

Rigidez de la rodilla postfractura

B. Coïc
J. F. Kouvalchouk

El riesgo de rigidez después de una fractura de rodilla quirúrgica u ortopédicamente tratada es una preocupación inmediata y constante. Las modificaciones del perfil articular por una parte, el desarrollo de adherencias y las retracciones musculotendinosas por otra representan las causas esenciales.

La reducción anatómica de las lesiones y el montaje estable y sólido que permite una movilización inmediata son el mejor enfoque preventivo de la rigidez.

No obstante, habiendo algunas circunstancias que no permiten dicho enfoque, se dará prioridad a la consolidación en buena posición, incluso a costa de una rigidez que será abordada de manera secundaria mediante técnicas curativas apropiadas.

En todo caso, la rehabilitación funcional desempeñará un papel fundamental tanto a nivel preventivo como a nivel curativo.

Tras presentar de manera general los problemas diagnósticos y etiológicos, así como los tratamientos preventivos y curativos de la rigidez de la rodilla postfractura, abordaremos las diferentes fracturas describiendo los principales tratamientos quirúrgicos y ortopédicos, e insistiendo en las indicaciones cronológicas y los elementos específicos de la rehabilitación vistos desde el punto de vista del aumento de la amplitud.

Introducción

«Que no se deja doblar, falta de flexibilidad.» Ésta es la primera definición del diccionario Robert para el término «rigidez».

Clínicamente, la noción de rigidez expresa una limitación de la movilidad articular cuyo origen se debe a múltiples factores que ofrecen una resistencia al desplazamiento angular. Dichos factores pueden ser extraarticulares, es decir estar relacionados con una modificación de la elasticidad de los tejidos blandos o de las posibilidades de deslizamiento de los diferentes planos musculoaponeuróticos, o intraarticulares, es decir ligados a modificaciones anatómicas de las superficies de deslizamiento o de los ejes mecánicos de las palancas óseas. La rigidez de rodilla es un problema frecuente en la medicina de rehabilitación, en particular en el campo de la patología traumática. Las consecuencias, a nivel de esta articulación, son particularmente temibles ya que afectan no sólo a la función (deambulación, desplazamiento, posición de sentado, etc.) sino también a la mecánica articular, peligrosamente modificada y sometida a tensiones excesivas que favorecen la degradación prematura de los cartílagos articulares. Esto es particularmente cierto para la limitación de la extensión, cuya prevención será siempre una prioridad en el tratamiento de la rigidez de

rodilla, ya que las técnicas curativas son limitadas, mientras que se dispone de medios eficaces para el tratamiento de la rigidez instalada en flexión.

Las fracturas que afectan a la rodilla constituyen un grupo complejo ya que conciernen el fémur, la tibia y la rótula, de manera aislada o asociada, con numerosas variedades para cada una de ellas.

Todas tienen en común el problema de la recuperación de las amplitudes articulares, pero las causas son múltiples y cada caso es singular, tanto por los mecanismos responsables como por la variabilidad del contexto (edad, psicología, patologías asociadas, etc.).

En la mayoría de los casos, lo esencial se fundamentará en las posibilidades de movilización precoz de la articulación, sin que se ponga en juego lo que siempre será el primer objetivo después de una fractura: la consolidación en buena posición.

Lo ideal es, por lo tanto, poder rehabilitar inmediatamente la rodilla tras la reducción anatómica de la(s) fractura(s) y la perfecta estabilización. El tratamiento quirúrgico representa la terapéutica de elección, pero ese ideal no siempre se alcanza debido al contexto o a la gravedad de las lesiones. Su complejidad puede superar las posibilidades técnicas y el tratamiento quirúrgico puede ser rechazado debido al riesgo de complicaciones suplementarias (retraso en la consolidación debido a un desprendimiento excesivo del periostio, necrosis ósea o sepsis debidas a la duración y a las dificultades de la intervención, o al volumen de material de osteosíntesis necesario, etc.) Por consiguiente, el tratamiento ortopédico aún puede ser indicado: inmovilización con yeso o tracción-suspensión.

Bernard Coïc: médecine physique et réadaptation fonctionnelle, Centre de rééducation fonctionnelle de LADAPT (Ligue pour l'adaptation du diminué physique au travail), 26, rue Dailly, 92210 Saint-Cloud.

Jean-François KOUVALCHOUK: Chirurgien orthopédiste, service de chirurgie orthopédique et de traumatologie du sport, centre médicochirurgical Foch, 40, rue Worth 92150 Suresnes.

Sólo un perfecto conocimiento de los problemas planteados por el tipo de fractura y por el tratamiento utilizado permitirá elegir las técnicas apropiadas. En ningún caso se trata de un trabajo estereotipado sino de un enfoque estrictamente adaptado a esos problemas, así como al contexto personal del paciente, el cual permitirá llevar a buen término la lucha contra el riesgo de rigidez o la rigidez instalada.

A continuación sólo podrán ser presentados los cuadros generales; éstos serán necesariamente esquemáticos respecto a una realidad en cuyo marco también habrá que insistir en la estrecha colaboración necesaria entre los cirujanos y el personal de rehabilitación.

Anatomofisiología

Los métodos quirúrgicos y de rehabilitación se fundamentan en la comprensión de la biomecánica de la compleja articulación que es la rodilla. Por consiguiente, no es inútil recordar algunas de las propiedades que caracterizan a los elementos directamente implicados en la génesis y el tratamiento de la rigidez de rodilla.

Cinemática femorotibial

En 1836 los hermanos Weber demostraron la existencia de un complejo movimiento de deslizamiento (posteroanterior) y de rodadura (anteroposterior) de los cóndilos sobre la tibia, en el movimiento de flexión de la rodilla. Se puede comprender intuitivamente que cualquier obstáculo a la rodadura limitará directamente la flexión, mientras que cualquier dificultad de deslizamiento originará una tensión anormal de algunos elementos del aparato capsuloligamentoso, la cual será a su vez responsable de una disminución del movimiento en flexión.

Desde entonces, los estudios han demostrado que la flexión comienza con un deslizamiento durante unos grados. A continuación, éste se acopla progresivamente a la rodadura, estando los dos movimientos en la misma proporción entre 60 y 90°. Por último la rodadura disminuye y en los últimos grados sólo hay deslizamiento. En estas condiciones, no hay tensión.

Cabe señalar que existe además un movimiento de rotación interna automática de la tibia cuando se pasa de la extensión a la flexión.

La cinemática femorotibial puede naturalmente verse alterada no sólo por lesiones que afectan a los elementos articulares responsables de la estabilidad articular y de su motricidad, sino también por cualquier anomalía intraarticular que afecta a los cartílagos o a los meniscos.

Cinemática femoropatelar

Si se considera el desplazamiento de la rótula durante la flexión, se observará que se desplaza en los tres planos:

— plano frontal: en extensión, existe una tendencia a la subluxación externa de la rótula que se reduce en flexión debido al encajamiento troclear y a la rotación interna de la tibia;

— plano horizontal: el desplazamiento medial de la rótula va asociado a una báscula interna ligada a las mismas causas mecánicas;

— plano sagital: la rótula describe un movimiento de traslación circunferencial gracias a la flexibilidad de las conexiones femoropatelares y al deslizamiento de las superficies cartilaginosas. Retrocede y desciende en la tróclea debido a la inextensibilidad del ligamento rotuliano.

Elementos capsuloligamentosos

Ligamento cruzado anterior (LCA)

Intraarticular pero extrasinovial, es una estructura viscoelástica que puede deformarse durante un estiramiento lento, pero cuya rigidez aumenta durante un estiramiento rápido. Se compone de dos fascículos, uno anteromedial estirado en flexión, distendido en extensión, y otro posterolateral, estirado en extensión y distendido en flexión.

Ligamento cruzado posterior (LCP)

Tiene las mismas propiedades viscoelásticas que el LCA pero presenta una mayor resistencia. Se definen asimismo dos fascículos, que permanecen estirados durante todo el recorrido articular.

Ligamentos laterales interno y externo (LLI, LLE)

Ambos están estirados en extensión y se relajan en flexión.

Ligamentos meniscofemorales

— El ligamento meniscofemoral anterior (Humphrey) se estira durante la flexión.

— El ligamento meniscofemoral posterior (Wrisberg) se estira durante la extensión.

Alerones rotulianos y meniscorrotulianos

Participan en la estabilización de la rótula en la tróclea. Están relajados en extensión completa y permiten a la rótula una movilización transversal, pero se estiran en flexión.

Elementos musculares

Cuádriceps

Principal responsable de la extensión de la rodilla, termina de manera compleja participando en la constitución del plano fibroso anterior. Cabe recordar que el recto anterior, músculo biarticular, se estira por la extensión de la cadera y la flexión de la rodilla.

Isquiotibiales

Principales flexores, son biarticulares y se tensan por la flexión de la cadera y la extensión de la rodilla.

Rotadores internos

El sartorio, el semitendinoso, el semimembranoso, el recto interno y el poplíteo aseguran el control de la rotación interna de la rodilla. Sólo el poplíteo es monoarticular.

Rotadores externos

Están representados por el bíceps y el tensor de la fascia lata, siendo el bíceps corto el único monoarticular.

Cavidad articular

Limitada por la sinovial, la cavidad articular consta de pliegues denominados fondos de saco: el subcuadrípital que permite el deslizamiento del tendón cuadrípital sobre el fémur, el supracondíleo y el laterocondíleo que permiten el barrido de los elementos fibrosos laterales sobre los cóndilos («limpiaparabrisas» de Trillat) y los retrocondíleos.

Cualquier derrame intraarticular pondrá en tensión esta cavidad y sus pliegues, lo cual tendrá dos consecuencias. En primer lugar, la limitación de las amplitudes, y en segundo lugar la búsqueda de la postura de menor tensión que corresponde a un flexum más o menos marcado. De ahí la correspondiente postura antálgica frecuentemente observada y contra la cual habrá que luchar.

Rodilla durante la marcha

Al iniciar el paso, la rodilla se encuentra cerca de la extensión completa; en la fase de apoyo, la rodilla se dobla en cuanto el pie se apoya de plano en el suelo, y eso hasta aproximadamente 20 a 25°. Después del semiapoyo del pie, la rodilla se extiende levemente para doblarse de nuevo al principio de la fase oscilante; es en ese momento cuando la rodilla alcanza la flexión máxima, es decir aproximadamente 65°. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se podrá admitir que la marcha en terreno llano puede ser subnormal cuando el déficit de extensión no supera los 10° y la flexión alcanza al menos los 65°.

Etiologías

Causas extraarticulares

Hueso

Callo vicioso

Se piensa fácilmente que una fractura gravemente conminuta con desplazamiento residual del eje de la tibia o de los cóndilos, o también de la epífisis tibial, puede perjudicar seriamente la mecánica articular. En realidad, si el tratamiento inicial del paciente es correcto y si no pasan desapercibidos eventuales desplazamientos secundarios, esos callos viciosos son poco frecuentes. No obstante, ocurre que las condiciones locales limitan los recursos técnicos, lo cual explica las secuelas observadas en algunos traumatismos articulares graves.

El callo vicioso de una fractura supracondílea donde el fragmento distal bascula hacia atrás debido a la tracción de los gemelos debe ser considerado aparte, ya que una verdadera rigidez, siempre posible por otra causa, va asociada a una modificación del sector de movilidad que no habrá que confundir con la rigidez.

Callo exuberante

Puede ser fuente de una tensión complementaria a nivel de un músculo retraído («efecto caballete») y, naturalmente, puede estar implicado en fenómenos de adherencias a los planos musculoponeuróticos adyacentes.

Conjuntivo

Las aponeurosis y fascias pueden ser foco de adherencias en relación con las consecuencias directas del traumatismo a su nivel. El mecanismo de cicatrización no respeta los planos de deslizamiento habituales, ya que una inmovilización dejará en contacto los planos en vía de cicatrización.

Músculos y tendones

Todo lo que limita la actividad contráctil y, por lo tanto, el juego del sistema musculotendinoso con respecto a las estructuras adyacentes, será potencialmente fuente de amiotrofia, luego de retracción, lo cual, sumado a las adherencias al foco de la fractura y/o a otros tejidos blandos, originará una limitación del sector de movilidad opuesto al que depende del músculo implicado.

De ese modo, todas las lesiones contemporáneas del accidente (rotura, perforación, contusión, hematoma, etc.) van a favorecer la sideración del músculo y la constitución de adhesiones. A veces el propio tratamiento genera dificultades. Por ejemplo, los clavos femorales de un fijador externo podrán, en función de su localización, ser agresivos con respecto al cuádriceps.

A veces puede sumarse el problema de calcificaciones ectópicas, susceptibles de limitar el juego musculotendinoso y generar dolores, que serán a su vez responsables de una limitación refleja del movimiento.

Piel y tejido subcutáneo

Aunque las adherencias y retracciones profundas son los principales factores de rigidez de la rodilla traumática, no debe ignorarse la participación del revestimiento cutáneo en la limitación de los movimientos. Fuentes eventualmente dolorosas de tensión, las cicatrices, sea cual sea su origen (herida, quemadura, dermabrasión, vía quirúrgica de abordaje, etc.), pueden causar fenómenos contráctiles o adherencias subcutáneas que requieren un enfoque preventivo en cuyo marco los masajes ocupan un lugar privilegiado.

Causas articulares

Cartílago

Fractura articular

La dislocación de las superficies articulares en las fracturas muy conminutas puede originar grandes dificultades a la hora de restaurar el perfil articular. La intervención puede ser larga y estar plagada de complicaciones, siendo la más temible la artritis séptica que amenaza con poner en juego el futuro de la articulación e incluso del miembro. Ahora bien, en el marco de la traumatología en accidentes de tráfico con lesiones superficiales e incluso apertura del foco articular, el riesgo es considerable aun cuando el tratamiento es ejemplar, hasta tal punto que a veces la prudencia justifica la abstención quirúrgica directa, en beneficio, por ejemplo, de un tratamiento mediante tracción-suspensión o de la utilización de fijadores externos. En ese caso, las secuelas pueden ser graves, pero más vale una rodilla sólida, estable y no infectada, aun cuando esté rígida, ya que más adelante existirá la posibilidad de recurrir a las intervenciones movilizadoras e incluso a las prótesis.

