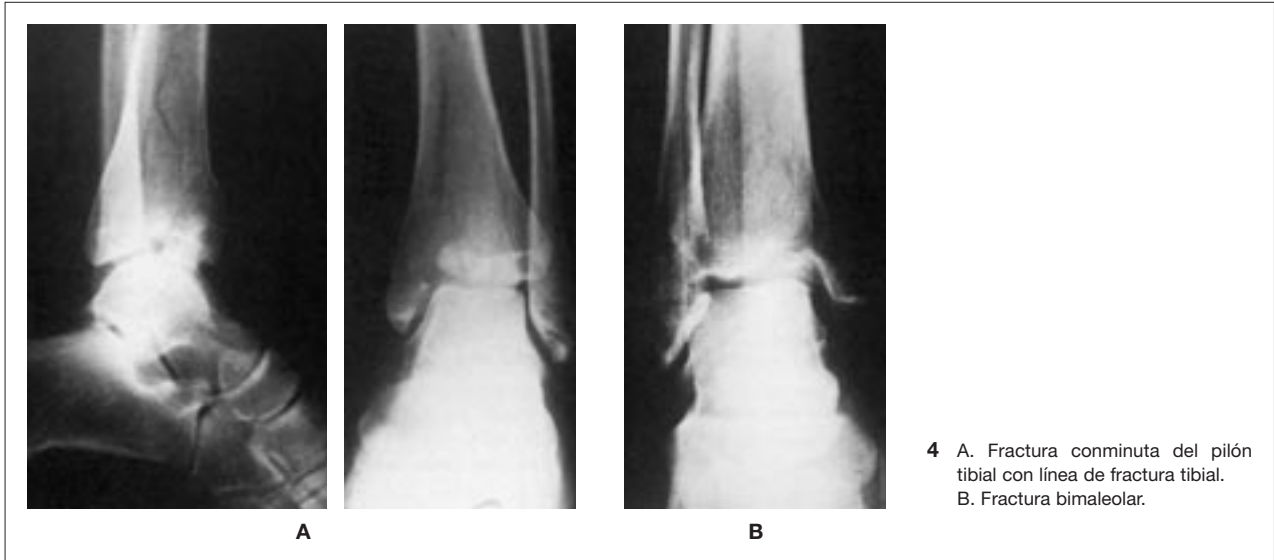
Se denominan fracturas del pilón tibial las conminuciones de la epífisis tibial inferior que se acompañan de aplastamiento del platillo tibial. De este aplastamiento resulta un acortamiento y un alargamiento de la epífisis, acompañados de una pérdida de sustancia ósea en la zona metafisaria.

Generalmente se trata de fracturas conminutas; a pesar de las dificultades técnicas (fig. 3F), la osteosíntesis quirúrgica es la única que permite la reconstitución anatómica de la articulación y constituye la única profilaxis eficaz de la artrosis postraumática. Luego de la reconstrucción de la superficie articular del platillo tibial, la pérdida de sustancia ósea generalmente se hace manifiesta y obliga a un injerto autólogo de hueso esponjoso a fin de evitar el hundimiento secundario del platillo tibial. La consolidación de la fractura es prolongada: entre 3 y 4 meses.

Fracturas del pie

Fracturas del astrágalo (fig. 5C)

Representan el 6 % de las fracturas del pie. Afectan al cuello o al cuerpo del astrágalo. El pronóstico de este tipo de fractura es dominado por el riesgo de necrosis del astrágalo que está vascularizado a partir del cuello por la arteria del sinus del tarso. Cuando se trata de fracturas impactadas,



el tratamiento es ortopédico. Se efectúa con una bota de yeso, colocada en ligero equino durante 45 días y luego con una bota de yeso durante 45 días más.

Cuando la fractura no está impactada y se encuentra desplazada, el tratamiento ortopédico no permite en general obtener una reducción satisfactoria. El tratamiento permite esta reducción y la contención (tornillo). Este tratamiento quirúrgico tiene como riesgo esencial la necrosis isquémica

del fragmento posterior del astrágalo, cuyo tratamiento es difícil y compromete seriamente el pronóstico de este tipo de fractura.

Durante la inmovilización con yeso, el control y la rehabilitación no varían mucho del esquema general. En cambio, la recuperación del apoyo necesita evitar la aparición del dolor y deberá ser muy progresiva. La movilización de las pequeñas articulaciones deberá mantenerse.

Fracturas del calcáneo (figs. 5A, B)

Habitualmente se producen luego de una caída sobre los talones desde un lugar elevado (y deben hacer investigar otras fracturas debidas al mismo mecanismo, en particular las fracturas de la charnela dorsolumbar). La impotencia funcional inicial es generalmente moderada, lo que va a contrastar con la gravedad frecuente de las secuelas dolorosas de este tipo de fractura, en particular cuando se asocia a un hundimiento del tálamo.