Sepsis

Es siempre un grave riesgo, que puede ser dramático para el futuro de la propia articulación, en el marco de la artritis séptica (véase anteriormente), pero también puede aumentar los riesgos de rigidez cuando la infección afecta a las partes blandas, incluso de modo transitorio y poco significativo, estimulando la fibrosis hística ya favorecida por los procesos cicatrizales. Por otro lado, aun cuando la afección no es articular, la aparición de una pseudoartrosis infectada exigirá la estricta inmovilización del foco, a menudo mediante fijador externo con by-pass de la rodilla, lo cual implica necesariamente una rigidez grave.

Sinovial

El traumatismo o una sepsis van a ser responsables de una reacción inflamatoria a nivel de la sinovial. El derrame asociado causará dolores y un flexum antálgico. Después aparecerá una fibrosis, factor directo de la limitación articular, y en caso extremo se producirá una sínfisis de los pliegues sinoviales que limitará la femorotibial y la femoropatelar.

Cápsula y ligamentos

Ha quedado demostrado que la inmovilización es responsable de una pérdida de elasticidad de las estructuras capsuloligamentosas. Este fenómeno se ve naturalmente aumentado por cualquier lesión directa de estos tejidos, originando un proceso cicatrizal eventualmente retráctil.

Cavidad articular

El juego articular puede verse limitado por la modificación de la forma y del contenido de la cavidad. Las modificaciones de la forma nos remiten a la fibrosis, a las sínfisis sinoviales y/o a la retracción capsular. Tal y como ya se ha señalado, cualquier derrame intraarticular es responsable de una limitación del juego articular debido a la tensión efectuada sobre el aparato capsuloso sinovial, pero, por otro lado, la inmovilización, la hemartrosis y la algodistrofia son responsables de la aparición de un tejido fibroso, que primero está separado del cartílago y después puede adherirse a él, formando sínfisis intraarticulares. En algunos casos, este proceso puede evolucionar hasta la resorción del cartílago y la invasión del hueso subcondral, causando entonces una anquilosis (antaño, esto pudo ser un medio para tratar las artritis sépticas).

Algoneurodistrofia (AND)

Consecuencia de un disfuncionamiento reflejo del sistema nervioso vegetativo con trastornos de la vasomotricidad, es un fenómeno regional que puede afectar a la articulación y al aparato abarticular, pero que también puede estar muy focalizado. Responsable en primer lugar de dolores con reacción inflamatoria, origina secundariamente focos de fibrosis que afectan a la sinovial, la cápsula, los ligamentos, el conjuntivo intersticial, los tendones, las aponeurosis, etc., con todas las consecuencias imaginables para la movilidad articular.

Dolor

Es responsable de reacciones de defensa que perjudican el buen desarrollo de la rehabilitación.

La postura antálgica en flexum, adoptada espontáneamente por el paciente, puede por sí sola ser responsable de dificultades para combatir una rigidez en extensión e incluso participa en ésta.

Cualquier dolor podrá ser responsable de una limitación de los sectores de movilidad afectados en la rehabilitación. Esto justifica plenamente el uso de antálgicos fuertes en el postoperatorio y más allá de éste, ya que esta manifestación no es señal de alarma inquietante, en la medida en que es responsable de contracciones reflejas que no se pueden combatir mecánicamente sin riesgo de aumentar peligrosamente las tensiones.

Aspecto psicológico

Representa un aspecto esencial, a menudo ignorado en el tratamiento postoperatorio de los traumatismos graves de la rodilla.

El paciente que sufre es un sujeto ansioso que, además, desarrolla un cuadro depresivo debido a la desvalorización de su imagen. Atraviesa en efecto un período en el cual su papel familiar ya no se sostiene y su lugar social a veces es puesto en tela de juicio. En un contexto donde las explicaciones puramente orgánicas no faltan y son un argumento demasiado fácil de aducir frente al paciente que desea que se entienda su sufrimiento, la dimensión psicológica de su dolor deberá ser considerada.

El dolor es por sí solo fuente de contracturas de reacción y, más allá de los mecanismos reflejos, puede generar una angustia que va a aumentar la defensa muscular, en detrimento del aumento de amplitud al que se aspira en la rehabilitación.

Además, el umbral del dolor descende con la pusilanidad de algunos pacientes. Ignorar este aspecto conduciría a que un dolor banal (si es que esto existe) se transformara en un sufrimiento difícilmente tolerable.

El dolor o las terapéuticas vividas como agresivas, aun cuando el fenómeno doloroso sigue siendo tolerable, podrán interferir gravemente con trastornos psicológicos previa-

mente existentes. La ayuda del psiquiatra en el marco de la estructura de rehabilitación es pues indispensable.

Finalmente, no se deben ignorar la clásica sinostosis ni las situaciones en las que el paciente puede sacar alguna ventaja de la persistencia de una incapacidad, sea o no consciente de ello.

El paciente deberá participar, en las mejores condiciones, en una rehabilitación que es difícil y que genera dolores que mantienen su inquietud por el futuro. Escucharlo es tan importante como recetar antálgicos.

Aunque pueda conducir a un fracaso, el tratamiento deberá ser realmente global; la singularidad de cada caso da una fuerte dimensión afectiva a los sufrimientos físicos.

Evaluación clínica

La evaluación clínica es un tiempo esencial de detección de signos que permiten valorar de manera anticipada el riesgo de desarrollo de una rigidez y/o vigilar su evolución, tanto en fase preventiva como en fase curativa.

Piel y tejido subcutáneo

El examen de los tejidos superficiales permite apreciar la calidad de las cicatrices, observar la existencia de zonas de adherencias en los planos subyacentes, la infiltración edematosa del tejido subcutáneo y su asociación a fenómenos inflamatorios locales, verificar la tolerancia de los clavos de los fijadores externos, etc.

Músculos

Se trata de apreciar el trofismo y la calidad de las respuestas contráctiles a nivel de los diferentes grupos de manera analítica. El examen y la palpación de la zona crural permiten de paso apreciar la existencia de un callo exuberante.

Articulación

Se verifican la importancia de un eventual derrame intraarticular, la estabilidad y la movilidad de la rodilla.

Para la femoropatelar, la libertad rotuliana se cuantifica transversal y longitudinalmente. Se trata de un elemento esencial de la evaluación de movilidad de la rodilla.

Para la femorotibial, se estudia el recorrido articular mediante goniómetro en flexión y en extensión. Teniendo en cuenta el carácter biarticular del recto anterior, se valorará la flexión con la cadera flexionada y la cadera estirada. La misma observación se aplica a los isquiotibiales. Por otro lado, si el desbloqueo de la rodilla es suficiente, será útil valorar las rotaciones tibiales.

En la práctica, resulta interesante observar la diferencia entre las medidas en frío y las obtenidas en rehabilitación. Es habitual una diferencia de 10° en favor de las medidas en caliente. Una diferencia más importante apunta a una defensa excesiva del paciente y justifica una mayor atención al respecto, pero la progresión deberá seguir siendo satisfactoria. A la inversa, cuando la diferencia es reducida, incluso nula, esto indica a menudo el comienzo de un estancamiento de las amplitudes y el paso a métodos curativos.

Diagnóstico por imágenes

Radiografías estándar

Proporcionan la información habitual sobre la morfología de los focos de fractura y del perfil articular, sobre la evolución de la consolidación y de la trama ósea.

En el marco específico de la rigidez, las radiografías estándar pueden poner de manifiesto una rótula baja ligada a una retracción del tendón rotuliano, un callo exuberante, calcificaciones ectópicas o también una descalcificación característica de algodistrofia.

Aparte de la retracción del tendón rotuliano que se pone de manifiesto indirectamente por la posición rotuliana, las radiografías no son muy útiles para las causas de rigidez más frecuentes localizadas en las partes blandas.

Tomografía axial computadorizada (TAC)

La TAC puede resultar útil para el estudio de las fracturas articulares que requieren una reconstrucción quirúrgica secundaria. La posibilidad de realizar imágenes tridimensionales aporta información complementaria útil para el cirujano.

Resonancia magnética nuclear (RMN)

La mejora continua en la calidad de las imágenes obtenidas mediante RMN hace pensar que el interés de esta técnica irá en aumento, a medida que permita un análisis cada vez más detallado de las partes blandas (dentro del límite de los problemas planteados por el material de osteosíntesis).

Ecotomografía

El interés de este examen consiste en que facilita información sobre las zonas de deslizamiento entre los diferentes planos hísticos y, por lo tanto, pone de manifiesto adherencias, que conciernen los fondos de saco capsuloinoviales o bien los espacios de deslizamiento musculares, musculoaponeuróticos y musculoóseos. El examen estático ya es interesante, pero la fase dinámica permite apreciar aún más directamente las posibilidades de deslizamiento de los diferentes planos.

De ese modo, a nivel del cuádriceps, se podrá observar después de una fractura femoral una modificación del crural que presenta una ecoestructura muy heterogénea, así como una adherencia al callo óseo, e incluso la desaparición del espacio de deslizamiento interaponeurótico entre el crural y el recto anterior. Las modificaciones de los fondos de saco se ponen fácilmente de manifiesto, yendo desde un aspecto compartimentado, pero con espacio visible, hasta la desaparición completa, siendo la imagen habitual remplazada por un magma fibroso hiperecogéno.

Así, la apreciación directa de la responsabilidad de adherencias en la rigidez de la rodilla puede ayudar a tomar una decisión terapéutica, pudiendo una rigidez sin adherencias importantes hacer optar por la simple continuación de la rehabilitación con administración de medios antálgicos y relajantes complementarios, o con la aplicación de una movilización bajo anestesia, mientras que la presencia de adherencias importantes orientará la decisión hacia la artrólisis artroscópica.

Gammagrafía

Puede ser útil para establecer el diagnóstico de algunas algodistrofias al revelar una hiperfijación a distancia de la zona de fractura y del material de osteosíntesis.

Tratamientos

El tratamiento de las fracturas de rodilla tiene como objetivo restaurar una función lo más normal posible. El riesgo de rigidez nunca es desdeñable y constituye el objeto de un

enfoque preventivo riguroso. Sin embargo, jamás deberá perderse de vista que el primer objetivo del tratamiento sigue siendo la consolidación ósea en buena posición.

Las maniobras utilizadas en rehabilitación deberán respetar estrictamente la prudencia dictada por este objetivo.

Recordemos que la prevención de una limitación de la extensión es prioritaria ya que los medios curativos son limitados, mientras que éstos no faltan para la flexión.

Preventivo

Aspecto quirúrgico

El primer enfoque preventivo de la rigidez de la rodilla traumática es naturalmente quirúrgico: depende de la calidad de la reducción y de la osteosíntesis realizada.

Se deberán respetar tres imperativos:

— *reducción anatómica*: restablecer la anatomía de una superficie articular es a veces muy difícil ya que los fragmentos óseos pueden ser numerosos. Además, se deberá procurar preservar su vascularización para evitar el riesgo de necrosis;

— *osteosíntesis estable y sólida*: depende del tipo y del nivel de la fractura, pero siempre es difícil ya que concierne un hueso epifisometafisario de corticales poco espesas;

— *movilización inmediata* (posible si se respetan los dos primeros imperativos). Es el pilar del tratamiento preventivo, al asegurar el movimiento de las superficies articulares y al limitar el riesgo de adherencias a nivel de los diferentes planos de deslizamiento.

Esto excluye el tratamiento ortopédico de las fracturas articulares que sólo podrá aplicarse en caso de contraindicaciones operatorias formales o de grandes fracturas articulares.

Aspecto médico

El tratamiento médico consta esencialmente de cuatro partes.

Dolor

Los antálgicos deberán utilizarse sin restricción dentro del límite de su tolerancia; la elección de las moléculas depende de la intensidad del dolor. En el postoperatorio inmediato, la inyección de morfina controlada directamente por el paciente (con límite máximo definido por el médico) es un método particularmente eficaz. Después de esta fase, el paracetamol se utiliza ampliamente en primer lugar; la asociación a la codeína aumenta su efecto. Sin embargo, si estos medicamentos resultan insuficientes, no se deberá vacilar en recurrir a los analgésicos centrales como la buprenorfina o la morfina, y esto incluso mucho después del postoperatorio inmediato.

Los antiinflamatorios no esteroideos ocupan aquí un lugar lógico pero su utilización es limitada debido al tratamiento trombotoproláctico que se fundamenta esencialmente en el uso de las antivitaminas K, presentando su asociación un riesgo hemorrágico.

Los ansiolíticos pueden ser útilmente asociados con el fin de limitar el componente ansiogénico del dolor que puede tener un efecto negativo sobre la tolerancia a este último.

Contracturas de reacción

Los miorrelajantes son muy útiles. Es preciso señalar el particular interés del diazepam, que combina su efecto ansiolítico con una acción sobre la relajación muscular.

Algodistrofia

Las calcitoninas siguen siendo el tratamiento de primera elección en las algodistrofias postraumáticas y deberán ser

utilizadas precozmente. Las sensaciones de malestar con náuseas después de la inyección del producto podrán controlarse adecuadamente mediante la asociación de un antiemético inyectable.

Las técnicas de bloqueo del sistema simpático se utilizan en la mayoría de los casos como segunda elección. Los bloqueadores postganglionarios son con mucho los más utilizados.

Relación médico-paciente

Ya hemos subrayado la importancia del componente psicológico en la tolerancia del dolor y, de manera más general, de las obligaciones físicas a las cuales el paciente está sometido en el postoperatorio. La relación que se establece entre él y el equipo médico debe ser de buena calidad y estar impregnada de una gran confianza.

Rehabilitación

Se trata de asegurar, en las mejores condiciones, la movilización de la rodilla con el fin de evitar la constitución de adherencias, realizar un rodaje articular y, por lo tanto, obtener un aumento regular de la amplitud.

Masajes

Sólo se conciben a distancia del foco de fractura y de las lesiones de las partes blandas siempre asociadas, y se realizan sobre un paciente cómodamente instalado.

En forma de presiones superficiales por fricción, representan en primer lugar un excelente medio para establecer confianza y contacto entre el rehabilitador y su paciente.

La mejora de la circulación de retorno mediante las presiones profundas con deslizamiento y las presiones estáticas escalonadas forman parte de la tromboprofilaxis y la lucha contra las reacciones edematosas.

El drenaje linfático también puede resultar esencial para la resorción de los edemas, que causan una disminución de la elasticidad de los tejidos intersticiales y, por lo tanto, pueden ser responsables de una limitación de las amplitudes articulares.

Con el trabajo activo, los masajes por amasamiento contribuyen a mantener el trofismo de las masas carnosas.

Los masajes por amasamiento, las presiones con vibración y los masajes por frotamiento tienen una acción relajante y deberán integrarse en el trabajo de aumento de amplitud durante toda la sesión.

Los masajes por pellizqueo deslizante y los métodos asimilados permiten trabajar determinadas adherencias de los planos superficiales, en particular a nivel de las cicatrices.

Los masajes de tipo reflejo son útiles por sus efectos circulatorios y antálgicos.

Rehabilitación pasiva

A los problemas puramente mecánicos, que se deberán solucionar para recuperar las amplitudes articulares, es indispensable añadir los fenómenos dolorosos, la inquietud y el comportamiento personal del paciente, los cuales pueden ocasionar reacciones de defensa. Por consiguiente, es necesario prepararlo para esta fase de la rehabilitación.

Los métodos utilizados dependen de todos estos factores. La elección se hará, en función del tipo de lesión, la estabilidad y el nivel de consolidación del (de los) foco(s) de fractura, entre las técnicas pasivas, autopasivas y activas de las cuales dispone el personal de rehabilitación.

• Movilizaciones pasivas manuales

Es preciso inspirar confianza al paciente e instalarlo de manera confortable. Las movilizaciones son precedidas por masajes relajantes a nivel del conjunto de la extremidad inferior. Deberán ser analíticas, lo cual implica que se habrá

de fijar correctamente el segmento crural. Se procurará que sean lo menos dolorosas posible para evitar el desencadenamiento de reacciones inflamatorias o de contracturas de defensa. Estos imperativos son la justificación de las movilizaciones manuales que permiten dosificar exactamente las tensiones impuestas a las estructuras solicitadas.

— La articulación femoropatelar.

La movilización de la rótula se efectúa sobre un paciente en decúbito dorsal y con la rodilla en extensión.

La movilización hacia abajo permite estirar el tendón cuadriceps así como el músculo subcrural y solicitar los espacios de deslizamiento, en particular el fondo de saco sinovial subcuadricepsal. La técnica más sencilla consiste en mover tangencialmente la rótula ejerciendo presión a nivel de su base, a través del primer espacio interóseo, colocando el pulgar y el índice en los bordes (fig. 1).

La movilización lateral estira los alerones rotulianos y se efectúa gracias a un empuje lateral realizado con las yemas de los pulgares. Es posible asimismo abrir el espacio femoropatelar ejerciendo una tracción hacia arriba, lo cual solicita aún más el alerón rotuliano situado en el lado de la apertura (fig. 2).

— La articulación femorotibial.

La movilización en flexión se realiza en diversas posturas:

— en decúbito dorsal: el rehabilitador efectúa una flexión combinada de cadera y rodilla. El movimiento se realiza agarrando la cara posterior del muslo y la cara anterior del tobillo (fig. 3);

— en decúbito ventral: se sostiene el muslo agarrando su cara posterior y la flexión se realiza con la otra mano colocada en la cara anterior del segmento crural (fig. 4). Por razones de confort, es necesario colocar un pequeño cojín suprarrotuliano que permita elevar la rodilla por encima del plano de la mesa, tal y como se aconseja cada vez que se trabaja en decúbito ventral. Cabe observar que en procúbito, la amplitud puede estar limitada por el recto anterior, estirado por la extensión de la cadera;

— en posición sentada en el borde de la mesa: la rodilla está suelta gracias a un cojín suprapoplíteo siempre necesario para la cómoda instalación del paciente. El rehabilitador sujeta el muslo con una mano y con la otra agarra la pierna para conducir la flexión. Hasta los 90°, le ayuda la gravedad (fig. 5).

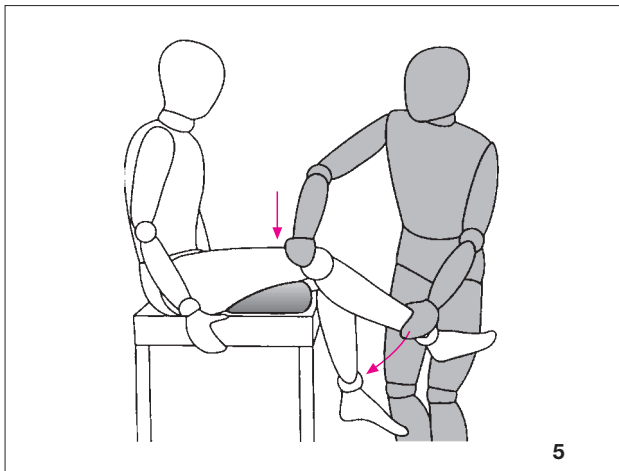
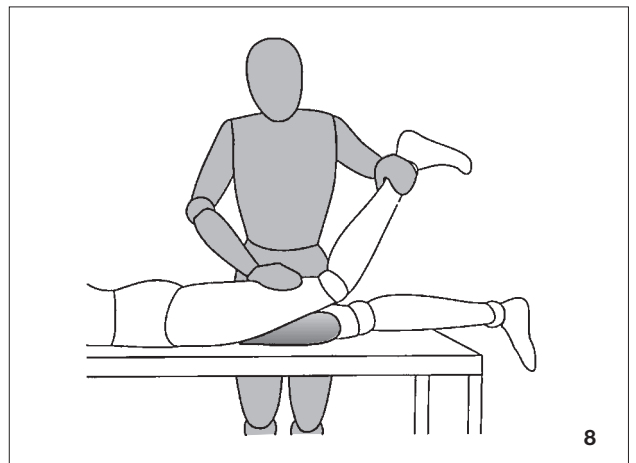
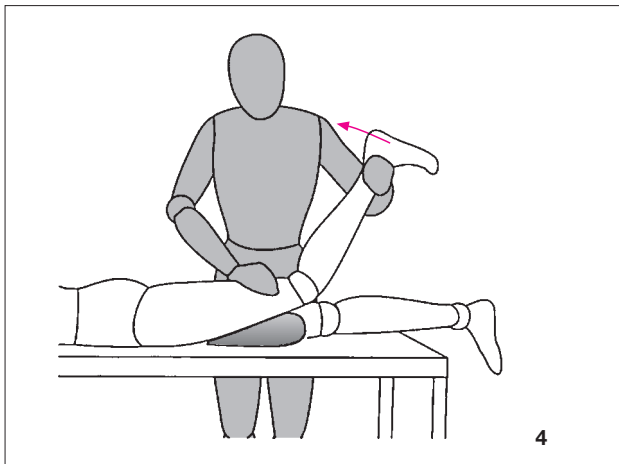
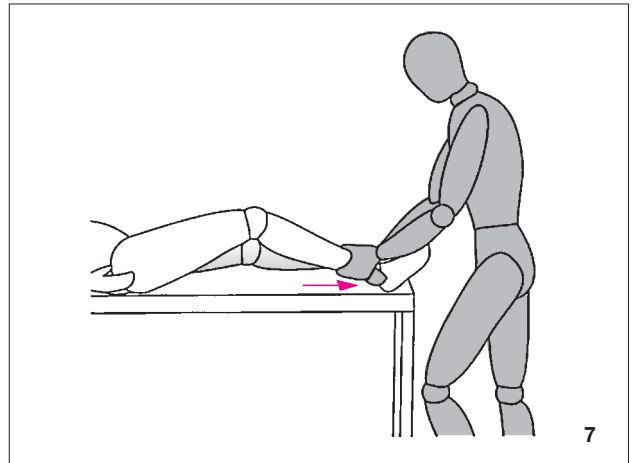
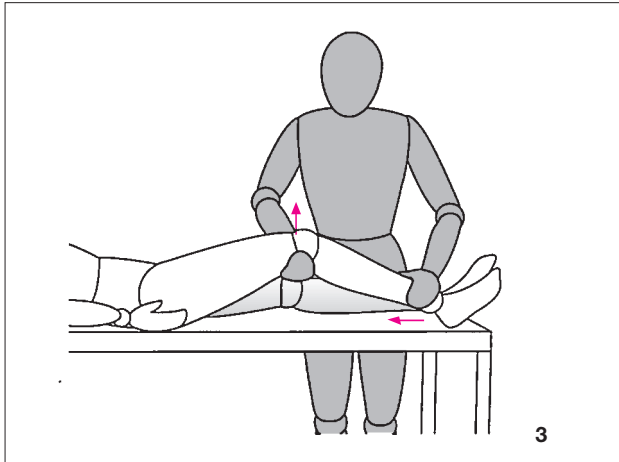
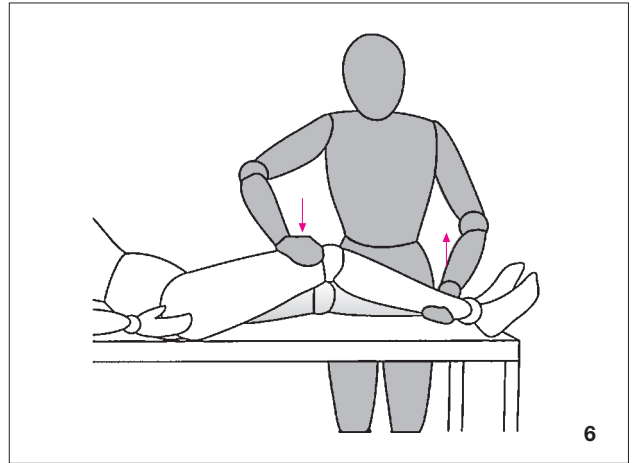
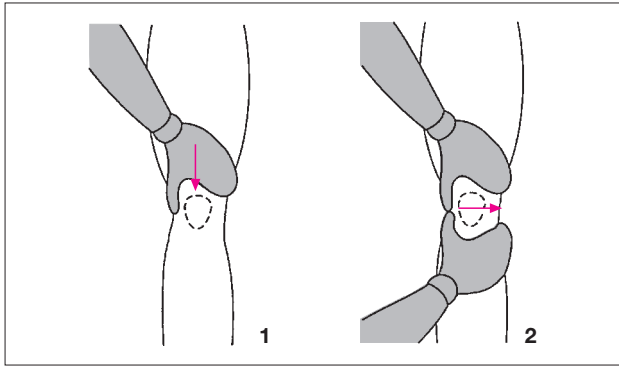
Estas sencillas movilizaciones no tienen en cuenta el hecho de que el movimiento de flexión va acompañado, fisiológicamente, de una rotación interna y de un deslizamiento posterior de la tibia bajo el fémur. Siempre que el muslo esté fijado con una correa, será posible, estando el paciente sentado, solicitar con una mano colocada en la tuberosidad tibial anterior un movimiento de flexión ayudando así el deslizamiento posterior de la tibia, mientras que la otra mano, a nivel del tobillo, controla la rotación interna.

La movilización en extensión se realiza también en diversas posturas:

— en decúbito dorsal: el rehabilitador realiza una extensión combinada de la cadera y la rodilla. Sujeta el muslo con una mano colocada en su cara anterior mientras que la otra mano mueve la pierna hacia arriba (fig. 6). Estando fijada la pelvis, también es posible realizar la extensión mediante tracción sobre la pierna (fig. 7);

— en decúbito ventral: la rodilla está suelta gracias a un cojín suprarrotuliano. Una mano sujeta el muslo y la otra moviliza la pierna hacia la extensión: el movimiento es ayudado por la gravedad hasta los 90° (fig. 8);

— en posición sentada en el borde de la mesa: de este modo se solicitarán en mayor grado los músculos isquiotibiales, que están estirados debido a la flexión de la cadera.



Al igual que para la flexión, pueden buscarse movimientos asociados. En este caso, un deslizamiento anterior de la tibia con rotación externa. Para ello, el paciente se instalará en procúbite, con la pelvis y el muslo fijados. El rehabilitador coloca una mano a nivel de la parte proximal de la cara posterior de la pierna y con la otra mano controla la rotación externa a partir del tobillo.

La movilización en rotación se efectúa sobre el paciente instalado en decúbito dorsal; el muslo, flexionado a 90°, es sostenido con una mano contra el tronco del rehabilitador. La rodilla también está flexionada a 90° cuando se alcanza esta amplitud, y los movimientos de rotación interna y externa se realizan con la otra mano colocada en posición calcánea o supramaleolar.

• Movilizaciones autopasivas

Las movilizaciones autopasivas pueden hacer uso del peso de la pierna, asociado o no a pesas adicionales, o pueden ser realizadas con ayuda de un sistema de poleas. Su interés común consiste en permitir al paciente controlar por sí mismo la movilización, lo cual disminuye el riesgo de contracturas de reacción, ligadas a la aprensión del dolor, ya que él determina su umbral de tolerancia, dentro de los límites fijados por el rehabilitador.

— La movilización en flexión puede efectuarse:

— en decúbito dorsal: basta la simple flexión activa de la cadera para originar una flexión de la rodilla (fig. 9). Ésta puede realizarse pasivamente o con ayuda de un sistema de poleas (fig. 10). La altura del muslo regula la amplitud de la flexión de la rodilla. Si el peso de la pierna es insuficiente, se podrán colocar pesas adicionales en el tobillo o, mejor, en el tercio superior de la pierna, para favorecer el deslizamiento posterior de la tibia. Finalmente, para los últimos grados de flexión, el paciente tiene la posibilidad de ayudarse a sí mismo con sus miembros superiores (fig. 11);

— en decúbito ventral: con el muslo fijado en la mesa y la rodilla suelta gracias a un cojín suprarrotuliano, se instala un sistema de poleas que ejerce una fuerza de flexión sobre la pierna. Dicho sistema puede ser controlado por el miembro superior o por el miembro inferior opuesto. La primera dirección de la eslinga varía en función del sector implicado: vertical para los primeros grados y horizontal al final de la amplitud (cabe observar que en este caso se ve limitada por la tensión del recto anterior) (figs. 12 y 13);

— en posición sentada en el borde de la mesa: el muslo está fijado a la mesa con una correa y reposa sobre un cojín suprapoplíteo. El paciente utiliza el peso de su pierna (aumentado eventualmente con pesas adicionales) y controla el movimiento mediante un sistema de poleas que se mueve en el sentido de la extensión (fig. 14). A la inversa, el paciente puede ayudarse a sí mismo con un sistema autopasivo de flexión para progresar en este sector (figs. 15 y 16);

— en posición cuadrúpeda: en este caso se utiliza el peso del cuerpo como fuerza movilizadora y el empuje de los miembros superiores en el suelo que originan así una flexión combinada de la cadera y de la rodilla (fig. 17);

— con una pierna adelantada y ligeramente flexionada: también en este caso el peso del cuerpo representa la fuerza movilizadora que, además, puede ser controlada apoyando los miembros superiores (fig. 18).