El tratamiento depende de la magnitud de la incongruencia de la articulación astragalocalcánea, es decir del hundimiento del tálamo.

En caso de hundimiento moderado, el tratamiento habitual es la descarga total durante tres meses, asociada a una movilización activa precoz de las diferentes articulaciones del pie. En caso de hundimiento importante, sólo el tratamiento quirúrgico permite levantar el tálamo y mantenerlo mediante una osteosíntesis (fig. 3E). Esta operación, cuyo principio es aparentemente simple, por lo general sólo conduce a un resultado funcional mediocre: los postoperatorios de este tipo de fractura presentan secuelas dolorosas prolongadas.

La originalidad del tratamiento ortopédico consiste en una rehabilitación inmediata en cama, insistiendo en la reduc-

ción del edema por la posición declive y el masaje de drenaje. Durante el período de apoyo, es necesario colocar una plantilla de amortiguación en goma espuma, preconizada en caucho en el tratamiento de Dautry, o actualmente en espuma de polietileno de confección más rápida.

Pasado el período de consolidación, a veces es necesario prescribir una plantilla de repartición de carga.

Traumatismos del antepié (fig. 5D)

Las fracturas del escafoides tarsiano, las fracturas del cuneiforme y las fracturas de los metatarsianos plantean pocos problemas en la medida en que están aisladas. Su tratamiento es habitualmente puramente antálgico en lo que concierne a los metatarsianos. Para las fracturas del escafoides tarsiano y del cuneiforme, la consolidación se obtiene por una inmovilización con bota de yeso. El único verdadero problema de los traumatismos del antepié es la inadverencia de una fractura-luxación de Lisfranc, lo que requiere en general incidencias múltiples y comparativas ya que resulta difícil el diagnóstico en algunos casos. La fractura-luxación de Lisfranc necesita una reducción y una contención por alambres e inmovilización con yeso durante un período de alrededor de dos meses.

Rehabilitación

De la precocidad de la rehabilitación durante este período dependerá en numerosos casos la facilidad con la cual esta rehabilitación será continuada, evitando dos dificultades:

- la rigidez articular;
- la amiotrofia muscular.

Durante los 15 primeros días, el kinesiterapeuta va a enseñar al traumatizado los elementos que le permitirán luego participar en su propia rehabilitación fuera de las sesiones de kinesiterapia (si estas son necesarias). Por lo general, la kinesiterapia intensiva sólo es necesaria en la ablación de la inmovilización.

Rehabilitación durante la inmovilización con yeso

Examen

Toda rehabilitación bien conducida debe comenzar por un examen completo considerando tanto el miembro fracturado como el paciente en su conjunto. El mismo permitirá ubicar las indicaciones terapéuticas; se deberá apreciar la presencia o no:

- de alteraciones tróficas;
- de déficits articulares, en particular en las pequeñas articulaciones de los dedos;
- de déficits musculares cuya evaluación resulta difícil a causa del yeso. La atrofia del cuádriceps será evaluada desde la liberación de la rodilla. Todo déficit de movilidad de los dedos deberá evocar una afección del ciático poplíteo externo.

Prevención de los trastornos tróficos

Es particularmente importante, durante las primeras semanas. Se luchará contra un edema del miembro inferior por

medio de la sobre-elevación del mismo sistemáticamente durante la noche (sobre-elevación de los pies de la cama) y durante el día con la mayor frecuencia posible, especialmente desde la posición sentada.

Movilización de las articulaciones libres

La movilización activa de la cadera jamás plantea problema, salvo cuando existe una patología subyacente como una coxartrosis, una coxitis reumatoidea, etc.

En cambio, *la movilización activa, incluso pasiva, de los dedos del pie* es indispensable a fin de evitar una garra de los dedos y combatir la rigidez, en particular de la articulación de la primera metatarsofalángica.

Algunos autores propusieron la realización de una ventana sobre el yeso a nivel de la rótula, permitiendo así su movilización pasiva y el control de la calidad de la contracción del cuádriceps.

La liberación de la rodilla permite su movilización y la de la rótula (fig. 6A) a fin de combatir las adherencias sobre los fondos de saco y los planos capsulares. Un movimiento de la rótula en el sentido transversal y longitudinal deberá repetirse tanto más frecuentemente en el día cuanto más difícil sea la movilización. Podrán utilizarse todos los medios de la fisioterapia para disminuir el dolor, los fenómenos hidrartroticos sobre todo, con hielo en esta fase. La movilización de la rodilla se hará desde su liberación tanto más fácilmente cuando la rótula pudo ser movilizada y las contracciones estáticas del cuádriceps fueron efectuadas. Se investigará la recuperación de la extensión completa de la rodilla:

- por posturas, el peso del pie enyesado alcanza por lo general para hacer una postura con carga;
- por «contracciones-relajaciones» o una inmovilización activa con ayuda.