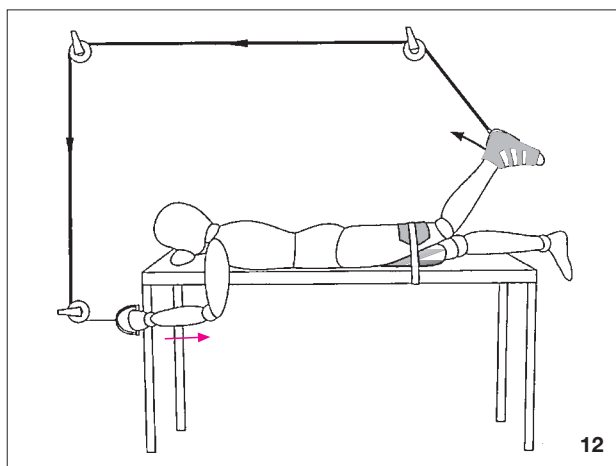
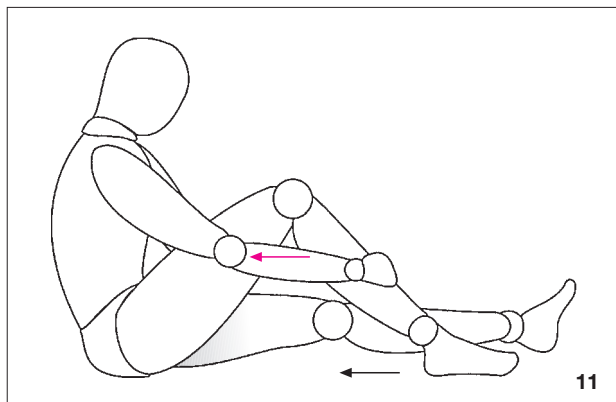
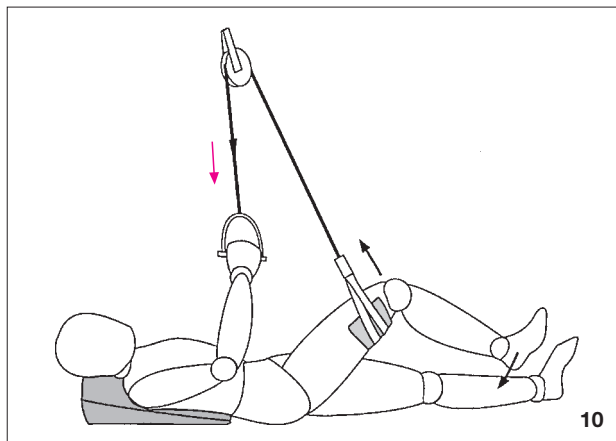
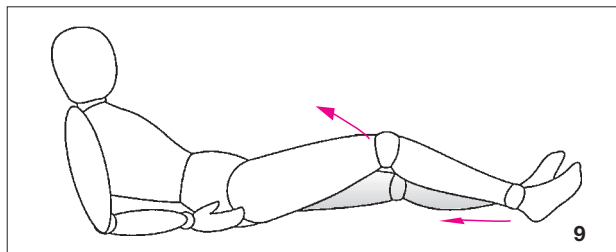
La movilización en extensión puede efectuarse:

— en decúbito dorsal: el sistema de extensión es accionado por el miembro superior (fig. 19). Cuando el déficit es aún importante, puede que sea necesario estabilizar el muslo mediante tirantes laterales, centrados sobre la coxofemoral;

— en decúbito ventral (muslo fijado con correa y apoyado en cojín suprarrotuliano): el peso de la pierna lleva la rodilla a la postura de extensión. Si esto resulta insuficiente, se podrá utilizar una pesa adicional, siendo el movimiento eventualmente controlado por un sistema autopasivo de flexión (fig. 20);

— en posición sentada en el borde de la mesa (muslo fijado con correa y apoyado en cojín suprapoplíteo): el sistema de extensión es controlado por el miembro superior o el miembro inferior opuesto (figs. 21 y 22).

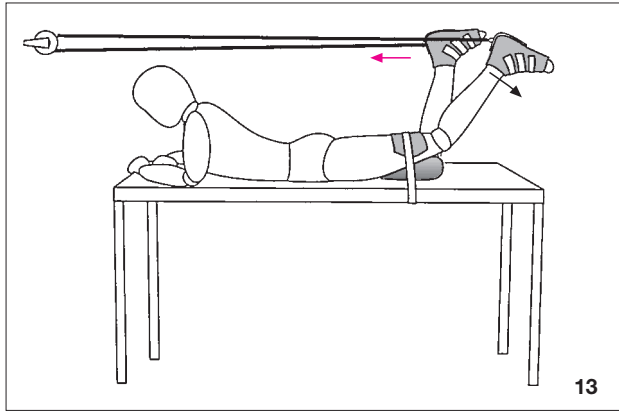
La movilización en rotación se realiza con el paciente sentado en el borde de la mesa y la rodilla doblada a 90°. El pie se une a un plano horizontal que puede girar alrededor de un eje vertical correspondiente al eje de rotación de la rodilla.



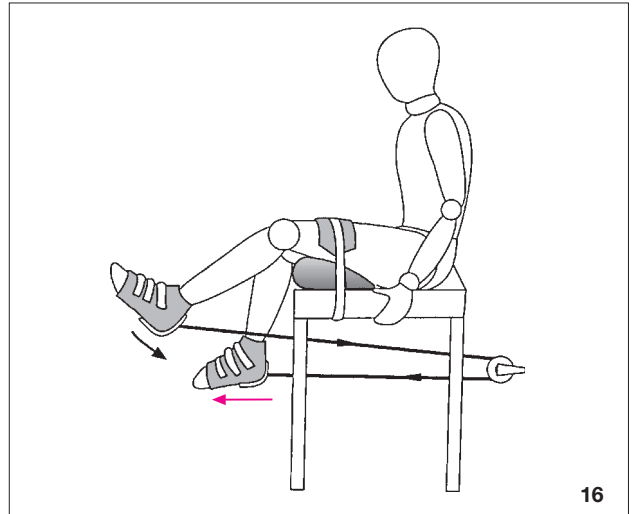
El sistema de poleas, activado por el miembro superior, permite mover la pierna en rotación, externa o interna, dependiendo del punto de fijación de la eslinga (figs. 23 y 24).

• Movilizaciones mecánicas

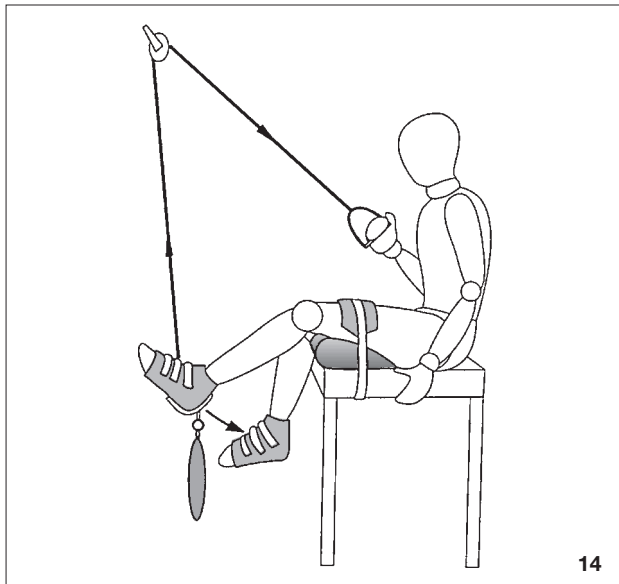
Estas movilizaciones se realizan con ayuda de férulas eléctricamente motorizadas [1]. Las amplitudes en flexión-extensión pueden regularse previamente y realizarse automática y únicamente en el sector autorizado. Existe asimismo un mando manual que permite al paciente regular él



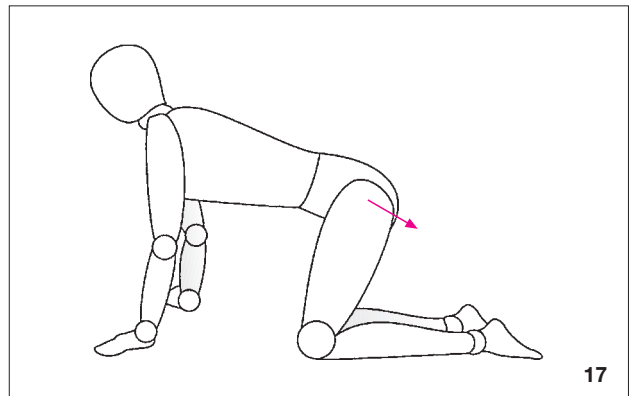
13



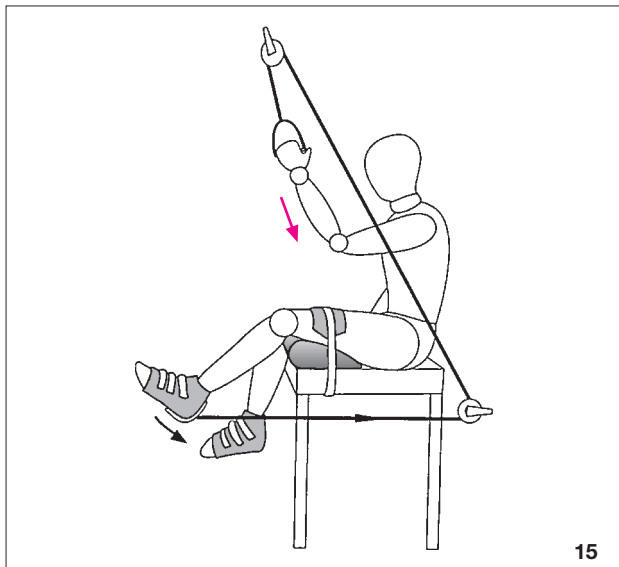
16



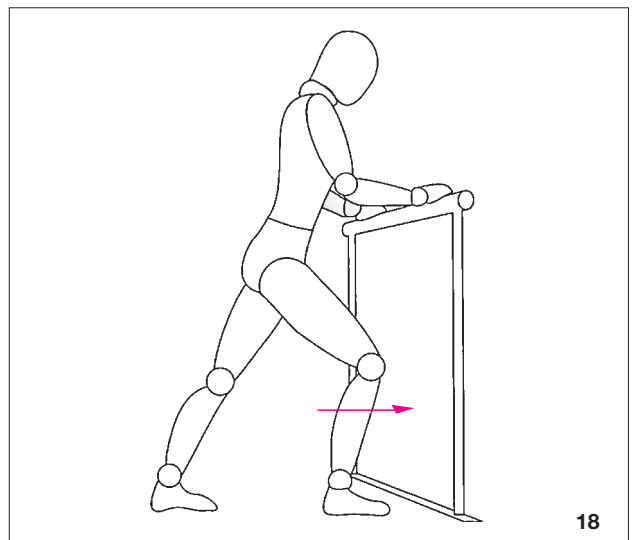
14



17



15

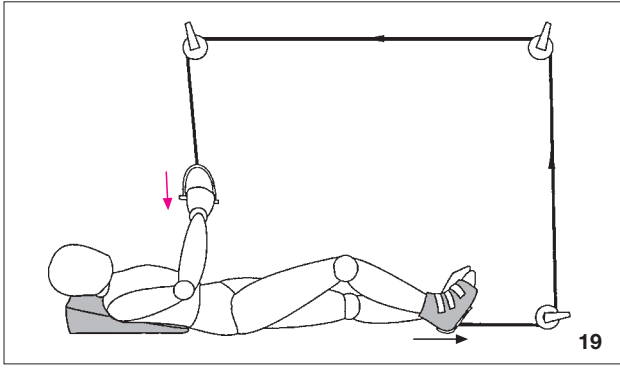


18

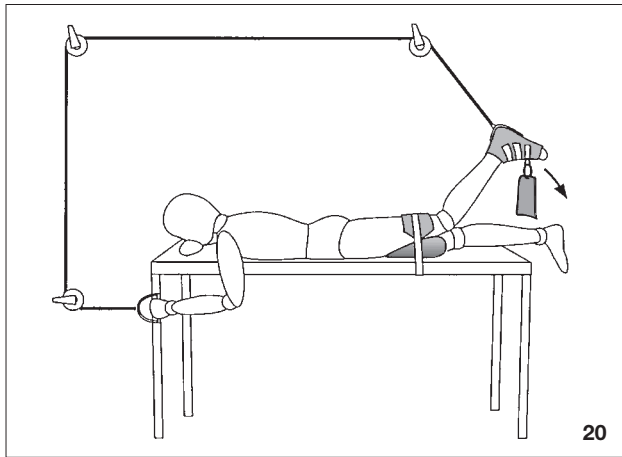
mismo su movilización en función de su tolerancia. Los cambios de postura se efectúan muy lentamente, lo cual hace que sean especialmente poco dolorosos. Las reacciones de defensa y los fenómenos inflamatorios son también menos temibles. Las sesiones pueden ser repetidas varias veces al día. El aparato se instala, según el caso, en la cama del paciente (fig. 25) o en el borde de su sillón.

Dichas férulas motorizadas representan un progreso decisivo en el marco del trabajo de aumento de amplitud. Si el mando es manual, tienen la ventaja de hacer participar al paciente en su rehabilitación, del mismo modo que los sistemas autopasivos. Están especialmente indicadas en los pacientes un tanto pusilánimes.

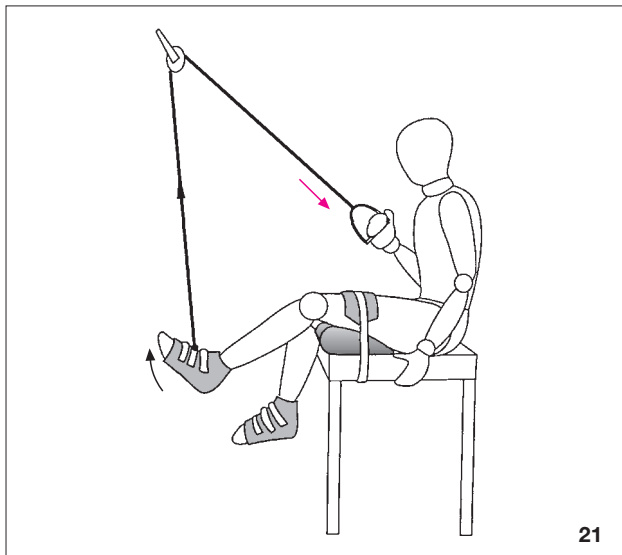
Son una ayuda esencial para el trabajo del rehabilitador, sobre todo durante las primeras sesiones, pero no podrán por sí solas sustituirlo. Deberán ser utilizadas bajo su supervisión directa, sobre todo si el mando no es automático, para que las amplitudes de movilización y la rapidez con la



19



20



21

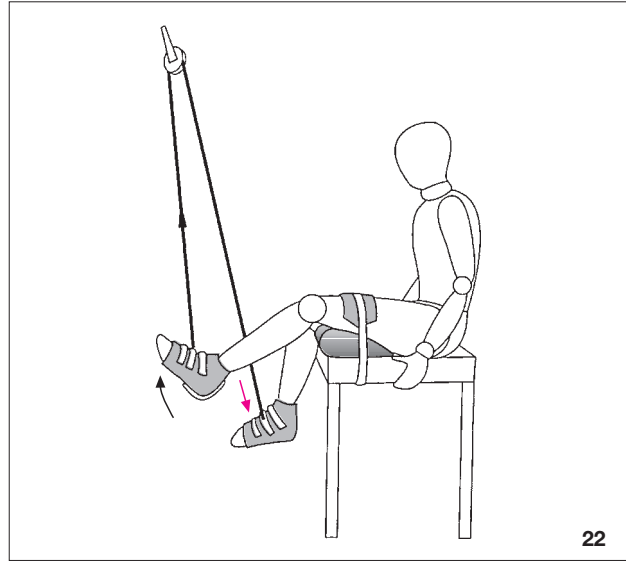
que éstas se obtienen respondan adecuadamente a los objetivos fijados.

• Posturas

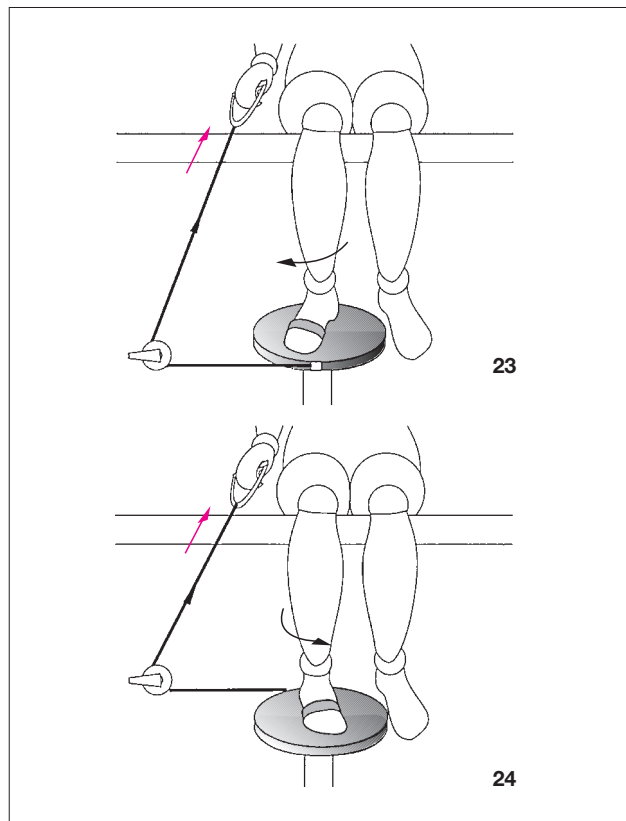
— Las posturas manuales se integran en el protocolo de la movilización manual, del cual derivan directamente a nivel técnico. Consisten en el mantenimiento durante unos minutos de la amplitud máxima y son facilitadas mediante la aplicación de técnicas derivadas de Kabat.

El ejercicio de contracción-relajación tiene como objetivo el aumento de extensión y el aumento de flexión:

- aumento de extensión: se coloca la rodilla en posición de extensión máxima, a continuación el rehabilitador pide al paciente que realice durante 6 segundos una contracción isométrica de los músculos isquiotibiales, oponiéndose manualmente a la flexión de la rodilla. Después, se deberá aprovechar el período de relajación



22



23

24

siguiente a dicha contracción para realizar la postura de extensión. Este ejercicio se repite varias veces.

- aumento de flexión: el método es el mismo, pero en este caso se solicita el cuádriceps.

Las estabilizaciones rítmicas: el paciente debe realizar durante 6 segundos contracciones alternadas, siempre isométricas, del cuádriceps y de los músculos isquiotibiales, contra resistencia manual. A continuación, el paciente se relaja y se aprovecha ese momento para realizar una postura en flexión o en extensión.

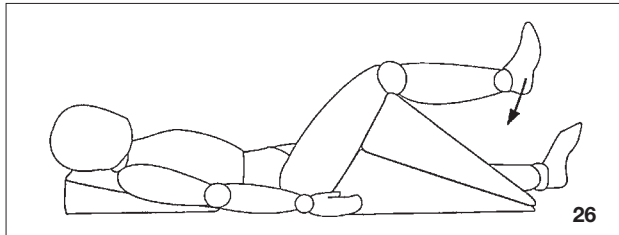
- Las posturas segmentarias hacen uso del peso de la pierna durante 1 a 3 horas. Si son más cortas, deberán ser más frecuentes.

Las posturas de flexión se efectúan en decúbito dorsal o en posición sentada:

- en decúbito dorsal: se sostiene el muslo con ayuda de cojines o tirantes. Esta posición es sobre todo interesante cuando la flexión se aproxima a los 90° (fig. 26);



25



26

— en posición sentada en el borde de la mesa: el efecto de la gravedad es sobre todo eficaz en el primer tercio del sector de flexión (fig. 27).

Las posturas de extensión se realizan con el paciente acostado:

— en decúbito ventral: muslo fijado con correa y cojín suprarrotuliano (fig. 28).

— Las posturas instrumentales son las siguientes:

— carga directa: se utilizan las posiciones de postura segmentaria; las pesas adicionales aumentan las fuerzas responsables de la postura. Se deberán soportar dichas pesas al menos durante un cuarto de hora;

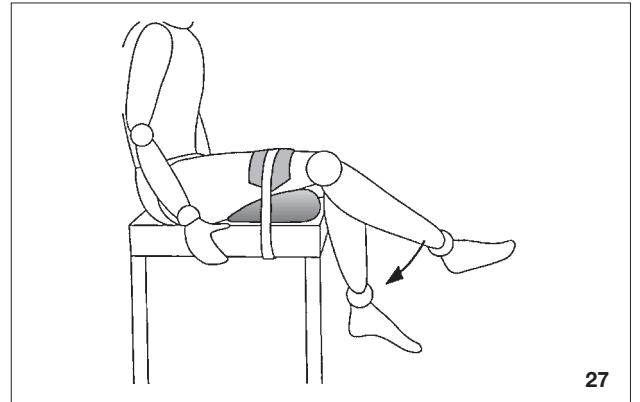
— sistemas de poleas: son equivalentes a los circuitos descritos a propósito de las movilizaciones autopasivas. En este caso, el control del paciente es sustituido por una carga definida por el rehabilitador (figs. 29 y 30);

— los aparatos de yeso: permiten realizar posturas de larga duración, eventualmente alternadas. Son moldeados en las posiciones extremas de flexión o de extensión adquiridas en rehabilitación. Es necesario cambiarlos conforme a los aumentos de amplitud;

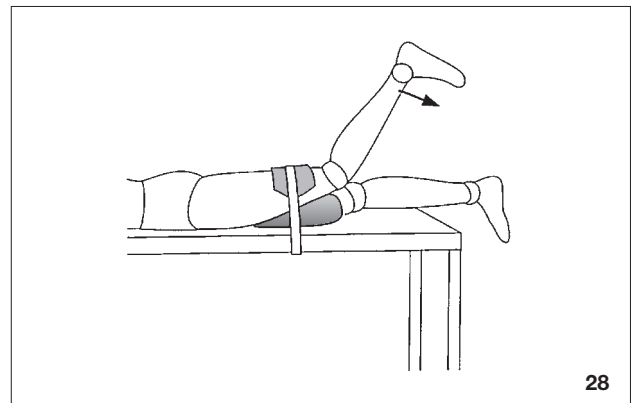
— las férulas crurotibiales articuladas bloqueables. Ofrecen la ventaja, frente a los aparatos de yeso, de seguir, con unos grados de aproximación, la evolución de los aumentos de amplitud y de facilitar las posturas alternadas, dado que ya no requieren el cambio de la férula de postura. Las férulas pueden ser de yeso o de termoplástico y constan de una vaina crural y una pieza tibial, reunidas lateralmente por dos charnelas bloqueables.

Rehabilitación activa

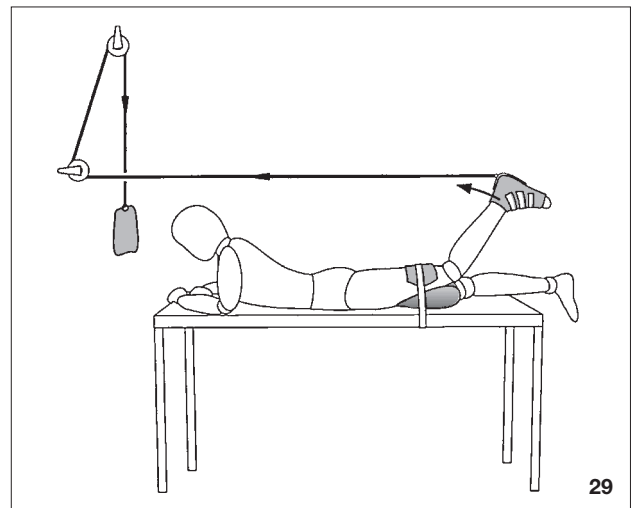
En este caso, las contracciones musculares se realizan sin hacer hincapié alguno en el aumento de fuerza. El movimiento puede efectuarse sin resistencia, incluso de manera activa-ayudada. Cuando se utiliza una resistencia, ésta dependerá, por supuesto, de la estabilidad y, por lo tanto, de la solidez de las zonas de fractura, quedando claro que el trabajo muscular con objetivos de tipo trófico tiene lugar en todas las fases evolutivas. De este modo se preservan mejor que mediante la movilización pasiva, la elasticidad del sistema musculotendinoso y las calidades mecánicas del conjunto de las estructuras abarticulares, en particular los planos de deslizamiento.



27



28



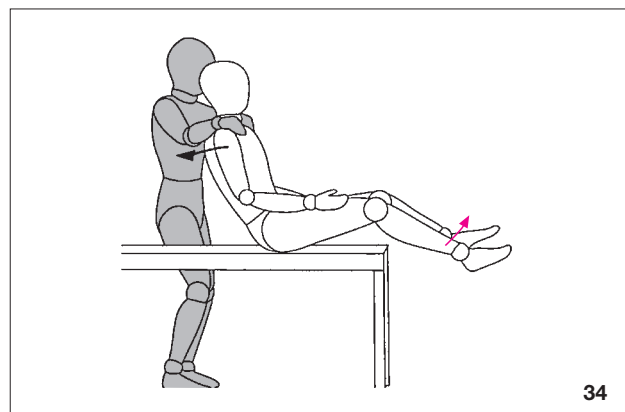
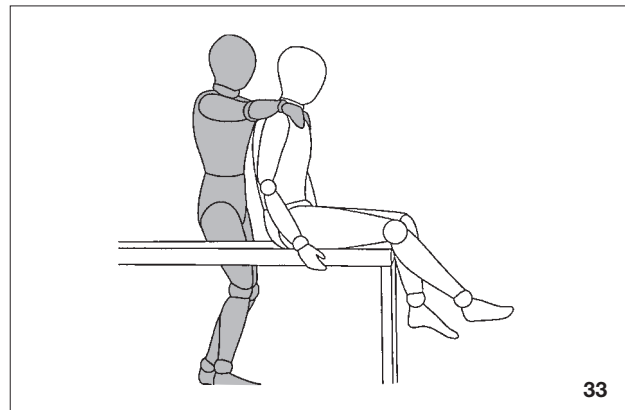
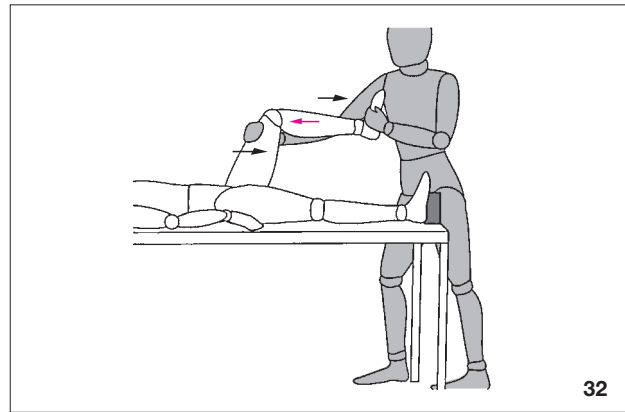
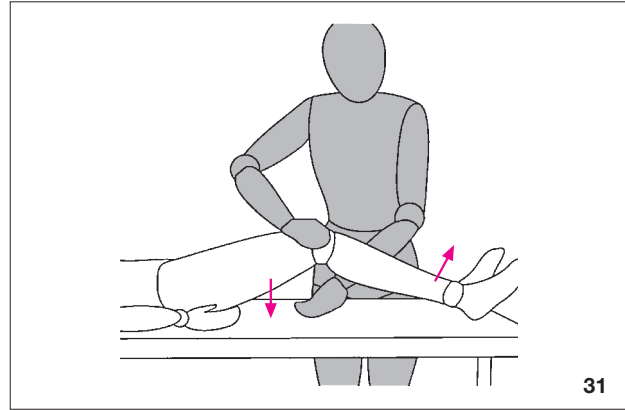
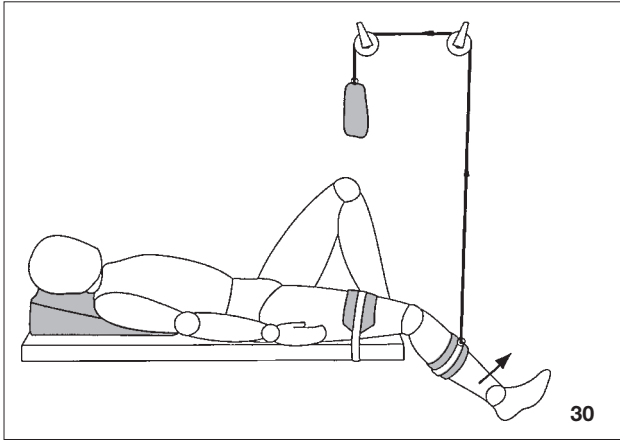
29

Los movimientos son lentos, efectuados en toda la amplitud libre, a condición de que la rodilla lo soporte. Si éste no es el caso, se recurrirá a movilizaciones parciales, cercanas a las posibilidades máximas dentro del sector que se busca obtener. Repetidos numerosas veces a lo largo del día, estos movimientos se realizan en condiciones adaptadas a la fase evolutiva de la fractura.