Simultáneamente se recuperará la flexión de la rodilla.



A

6 Rehabilitación

- A. Movilización de la rótula en seco.
- B. Movilización de la rótula en balneoterapia.
- C. Movilización de la rótula con surtidor de agua, a fin de evitar las adherencias y recuperar la movilidad de la rodilla.
- D. Fortalecimiento muscular del cuádriceps por la técnica isométrica preconizada por Troisier.
- E. Colocación progresiva en plano inclinado y posturas del pie derecho en equino por una cuña de madera.
- F. Plantilla recubierta en espuma de poliuretano, que permite el apoyo con un fijador externo de Ilizarov sobre el pie deformado.



B



C



D



E



F

Contracciones musculares

Contracciones estáticas del cuádriceps

Se efectúan en series de 30 a 50 y se repiten cuatro a cinco veces por día. Permiten movilizar la rótula evitando las adherencias del fondo de saco subcuadrípital. Evitarían una amiotrofia del cuádriceps. Algunos autores utilizan excitomotores en esta fase a través de las ventanas del yeso. Las contracciones se remplazarán al liberar la rodilla por un trabajo contra resistencia isométrico o dinámico, evitando

dificultades sobre el foco de fractura por tomas cortas (fig. 6I).

Allí se asociarán contracciones estáticas de los *músculos del pie* (deslizamiento de los tendones en sus vainas).

Se podrán utilizar técnicas de contracción por sincinesias con la utilización del miembro inferior contralateral.

Readaptación y lucha contra la inmovilización

Las contracciones musculares son particularmente importantes para luchar contra las consecuencias de la inmovilización.



G



H



I

6 G H. Trabajo propioceptivo del miembro inferior sobre plancha inestable.
I. Movilización de la rodilla con técnica autopasiva.

Toda inmovilización en decúbito, incluso en ausencia de fractura y yeso (decúbito simple), ocasiona inmediatamente una pérdida urinaria de calcio. El máximo de pérdida aparece entre la 10ª y la 12ª semana; es alrededor de dos veces superior a la normal. La pérdida urinaria de calcio disminuye lentamente, luego se estabiliza entre la 15ª y la 20ª semana. Paralelamente existe también una pérdida urinaria de hidroxiprolina, que corresponde a la degradación de la trama colágena. Esta pérdida de calcio y de hidroxiprolina corresponde a una actividad osteolítica acrecentada luego de la inmovilización.

El carácter reversible o no de esta osteoporosis está discutido. Parece que sería reversible sólo si la inmovilización dura algunas semanas (inferior a 8 semanas). En los otros casos, los estudios experimentales o clínicos mostraron que la pérdida de calcio era irreversible.

Por lo tanto, la *verticalización se autoriza lo más temprano posible* (en ausencia de contraindicación). La deambulación con dos bastones ingleses o muletas se autoriza hasta el 3er mes, fecha en que se presume la consolidación ósea. Se podrá colocar un taquito bajo el costado opuesto a fin de que el desarrollo del paso se haga más fácilmente. Para las personas añosas se pueden reemplazar los bastones ingleses por un andador. De todas maneras, es indispensable verticalizar a estos pacientes por lo menos hasta un plano inclinado (fig. 6E).

Se asociarán ejercicios de los miembros superiores y del miembro inferior sano. Algunos autores proponen ejercicios de propiocepción sobre el miembro inferior inmovilizado.

Rehabilitación durante la inmovilización por fijador externo

El interés de la rehabilitación con fijadores externos es el acceso más fácil a las articulaciones y a los músculos periarticulares. En cambio, el paso de los alambres por la piel, los músculos y las aponeurosis presenta el riesgo de ocasionar adherencias musculocutáneas, que generalmente alteran la recuperación muscular y articular de la que se hará un examen.

Por lo tanto, todas las articulaciones libres deben ser movilizadas en todas las amplitudes a fin de conservar los planos de deslizamiento.