Es preciso añadir que las contracciones musculares desempeñan asimismo un papel importante en la mejora de la circulación de retorno y la resorción de los edemas.

• Técnicas de facilitación

La sideración muscular es constante después del traumatismo y de las intervenciones quirúrgicas de estabilización. Por este motivo, las técnicas de facilitación son particularmente útiles en este contexto. Como siempre, los ejemplos



elegidos no tienen en cuenta la cronología ni los problemas específicos ligados al tipo de fractura, pudiendo utilizarse algunas maniobras muy pronto, mientras que otras requerirán precauciones particulares.

— Para obtener la extensión, se podrán utilizar numerosos movimientos:

— en decúbito dorsal, la cadera y la rodilla están levemente flexionadas. El rehabilitador desliza una mano por debajo del hueso poplíteo y pide al paciente que «aplaste» esa mano levantando el talón. La otra mano controla la respuesta del cuádriceps y puede provocar un estiramiento previo de este último bajando la rótula (fig. 31);

— también existe la posibilidad de desencadenar una respuesta del cuádriceps mediante sollicitaciones a distancia: si el paciente se encuentra en decúbito dorsal, supongamos que se desea obtener una respuesta del cuádriceps derecho. El miembro inferior derecho está levemente flexionado y el pie está apoyado sobre un calce plantar. El miembro inferior izquierdo es sollicitado en el sentido de una triple flexión contra la resistencia opuesta por el rehabilitador. Para evitar el desplazamiento del tronco hacia abajo, el paciente se apoya en el calce con el pie derecho, lo cual induce un esquema de extensión del miembro inferior y, por lo tanto, una respuesta del cuádriceps (fig. 32). Si el paciente está sentado en el borde de la mesa, el rehabilitador impone un desequilibrio posterior. Para compensar el desplazamiento hacia atrás del centro de gravedad, el paciente, por reflejo, extiende la pierna (figs. 33 y 34).

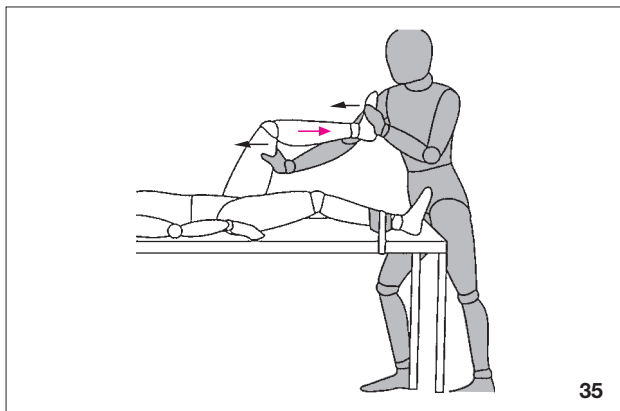
— Para obtener la flexión, los ejemplos siguientes pueden resultar útiles:

— en decúbito dorsal: si se desea obtener una respuesta de los flexores derechos. La cadera y la rodilla del miembro inferior derecho están en flexión y el pie está fijado. El miembro inferior izquierdo es sujetado, con el muslo en sentido vertical y la rodilla doblada a 90°, por el rehabilitador que ofrece resistencia a un esfuerzo de extensión de cadera que desarrolla el paciente. Estando bloqueado el miembro inferior izquierdo, el tronco tiende a deslizarse hacia arriba y el paciente intenta evitar ese desplazamiento mediante la flexión del miembro inferior derecho sirviéndose del punto fijo que es el pie (fig. 35);

— en decúbito dorsal y Trendelenbourg: se pide al paciente que levante el tronco mientras que el rehabilitador sujeta al paciente por la parte calcánea. Para estabilizar los miembros inferiores, el paciente efectúa una contracción de los músculos isquiotibiales que acentúa la sujeción calcánea (fig. 36);

— en decúbito ventral, la cadera del lado a trabajar está en flexión y la rodilla se encuentra en extensión máxima. El rehabilitador ofrece resistencia a la extensión de la cadera con una mano colocada en la cara posterior del muslo,

mientras que controla el pie con la otra mano. Durante el esfuerzo de extensión de la cadera, el paciente recluta la tensión de los isquiotibiales. La progresión se realiza mediante un aumento de la resistencia distal a la flexión de la rodilla (fig. 37).



35

— Rotaciones: en cuanto se consigue una flexión suficiente, no hay ninguna dificultad para recuperar estos movimientos; es sencillo colocar la pierna en el borde de la mesa para que quede suspendida verticalmente, lo cual elimina cualquier resistencia gracias a la gravedad. De este modo el paciente podrá efectuar los movimientos de rotación interna y externa.

Fisioterapia

- Electroterapia

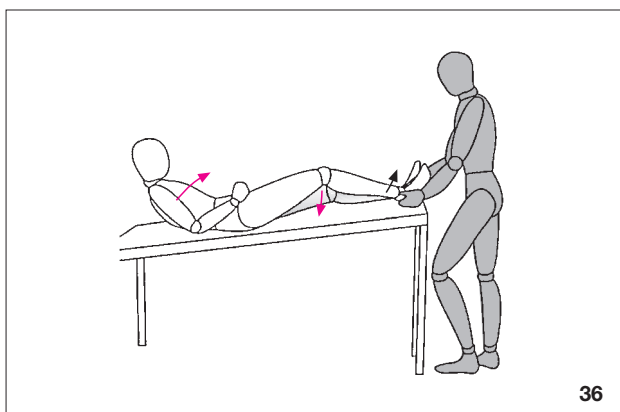
Se aplica en sus modalidades antálgicas (pudiendo ser aplicada durante la movilización manual o mecánica), pero también en el marco de la eliminación de la sideración del cuádriceps y la lucha contra las contracturas reflejas.

- Crioterapia

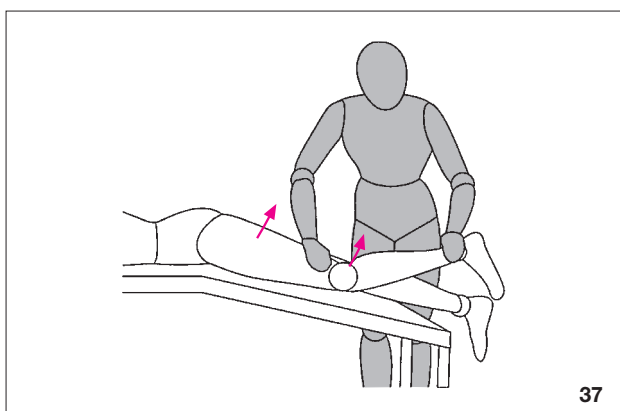
Desde la simple bolsa de hielo a las bolsas con circuito de agua fría y otros *criopacks*, la aplicación de frío puede utilizarse ampliamente, ya que el efecto antálgico y antiinflamatorio que aporta es muy beneficioso y no presenta ningún riesgo particular.

- Estimulaciones tendinosas vibratorias (ETV) [15]

Las vibraciones aplicadas sobre un tendón muscular son susceptibles de provocar la sensación de un movimiento opuesto al que produciría la contracción del músculo vibrado, así como de inducir una respuesta de los antagonistas. Esta constatación ha originado una técnica complementaria atractiva, según el siguiente protocolo: durante sesiones de aproximadamente 20 minutos se aplican vibraciones de una frecuencia de 70 Hz y de una amplitud de 0,2 a 0,5 mm. Para el trabajo de la flexión, se aplican las ETV sobre el tendón rotuliano mientras dure la sensación cinestésica subjetiva; para aumentar los efectos descritos, se moviliza pasivamente y muy lentamente la rodilla en flexión. En cuanto cesa la sensación de flexión, se aplican las ETV sobre los isquiotibiales y se moviliza pasivamente la rodilla hacia la extensión, etc.



36



37

— Flexión-extensión: cuando las tensiones impuestas a la zona de fractura y al montaje de osteosíntesis deben ser mínimas, se puede utilizar, por ejemplo, la postura en decúbito lateral. El paciente está acostado sobre el lado opuesto al miembro inferior con el que está trabajando. El segmento crural se mantiene en suspensión fija y es estabilizado por unos tirantes laterales. La pierna se encuentra en suspensión axial. Por lo tanto, el movimiento se realiza horizontalmente, lo cual elimina el efecto de la gravedad.

En este caso, la balneoterapia está muy indicada al reducir el efecto de la gravedad y, también, al proporcionar al paciente la acción antálgica y el sentimiento de bienestar debido al agua caliente.

A medida que progrese la consolidación, el trabajo muscular se volverá más intenso y, poco a poco, las contracciones con objetivo esencialmente trófico serán sustituidas por el trabajo de refuerzo muscular propiamente dicho, en dinámica o en estática, en función de las condiciones locales.

Balneoterapia

El agua caliente tiene una acción sedativa, antálgica y relajante que permite realizar más fácilmente que en seco la movilización pasiva y las posturas, permitiendo asimismo un trabajo activo totalmente eficaz. Su contribución al aumento de amplitud es su primera justificación en traumatología.

Trabajo sobre aparato isocinético [11]

Aunque la implantación de los aparatos isocinéticos aún es discreta, debido en particular a la inversión financiera que representan, no se puede ignorar su contribución al tratamiento de la rigidez de la rodilla. La importante restricción referente a la utilización de estos aparatos está ligada a la gran prudencia que se impone mientras no se haya obtenido la consolidación completa. Algunos estiman que ésta debe adquirirse antes de considerar la utilización de esta técnica.

Se han descrito varias modalidades de utilización:

— movilización pasiva continua: el aparato es utilizado como un artromotor, pudiendo ser el retrocontrol en la pantalla de la resistencia al movimiento una información útil para el paciente con el fin de controlar mejor su relajación;

— movilización activa ayudada: consiste en pedir al paciente una contracción voluntaria de los agonistas al movimiento impuesto por el aparato;

— trabajo excéntrico realizado lentamente y sin forzar al máximo (para evitar cualquier sobrecarga mecánica): esto impone una perfecta cooperación del paciente y un aprendizaje preciso del control de la fuerza ejercida sobre el apa-

rato, sirviéndose naturalmente del *feedback* representado por los datos mecánicos que aparecen en la pantalla.

Relajación

Tiene un gran interés, especialmente en los pacientes que desarrollan importantes reacciones de defensa durante la rehabilitación.

Biofeedback

La utilización de electrodos superficiales permite recoger señales musculares que dan una idea del nivel de reclutamiento del músculo en cuestión. Visuales y/o sonoras, las informaciones recibidas por el paciente pueden ser útiles para intentar conseguir una mejor relajación y vencer las contracturas de reacción, o al contrario obtener una mejor respuesta muscular o ayudar a conseguir la eliminación de una sideración.

El retrocontrol puede recurrir asimismo a señales de origen mecánico como en el isocinetismo.

Tratamiento curativo

Déficit de flexión

Todas las técnicas evocadas en este apartado son seguidas por un tratamiento rehabilitador inmediato cuya calidad condiciona el resultado obtenido en el peroperatorio. Cabe subrayar también el papel esencial desempeñado por los aparatos artromotores en este contexto, ya que permiten una movilización «cómoda» continua o casi continua, en particular durante la noche. El límite de estos aparatos está ligado a la amplitud máxima que permiten teniendo en cuenta las posibilidades de compensación del paciente, lo cual hace que los aparatos de posturas alternadas sigan estando indicados para las grandes amplitudes. Finalmente, los fenómenos dolorosos deberán tratarse tan eficazmente como sea posible para no obstaculizar la movilización; en el postoperatorio inmediato el paciente podrá beneficiarse con una peridural o con un bloqueador crural; más adelante, los antálgicos fuertes, en particular los morfínicos, pueden justificarse mucho después del período postoperatorio inmediato.

Movilización bajo anestesia (MA) [7, 9, 12, 16]

La movilización bajo anestesia (general o peridural) es una técnica que podrá ser utilizada de manera semiprecoz y realizada por el cirujano que ha intervenido en el tratamiento inicial, ya que sólo él conoce realmente las eventuales dificultades de reducción y la solidez del montaje, puede apreciar los posibles riesgos de esta MA y, de ese modo, definir el plazo mínimo que debe respetarse antes de recurrir a ella. Está contraindicada en caso de alteración del espacio femoropatellar o femorotibial, en presencia de un proceso séptico o inflamatorio, y en caso de una descalcificación importante (especialmente rotuliana). Está indicada en el caso de limitaciones en flexión, y a veces sorprende, ya que no es infrecuente alcanzar los 110 a 120°, e incluso una flexión subnormal, mientras que en estado de vigilia la flexión no superaba, por ejemplo, los 50°, lo cual demuestra hasta qué punto la contracción refleja de los extensores puede ser fuente de «rigidez». Después, la dificultad consiste en preservar la amplitud adquirida, lo cual no es necesariamente sencillo en algunos pacientes muy ansiosos, que requieren un tratamiento médico y una ayuda psicológica adaptados. Es importante subrayar que la movilización bajo anestesia no debe ser percibida por el paciente (ni por el equipo médico) como un fracaso de la rehabilitación sino como un gesto que tiene como objetivo acelerar la recuperación de la movilidad.

Cuando la solidez lo permita, la movilización podrá ser más «agresiva». A diferencia de los casos anteriores, el cirujano no se conformará con utilizar simplemente la gravedad sino

que esta vez ejercerá una fuerza de postura con el fin de hacer ceder las adherencias responsables de la rigidez. A pesar de todo, la prudencia sigue siendo necesaria para no causar lesiones iatrogénicas: lesiones cartilaginosas por tensiones excesivas en compresión, fractura de rótula, rotura o avulsión del tendón rotuliano, distensión del cuádriceps, arrancamiento de la tuberosidad tibial, hemartrosis importante, lesión del eje central, hundimiento de las caras articulares tibiales; se han descrito casos de calcificaciones ectópicas, fuentes de rigidez. Esto hace que, más allá del segundo mes o en el caso de que la ecografía haya demostrado la existencia de adherencias importantes, el cirujano opte preferentemente por la artrólisis bajo artroscopia.

En el postoperatorio, los fenómenos dolorosos son constantes e importantes y es con un tratamiento antálgico adaptado que se inicia la rehabilitación. Ésta utiliza todas las técnicas ya evocadas en el tratamiento preventivo.

Artrólisis bajo artroscopia [4, 8]

Esta técnica puede tratar algunos factores articulares de rigidez. Practicada bajo anestesia general o peridural, permite verificar las amplitudes en estado de relajación completa y después realizar una sección del alerón rotuliano externo, las adherencias del fondo de saco subcuadricipital, el alerón interno y la rampa condílea externa. Termina con una movilización suave que puede hacer ceder otras adherencias. Esta artrólisis es forzosamente incompleta ya que no trata ni las adherencias posteriores ni las de la escotadura, y tampoco cubre las causas extraarticulares. No obstante, es extremadamente útil en el difícil período que sigue a los traumatismos de la rodilla y no tiene los inconvenientes de la artrólisis quirúrgica clásica en materia de recidiva y algodistrofia postoperatoria; por otro lado, puede ser practicada del segundo al quinto mes después de la intervención inicial e incluso más tarde, mientras que la movilización bajo anestesia se lleva a cabo precozmente cuando las adherencias son lo suficientemente débiles como para romperse con bastante facilidad, pues de lo contrario se deberán utilizar tensiones potencialmente peligrosas para que haya alguna posibilidad de que sean eficaces.

Artrólisis a cielo abierto y liberación del cuádriceps según Judet [2]

Comienza por un tiempo interno que permite realizar gestos equivalentes a los de la artrólisis bajo artroscopia, es decir: sección del alerón rotuliano interno, liberación de las adherencias intraarticulares, escisión del fondo de saco subcuadricipital y sección del alerón rotuliano externo. Además, el crural, a menudo muy adherido a la cara anterior del fémur, se desprende con tijeras. A continuación, mediante una gran incisión posteroexterna, se desprende el vasto externo de la línea áspera, después se liberan las adherencias del vasto interno y del crural a lo largo de la diáfisis. La sección total de la inserción trocantérea del vasto externo permite deslizar hacia abajo el músculo en su conjunto. Si el resultado es insuficiente, será necesario liberar el vasto interno de la línea áspera. Si está en juego la retracción del recto anterior, habrá que seccionarlo. Finalmente, la sección de la fascia lata también puede resultar útil.

El período posterior a la intervención siempre es doloroso, y también en este caso es preciso un tratamiento antálgico fuerte, controlándose los primeros días mediante una anestesia segmentaria. La movilización pasiva es inmediata, desde el retorno del paciente a la cama, procurando alcanzar la flexión máxima obtenida en el peroperatorio. El trabajo activo se diferirá de 15 a 20 días. Las técnicas son las mismas que las utilizadas para la prevención pero todo resulta más difícil. El cuádriceps requiere una rehabilitación prolongada para recuperar una fuerza capaz de asegurar un bloqueo eficaz de la rodilla. Se entiende que en estas condiciones la participación del paciente es esencial y que

su voluntad debe tenerse en cuenta a la hora de tomar una decisión referente a la intervención.

Déficit de extensión

Es una preocupación constante ya que las secuelas son considerables, incluso si no son tan espectaculares como las del déficit en flexión. El acortamiento aparente del miembro inferior, con sus consecuencias para la calidad de la marcha, y el riesgo de un síndrome rotuliano están en primer plano. Si el flexum está instalado, es posible corregirlo con medios ortopédicos, a condición de que se actúe precozmente (hasta los 3 meses). Las posturas mecánicas desempeñan aquí un papel esencial.

Si las retracciones posteriores están organizadas, sólo la cirugía puede ser eficaz. Habrá que alargar todos los tendones isquiotibiales, desprender las superficies articulares condíleas y liberar todos los elementos posteriores retraídos. En el postoperatorio, se deberá observar una inmovilización en extensión durante una semana, seguida por una férula posterior al menos hasta la sexta semana. Durante este período se trabaja la flexión únicamente de manera pasiva, pero desde el primer momento se solicita naturalmente un trabajo intensivo del cuádriceps.

Corrección de callo vicioso

Irregularidad de una superficie articular

Los pequeños desplazamientos residuales son alisados progresivamente por la cicatrización cartilaginosa, pero los desplazamientos importantes tienen una gran repercusión en la mecánica articular. Están implicados los callos viciosos de las fracturas de rótula o de tróclea, las fracturas unicondíleas mal reducidas y el hundimiento localizado de una cara articular tibial.

Sólo el tratamiento quirúrgico es capaz de restablecer un perfil articular satisfactorio, pero siempre se trata de una intervención difícil con resultado a veces aleatorio.

Defectos de eje

Pueden observarse en los casos de flexum o recurvatum, varus o valgus, consecuencia de callos viciosos diafisarios o de una insuficiencia de reducción de una superficie articular. También en este caso, sólo la cirugía resulta útil.

Ventana terapéutica

De manera aparentemente paradójica, a veces es útil interrumpir todo tratamiento rehabilitador para obtener una mejora de las amplitudes articulares. Esta observación sólo se aplica a las limitaciones ligadas a las reacciones de defensa de un paciente sin importantes adherencias constituidas y con un perfil articular correcto. No obstante, habrá que estar muy atento para no pasar por alto esta indicación, y ver constituirse una rigidez orgánica. La interrupción de la rehabilitación no deberá ser inferior a los 15 días, y habrá que verificar el carácter benéfico de la ventana terapéutica con el fin de evitar que se instale una verdadera rigidez, esta vez por falta de cuidados.

Diferentes fracturas y sus particularidades

Tras haber presentado de manera general los problemas diagnósticos y etiológicos, así como las modalidades de los tratamientos preventivos y curativos de la rigidez de la rodilla postraumática, se intentará destacar aquí las particulari-

dades de las diferentes fracturas a nivel anatomopatológico, presentar de manera sucinta las características específicas de los principales tratamientos ortopédicos y quirúrgicos, y proporcionar algunas indicaciones cronológicas para la rehabilitación, así como las grandes líneas de la conducta a observar en materia de aumento de amplitud.

Fracturas supra e intercondíleas del fémur

Se trata muy a menudo de fracturas graves. Aunque existen formas simples con línea de fractura metafisaria única que se propaga hacia la articulación por una línea de fractura intercondílea en T o Y, en numerosos casos la fractura metafisaria es plurifragmentaria, incluso conminuta, hacer estallar el fémur sobre 5 a 10 cm, y las líneas de fractura articulares son complejas al desprenderse numerosos fragmentos (fig. 38).

Se conciben fácilmente los factores específicos de gravedad de estas fracturas:

- perforación, por los fragmentos metafisarios, de los músculos crural y subcrural y del tendón cuadriceps, fuentes de adherencias al futuro callo de fractura y de sínfisis del fondo de saco subcuadricepsal, siempre desgarrado en el momento del traumatismo;
- desorganización, desorientación y destrucción de las superficies articulares, con impacciones difíciles de eliminar quirúrgicamente, en particular a nivel de la tróclea femoral;
- fractura de rótula o rotura asociada del tendón cuadricepsal.

Tratamiento quirúrgico y su rehabilitación

Es el único capaz de reducir de manera exacta la superficie articular y de unir la epífisis con el extremo inferior de la diáfisis. La osteosíntesis se realiza con un material diafisioepifisario: lámina-placa o tornillo-placa. A menudo se requieren tornillos independientes para perfeccionar la reducción de las superficies articulares (fig. 39).

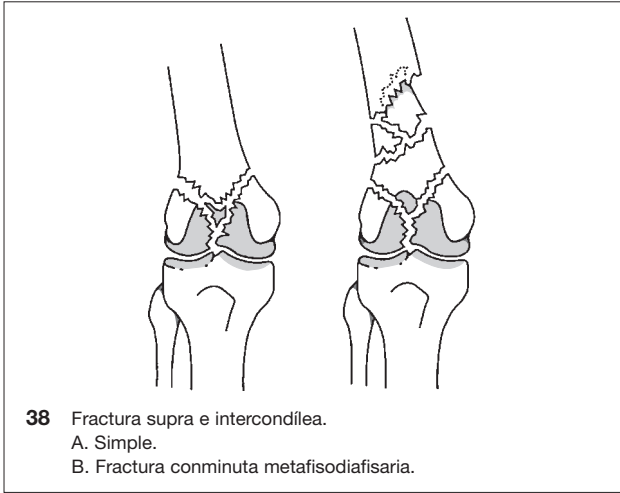
En el postoperatorio inmediato (día 0-5), se deberá vigilar la instalación del paciente para evitar cualquier postura viciosa, en particular en flexum (descartar cojín poplíteo, etc.). Las posturas en flexión podrán adoptarse inmediatamente y se podrá iniciar enseguida el trabajo para eliminar la inhibición del cuádriceps.

Durante la fase de consolidación (del día 5 al día 90-120), el problema dominante será el aumento de amplitud, y más aún cuando las lesiones sean graves. Las indicaciones facilitadas por el cirujano son esenciales para conocer los límites de la estabilidad del foco de fractura.

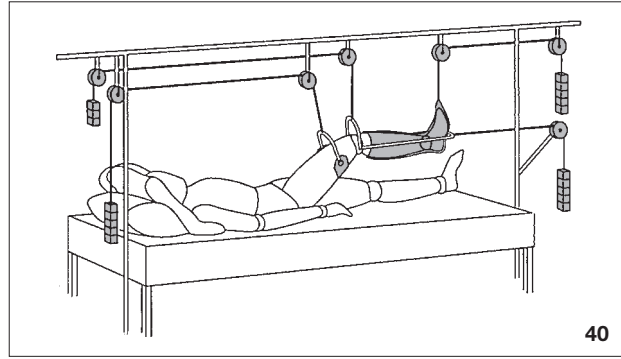
Las movilizaciones pasivas manuales son, al principio, las maniobras privilegiadas. Éstas implican la articulación femorotibial, pero la movilización rotuliana es asimismo esencial, teniendo en cuenta los riesgos de adherencias y de sínfisis a nivel del fondo de saco subcuadricepsal y de todos los espacios de deslizamiento. En cuanto sea posible se iniciará la movilización activa. El programa se completará naturalmente con posturas segmentarias, movilizaciones autopasivas y sobre todo con ayuda de férulas motorizadas. A partir de la cicatrización de la vía de abordaje, se deberá aplicar ampliamente la balneoterapia.

A nivel muscular, las resistencias importantes no son naturalmente oportunas antes de la consolidación.

Ésta se obtiene, salvo complicación, entre el día 90 y 120; a partir de ese momento, las sollicitaciones podrán alcanzar progresivamente valores máximos tanto en las técnicas pasivas como en las activas, en particular el isocinetismo, que cobra aquí toda su importancia.



38 Fractura supra e intercondílea.
A. Simple.
B. Fractura conminuta metafisodiafisaria.



40

de inmovilización, es posible quitar la tracción-suspensión más precozmente y reemplazarla hacia el día 45 por un aparato ortopédico articulado. Entonces, se podrá emprender una rehabilitación prudente, similar a la propuesta para el inicio de la fase de consolidación de las fracturas tras osteosíntesis. En todo caso, estos tratamientos dan resultados inferiores a los de las osteosíntesis. Sin embargo, cabe recordar que se reservan para las formas consideradas inoperables. El objetivo es conseguir, sin complicaciones, la consolidación del foco, un miembro inferior normocentrado y una movilidad de la rodilla de 0 a 90°.

Fracturas unicondíleas

Estas fracturas afectan a un solo cóndilo, y en la mayoría de los casos al externo (3/1). Son poco frecuentes, pero graves en cuanto son desplazadas ya que, en ausencia de reducción, obstaculizan gravemente la fisiología articular, originando una rigidez de la rodilla por limitación de la flexión, debida únicamente al desplazamiento de las superficies articulares. La línea de fractura es, según las variedades, oblicua o frontal. Parte de la escotadura intercondílea y provoca un «escalón» a nivel de la superficie articular de un cóndilo (fig. 41). La reducción estricta del perfil articular podrá obtenerse únicamente mediante cirugía.

Tratamiento quirúrgico y su rehabilitación

Tras la reducción, la osteosíntesis se realiza con ayuda de 2 ó 3 tornillos colocados perpendicularmente a la línea de fractura, lo cual implica que en las fracturas más posteriores (Hoffa), las cabezas de tornillo quedan hundidas en el cartílago articular (fig. 42).

Se trata casi siempre de un montaje relativamente frágil, que impone precauciones particulares durante la rehabilitación. Una férula amovible o un aparato ortopédico articulado son precauciones deseables.