Se insistirá particularmente sobre la movilidad de la rótula y de todas las pequeñas articulaciones del pie, evitando que el pie, mediante el empleo de un elevador, se ponga en equino (figs. 7A, B, C, D, E, F). Deberán practicarse posturas diarias desde la aparición del mismo. El edema por

retorno venoso deficiente deberá combatirse por posturas con el pie elevado durante la noche, por una suspensión a partir del fijador externo; en posición sentada y cuando la silla de ruedas sea necesaria se adaptará una suspensión a partir del fijador externo (fig. 7 C); por último, por masajes de drenaje; las bandas de contención suelen ser difíciles de colocar entre los alambres y frecuentemente dificultan los cuidados de enfermería.

Rehabilitación durante inmovilizaciones por tracción-suspensión

Evitando la movilización intempestiva que pueda movilizar los focos de fractura, se limitará a:

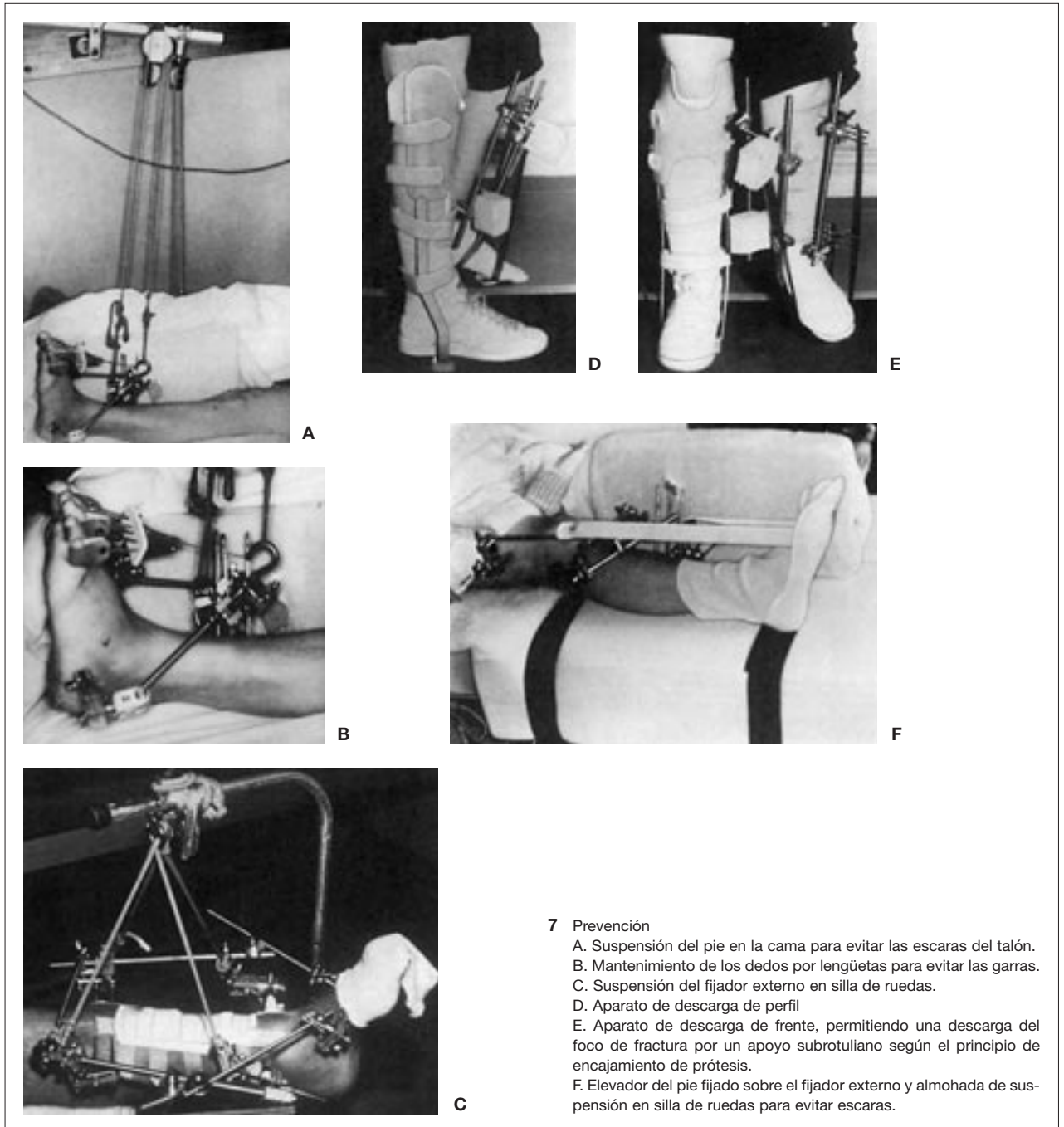
- *drenar el edema* por una posición declive, masajes de movilización a nivel de la raíz del muslo;
- *prevenir las escaras* del talón por medio de masajes profundos; del glúteo, pidiendo al paciente que se levante regularmente con la ayuda de una barra o anillo de sostén, sin omitir los masajes preventivos;
- *evitar las adherencias* de la rótula, por medio de una movilización transversal y longitudinal;
- *evitar la rigidez* de las articulaciones, movilizándolo el pie y sus pequeñas articulaciones una por una;
- *combatir el flectum de cadera* por medio de la movilización de la misma;
- *prevenir el pie equino*, movilizándolo el tobillo si éste está libre, con la colocación de una férula antiequina (pequeña planchuela o material termoplástico).

Por último, no debe olvidarse del mantenimiento respiratorio para evitar dificultades, del masaje abdominal contra la constipación y del mantenimiento muscular del cuádriceps, del glúteo medio, de los isquiotibiales...

Cuando la fractura se considera suficientemente estable como para no necesitar una contención externa, la rehabilitación puede iniciarse inmediatamente, sabiendo que la osteosíntesis mantiene el foco de fractura sin solidificarlo. La movilización intempestiva debe proscribirse. El fortalecimiento muscular contra resistencia no manual también está prohibido.

La rehabilitación retomará todos los principios precedentes:

- drenaje antiedema;
- movilización articular y muscular;
- aprendizaje del uso de muletas.



7 Prevención

- A. Suspensión del pie en la cama para evitar las escaras del talón.
- B. Mantenimiento de los dedos por lengüetas para evitar las garras.
- C. Suspensión del fijador externo en silla de ruedas.
- D. Aparato de descarga de perfil
- E. Aparato de descarga de frente, permitiendo una descarga del foco de fractura por un apoyo subrotuliano según el principio de encajamiento de prótesis.
- F. Elevador del pie fijado sobre el fijador externo y almohada de suspensión en silla de ruedas para evitar escaras.

Rehabilitación durante la fase de apoyo

En esta fase la rehabilitación podrá intensificarse y recoger los beneficios del trabajo hecho precedentemente. Durante esta fase se autorizará el apoyo.

El rehabilitador, luego de haber hecho el examen de las afecciones dolorosas, articulares y musculares, se dedicará a tratarlas.

Lucha contra el dolor y el edema

Con la ablación de la contención y la colocación del pie en apoyo aparece el riesgo de formación de un edema con su proceso doloroso y el riesgo de una complicación como la algoneurodistrofia.

La prevención es multifactorial y depende de las posibilidades materiales disponibles.

Contención elástica

Es el elemento de base, ya sea por vendajes o por la colocación de tejidos tubulares elásticos o medias.

Masajes

Tienen un efecto de drenaje y un efecto antálgico:

- Masaje transversal profundo sobre las zonas ligamentosas o tendinosas;
- Masaje de las cicatrices, asociado a cremas con corticoides en caso de cicatriz exuberante. Deberá también estar dirigido a despegar la piel profunda;

- Masaje de drenaje venoso o linfático, siguiendo las técnicas clásicas.

Fisioterapia

Debe utilizarse conociendo las contraindicaciones que tiene el material (cf. Electroterapia).

- con intención antálgica:
 - corriente de baja frecuencia;
 - ionización cálcica o corticoides;
 - ultrasonido;
 - láser.
- Con intención fibrinolítica:
 - ultrasonido;
 - ultrasonido interferencial, protegiendo las zonas con material metálico.

Crioterapia

La colocación de hielo sobre las articulaciones dolorosas y aumentadas de volumen es a veces útil, evitando colocar directamente el hielo sobre la piel, interponiendo un lienzo.

Parafangoterapia

Tiene un efecto antálgico notable, ya sea con fango parafinado del comercio o con fango fresco, cuando se encuentra en las estaciones termales. Esta lucha antiedema y dolorosa necesitará a veces la ayuda de un tratamiento médico antálgico, descontracturante muscular, antiedema, antiinflamatorio. Asociado a la crioterapia y en forma alternada favorece la adaptación vascular y venosa (vasodilatación/vasoconstricción).

Hidroterapia/balneoterapia (figs. 6B, C)

Se practica ya sea en forma de pediluvio en pileta individual o colectiva con agua caliente, ya sea en baño alternado asociado a masajes bajo el agua con presión más o menos fuerte, estimulando el masaje transversal profundo. En las regiones marítimas se podrá recurrir al agua de mar que aporta, además de las propiedades térmicas e hidrostáticas, oligoelementos que recomiendan algunos autores.

Recuperación articular

Raramente en este estadio la rodilla necesita una rehabilitación intensiva si se le practicó una rehabilitación bien conducida durante el período precedente, siguiendo las curvas de recuperación articular.

En cambio, la articulación tibiotarsiana y las articulaciones del pie están frecuentemente rígidas, incomodando el desenvolvimiento del pie y ocasionando dolores al apoyo.

Todas las técnicas de recuperación articular podrán emplearse.

Rehabilitación pasiva

Se hará conociendo los riesgos de desencadenar dolores ligamentosos o tendinosos. Las movilizaciones pasivas deben ser suaves y moderadas, generalmente manuales, por lo tanto fácilmente dosificables y autopasivas, utilizando el peso del cuerpo (fig. 6E) mediante adelantamiento de la pierna, posición en cuclillas y trabajo en la espaldada. Las movilizaciones pasivas son particularmente útiles para movilizar las pequeñas articulaciones del pie, del mediopié así como las articulaciones de Lisfranc y de Chopart.

Rehabilitación activa o activa con ayuda

Será ayudada por la mano del kinesiterapeuta en flexión y extensión y también insistiendo sobre el varo/valgo del pie y el trabajo de los dedos.

Algunos autores proponen técnicas más globales derivadas del Kabat, como las técnicas de «contracción-relajación» o de «estabilización rítmica».

Los autores son partidarios de la movilización luego de una sesión de balneoterapia; el paciente está relajado con un estado trófico que permite una recuperación de la amplitud articular más rápida y menos dolorosa. En caso de articulación muy dolorosa, la movilización puede también realizarse bajo agua caliente. De todas maneras, estas movilizaciones deberán ser precedidas por un masaje trófico a fin de recalentar las articulaciones y los tejidos.

Recuperación de la fuerza muscular

En este estadio en el cual se obtiene la consolidación, el fortalecimiento muscular puede intensificarse. Se utilizará la rehabilitación analítica músculo por músculo para terminar con una rehabilitación más global de reprogramación neuromuscular.

Rehabilitación analítica

La elección entre rehabilitación estática isométrica o dinámica es frecuentemente una cuestión de escuela. Numerosos autores las utilizan sucesivamente ya que conciernen diferentes fibras musculares.

El cuádriceps es frecuentemente el músculo que se fortalecerá en un primer momento en forma isométrica, luego dinámica, contra cargas crecientes (fig. 6 D).

Los músculos que participan en el cierre de la pinza peroneotibial y en la estabilidad del pie en carga estarán particularmente requeridos:

- peroneo largo y corto;
- tibial posterior;
- tibial anterior;
- extensores y flexores de los dedos;
- tríceps

Rehabilitación global

A la rehabilitación analítica se superpone una rehabilitación funcional en la que todos los músculos del miembro inferior estarán requeridos:

- ascenso y descenso de escaleras;
- paso de la posición sentada a la posición de pie;
- trabajo propioceptivo clásico, primero sentado, luego sobre dos planchas inestables, luego una sola... (figs. 6G, H).

Rehabilitación para la marcha

Particularmente bien preparada por el apoyo virtual, esta técnica es particularmente interesante porque permite conservar el esquema de la marcha, pero frecuentemente se trata de una técnica de difícil realización cuando los pacientes tienen cierta edad.

Para la recuperación de la marcha, los autores recomiendan el apoyo progresivo en piscina, lo que permite variar el nivel, pero esta técnica puede ser ventajosamente reemplazada por el plano inclinado (fig. 6E). Se aliviará el apoyo durante el día por dos bastones ingleses durante unos quince días, luego se pasará según la tolerancia a dos bastones simples o dos bastones ingleses preparados para caminar al cabo de tres semanas/un mes sin bastón.

Durante el curso de esta rehabilitación para la marcha, se insistirá sobre el buen desarrollo del paso (talón, dedo gordo), la longitud del paso, la corrección de una claudicación. Finalizará por una marcha en terreno variado.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención: CHARPENTIER P. et HERNIGOU P. – Les fractures de jambe, du cou-de-pied et du pied. – Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie, 26-250-B-10, 1989, 10 p.

Bibliografía

- [1] Forum sur la méthode d'Ilizarov, premiers résultats d'une expérience française présentée par l'ASAMIF, S.O.F.C.O.T., réunion annuelle. - Rev. Chir. Orthop., 1987, 73, suppl. II, 1-64.
- [2] BARBIER P., RODINEAU J. - La rééducation des fractures bimalléolaires. Cheville et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 141-146.
- [3] BEZES H. - Technique et tactique de réparation des lésions ostéo-articulaires du cou-de-pied au cours des fractures malléolaires d'après 700 interventions de 1968 à 1981. Cheville et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 117-124.
- [4] BONNEL F., BARTHELEMY M. - Traumatisme de l'articulation de Lisfranc: entorses graves, luxations, fractures. Etude de 39 observations personnelles et classification biomécanique. - J. Chir., 1976, 111, 573-592.
- [5] BONNEL F., NAKACH G., VIALA C. - Les luxations fractures exposées de la cheville. Cheville et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 166-169.
- [6] BORDAS SALES J.L. - Fractures du tiers inférieur de la jambe de l'adulte. Traitement chirurgical par enclouage du tibia et du péroné. - Rev. Chir. Orthop., 1976, 62, 827-832.
- [7] BURDET A., FRITSCHY D. - La méthode de Sarmiento dans le traitement des fractures de jambe. - Rev. Chir. Orthop., 1980, 66, 3-12.
- [8] CHAMPETIER J., LETOUBLON C., LABORDE Y., DURAND A., MIGNOT P. - Traitement chirurgical des fractures articulaires du calcaneum: reconstruction ou opération de Stulz 7 A propos de 103 cas opérés. - Rev. Chir. Orthop., 1979, 65, 287-292.
- [9] DE LEE J.C., HECKMAN J.D., LEWIS A.G. - Partial fibulectomy for ununited-fractures of the tibia. - J. Bone Joint Surg., 1981, 63A, 1390-1396.
- [10] DENIS A. - Les nécroses de l'astragale. Cheville et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 182-190.
- [11] DENIS A. - Pathologie de l'articulation sous-astagalienne. Cheville et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 191-198.
- [12] DESPASSIO J., MINAIRE P., TORALDO C., PICHONCHERY G., BERARD E., CAULIN F. - Le traitement des troubles du métabolisme phospho-calcique dus à l'immobilisation en rééducation fonctionnelle. Actualités en rééducation et réadaptation, 10^e série. - Masson et Cie, éd., Paris, 1985, pp. 35-43.
- [13] DOSSA J., TESMOINGT P., TEISSIER J. - Fractures totales de l'astragale. Cheville et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 153-159.
- [14] EDGE A.J., DENHAM R.A. - External fixation for complicated tibial fractures. - J. Bone Joint Surg., 1981, 63B, 92-98.
- [15] FISCHER L., ROUSSOULY P., LILLE R. - Consolidation des fractures articulaires et rééducation. Consolidation osseuse et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 55-70.
- [16] GERARD Y., SEGAL Ph., SCHERNBERG F. - Fractures extra-articulaires du quart supérieur du tibia. - Rev. Chir. Orthop., 1978, 64, 499-512.
- [17] GUESTRE P., LANA D., LORTAT-JACOB A. - Fractures ouvertes de jambe. - 208 cas. S.O.F.C.O.T. Réunion annuelle, novembre 1978.
- [18] HAINES J.F., WILLIAMS E.A., HARGADON E.J., DAVIES D.R. - la conservative treatment of displaced tibial shaft fractures justified 7 - J. Bone Joint Surg., 1984, 66B, 84-88.
- [19] HAMMER R., EDHOLM B., LINDHOLM B. - Stability of union after tibial shaft fracture. Analysis by a non-invasive technique. - J. Bone Joint Surg., 1984, 66B, 529-534.
- [20] HASENHUTTL K. - The treatment of unstable fractures of the tibia and fibula with flexible medullary wires. A review of two hundred and thirty-five fractures. - J. Bone Joint Surg., 1981, 63A, 921-930.
- [21] HEIM U., NÄSER M. - Fractures du pilon tibial. Résultats de 128 ostéosynthèses. - Rev. Chir. Orthop., 1979, 63, 5-12.
- [22] JACQUEMAIRE B., BABIN S., KATZNER M., STEINMETZ A., SCHVINGT E. - Traitement chirurgical des fractures bimalléolaires. Résultats d'une série de 70 cas avec recul de 3 à 8 ans. - J. Chir., 1978, 115, 289-296.
- [23] JUDET H., JUDET J. - Raideur post-traumatique de la cheville. Cheville et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 103-106.
- [24] KEMPF I., GROSSE A., LAFFORGUE D. - L'apport du verrouillage dans l'enclouage centro-médullaire des os longs. - Rev. Chir. Orthop., 1978, 64, 635-651.
- [25] KEMPF I., TOUZARD R.C. - Les fractures du calcaneum. - J. Chir., 1978, 115, 377-386.
- [26] MAROTTE J.H., SAMUEL P., MOATI J.C., LORD G., BOMBARD M. - Les luxations sous-astagalienne internes et externes. A propos de 20 cas. - Rev. Chir. Orthop., 1979, 65, 377-385.
- [27] MASSE Y., AUBRIOT J.H., LAMOTTE N. - Fractures diaphysaires de jambe traitées par enclouage à foyer fermé sans alésage. Etude d'une série de 521 cas. - Rev. Chir. Orthop., 1977, 63, 575-591.
- [28] MELIS G.C., SOTGIU F., LEPORI M., GUIDO P. - Intra-medullary nailing in segmental tibial fractures. - J. Bone Joint Surg., 1981, 63A, 1310-1318.
- [29] MERLOZ P. - La consolidation osseuse et le traitement conservateur des fractures. Consolidation osseuse et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 31-39.
- [30] MINAIRE P. - Effets de l'immobilisation sur l'os: mise à jour et approche thérapeutique. Actualités en rééducation et réadaptation, 8^e série. - Masson et Cie, éd., Paris, 1983, pp. 90-95.
- [31] MOYEN B. - Ostéosynthèses et consolidation. Consolidation osseuse et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 40-47.
- [32] NAKACH G., TER SCHIPHORST P., VIDAL J. - Fixateur externe et consolidation. Consolidation osseuse et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 48-54.
- [33] OLIVARES J.P., DELARQUE A., CLAIRET D., BATAILLARD P., BARDOT A. - L'orthèse de décharge ou de semi-décharge. Consolidation osseuse et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 145-151.
- [34] ORST G., VIDAL J. - Le fixateur en détraction: ses risques, ses possibilités. Actualités en rééducation et réadaptation, 8^e série. - Masson et Cie, éd., Paris, 1983, pp. 205-213.
- [35] RAIMBEAU G., CHEVALIER J.M., RAGUIN J. - Les risques vasculaires du fixateur en cadre à la jambe. - Rev. Chir. Orthop., 1979, 65, suppl. II, 77-82.
- [36] SALINAS I. - Douleur articulaire: étude thérapeutique de laser et de l'énergie électromagnétique pulsée. Actualités en rééducation et réadaptation, 10^e série. - Masson et Cie, éd., Paris, 1985, pp. 334-336.
- [37] SEDEL L. - La consolidation des fractures. Consolidation osseuse et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 11-15.
- [38] TEITZ C.C., CARTER D.R., FRANKEL V.H. - Problems associated with tibial fractures with intact fibulae. - J. Bone Joint Surg., 1980, 62A, 770-776.
- [39] TRILLAT A., LERAT J.L., LECLERC P., SCHUSTER P. - Les fractures-luxations tarso-métatarsiennes. Classification. Traitement. A propos de 81 cas. - Rev. Chir. Orthop., 1976, 62, 685-702.
- [40] VAN DER LINDEN W., LARSSON K. - Plate fixation versus conservative treatment of tibial shaft fractures. A randomized trial. - J. Bone Joint Surg., 1979, 61A, 873-878.
- [41] VICHARD Ph. - Le traitement orthopédique des fractures bimalléolaires est-il actuellement licite? Cheville et médecine de rééducation. - Masson et Cie, éd., Paris, 1986, pp. 107-116.
- [42] VIDAL J., BUSCAYRET C.H., CONNES H., PARAN M., ALLIEU Y. - Traitement des fractures ouvertes de jambe par le fixateur externe en double cadre. - Rev. Chir. Orthop., 1976, 62, 433-448.

Nuestro servicio de documentación le propone algunas referencias bibliográficas recientes

BRANDER VA, HINDERER SR, ALPNER N, OH TH. Rehabilitation in joint and connective tissue diseases. 3. Limb disorders. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76 : S47-S56.

HEDSTROM M, AHL T, DALEN N. Early postoperative ankle exercise: A study of postoperative lateral malleolar fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 300 : 193-196.

GERGOY P, TRIPON P. Principes de la rééducation après fractures ouvertes du membre inférieur traitées par fixateur externe rigide. *J Réadapt Méd* 1993; 13 : 15-18.

GODSIF SP, TRAKRU S, KEFER G, MANIAR RN, FLANAGAN JP, TUIE JD. A comparative study of early motion and immediate plaster splintage after internal fixation of unstable fractures of the ankle. *Injury* 1993; 24 : 529-530.

PETITDANT B, HUGUENIN P. Rééducation des fractures du calcaneum. Traitées selon la méthode fonctionnelle de Dautry. *Kinésithér Scient* 1994; 333 : 37-43.

PORT AM, McVIE JL, NAYLOR G, KREIBICH DN. Comparison of two conservative methods of treating an isolated fracture of the lateral malleolus. *J Bone Jt Surg Ser B* 1996; 78 : 568-572.

SWENSON EJ Jr, DeHAVEN KE, SEBASTIANELLI WJ, HANKS G, KALENAK A, LYNCH JM. The effect of a pneumatic leg brace on return to play in athletes with tibial stress fractures. *Am J Sports Med* 1997; 25 : 322-328.