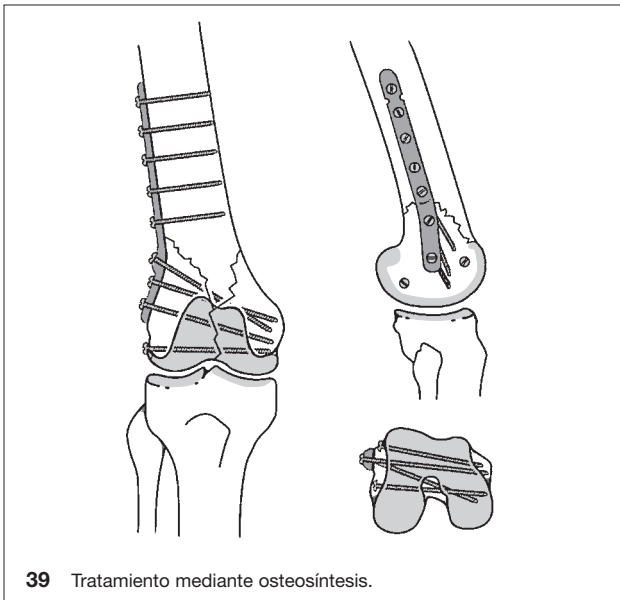
Tras la osteosíntesis, las modalidades de rehabilitación son comparables a las descritas para las fracturas supra e intercondíleas del fémur. No obstante, cabe subrayar algunos puntos particulares:

- la dificultad habitual para recuperar la flexión;
- la necesidad de respetar las reglas de prudencia, teniendo en cuenta la relativa precariedad del montaje.

Por lo tanto, para los aumentos de amplitud se recurrirá sobre todo a las movilizaciones pasivas manuales, las posturas segmentarias manuales y las movilizaciones con ayuda de férula motorizada. El apoyo parcial podrá autorizarse a partir del día 60, pero el apoyo completo se considerará sólo en el tercer mes.

Tratamiento ortopédico y su rehabilitación

El tratamiento ortopédico se aplicará únicamente si no hay ningún desplazamiento. Consiste en una rodillera en extensión durante 45 días con prohibición de apoyar la pierna.

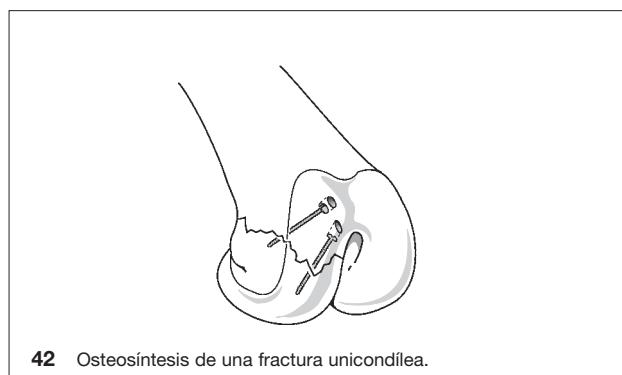
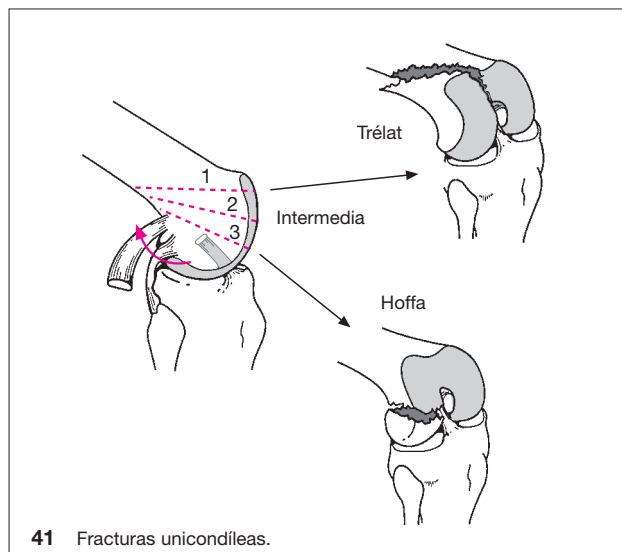


39 Tratamiento mediante osteosíntesis.

Tratamiento ortopédico y su rehabilitación

La tracción-suspensión representa la alternativa en los casos de grandes fracturas consideradas inoperables. Se realiza habitualmente gracias a un sólido clavo transtibial, colocado a nivel de la tuberosidad anterior. El equipo utilizado es un marco de tracción-suspensión adaptado a la cama del paciente. La reducción de la fractura queda asegurada mediante la tracción en el eje del miembro y mediante el sistema de suspensión que debe combatir la báscula posterior del fragmento epifisario. Ésta se debe a la acción de los gemelos y, por consiguiente, es indispensable que la rodilla esté doblada unos 45°. Además, casi siempre es necesario instalar un contraapoyo posterior, con una correa unida al marco mediante cable y poleas, y puesta en tensión mediante pesas (fig. 40). Se deberán realizar con frecuencia radiografías de control para evaluar la calidad de la reducción y las eventuales modificaciones a introducir en el montaje.

Colocada hasta la consolidación, no permite la movilización inmediata de la rodilla que, por otra parte, se mantiene doblada en un ángulo de 45°. Las movilizaciones rotulianas son especialmente importantes debido a que la femorotibial no podrá ser movilizadas antes de que el foco esté suficientemente consolidado, es decir hacia el día 40-60. Al quitar la tracción-suspensión, el problema esencial consiste en recuperar la extensión completa de la rodilla, pero los métodos son similares a los propuestos después de la osteosíntesis. En algunos casos, y con el fin de reducir el tiempo



Durante la inmovilización con yeso, el trabajo muscular recurre a los métodos de facilitación, y la movilización de la rótula cobra toda su importancia. Tras la inmovilización, las técnicas no son distintas de las utilizadas en todas las fracturas de rodilla después de la consolidación.

Fracturas de rótula

Esquemáticamente, la fractura de rótula responde a dos mecanismos principales que determinan el tipo de fractura:

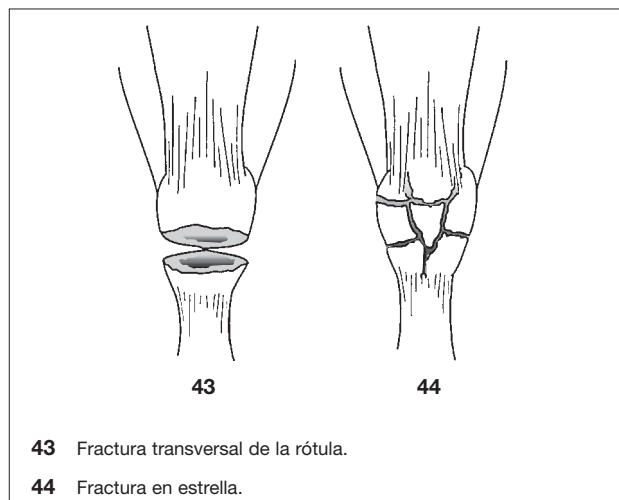
— la caída sobre rodilla doblada que origina generalmente una fractura transversal en el tercio medio (fig. 43), pero que puede situarse en la base o en el extremo, con desplazamiento de un fragmento óseo de tamaño reducido que soporta la inserción del tendón cuadriceps o del tendón rotuliano;

— el choque directo (accidente tipo tablero de mandos) donde la fractura es plurifragmentaria, conminuta, en forma de estrella, siendo frecuente la apertura del foco (fig. 44).

Sea cual sea el mecanismo, las lesiones del cartílago articular son constantes y plantean el problema específico a medio o a largo plazo de una condropatía rotuliana y de una artrosis femoropatelar:

— ya sea debido a lesiones condrales contemporáneas del accidente y con respecto a las cuales no se puede hacer nada quirúrgicamente;

— o debido a una reducción insuficiente, que deja persistir un escalón a nivel de la superficie articular. Pero, en este caso se trata de una insuficiencia terapéutica, ya que el tratamiento quirúrgico tiene como primer objetivo el restablecimiento de una superficie articular lisa y regular.



Tratamiento quirúrgico y su rehabilitación

El tratamiento quirúrgico se impone para cualquier fractura desplazada. Se tratará de un cerclaje simple o en ocho, o de un montaje de tirantes, realizado gracias a dos clavos verticales sobre los cuales se apoya un cerclaje en ocho (fig. 45), o también de tornillos o clavos según el tipo de fractura.

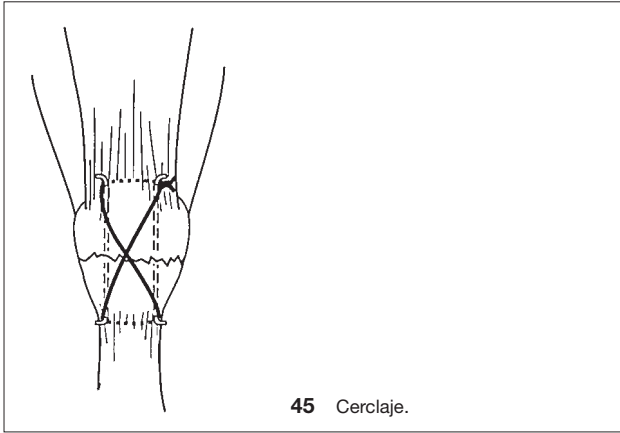
Las fracturas parcelarias pueden dar lugar a una pateleotomía parcial; se reseca el fragmento superior (o inferior) conservando únicamente la inserción del tendón cuadriceps (o rotuliano) con el fin de mantener un apoyo óseo para el lazo practicado en el tendón y permitir así la consolidación definitiva.

Las fracturas muy conminutas pueden justificar una pateleotomía total si la dislocación articular supera las posibilidades conservadoras. Tras la ablación de la rótula, se deberá restablecer una continuidad perfecta entre el tendón cuadriceps y el tendón rotuliano con suficiente tensión y, si es posible, restablecer una morfología correcta para evitar el carácter inestético de una rodilla sin rótula.

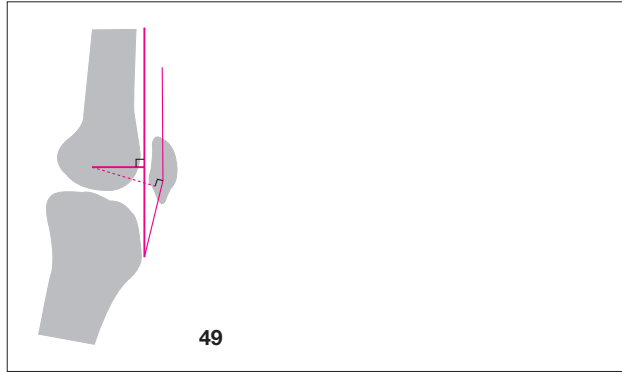
En todo caso, la rehabilitación deberá llevarse a cabo protegiendo al máximo el cartílago rotuliano.

Tras la osteosíntesis o la pateleotomía parcial, la rehabilitación es inmediata pero sin olvidar la necesidad de proteger el cartílago rotuliano contra cualquier tensión excesiva. Cabe recordar que la importancia de la compresión ejercida por la rótula sobre la tróclea femoral está directamente ligada a la fuerza desarrollada por el cuádriceps y al coseno de la mitad del ángulo formado por el tendón cuadriceps y el ligamento rotuliano. Por lo tanto, es nula en extensión completa y aumenta por el contrario con la flexión (figs. 46, 47 y 48). Es este aspecto de la biomecánica de la articulación femoropatelar el que debe guiar la rehabilitación; no se debe forzar la flexión en las tres primeras semanas aproximadamente y, sobre todo, sólo se debe hacer trabajar el cuádriceps contra resistencia en los últimos grados de extensión, evitando el barrido articular contra resistencia. El trabajo articular recurre a las movilizaciones pasivas manuales y/o con ayuda de férula motorizada, evitando las contracciones de defensa del cuádriceps y teniendo en cuenta los problemas de tensión ya evocados. Las movilizaciones autopasivas, las posturas segmentarias en la zona de seguridad (inferior a 60° antes de la tercera semana) y las movilizaciones activas lentas en balneoterapia completan el tratamiento.

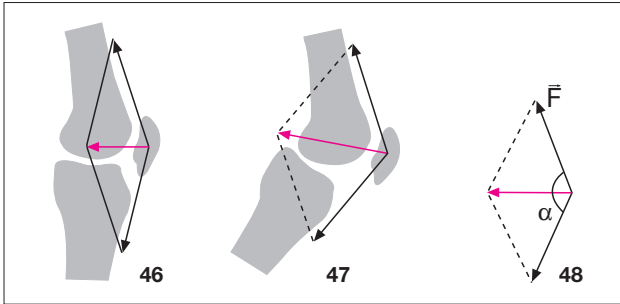
En todo caso, la consolidación se consigue a los 45 días y las sollicitaciones pasivas para el aumento de amplitud son más importantes al respetar la femoropatelar hasta al menos la semana 12.



45 Cerclaje.



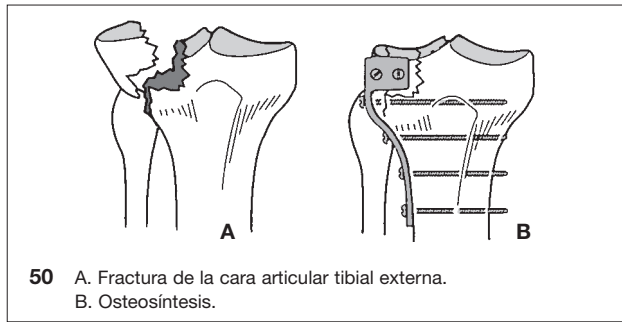
49



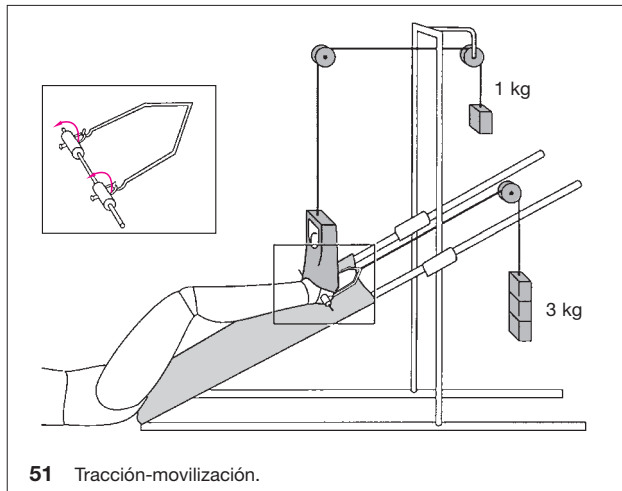
46

47

48



50 A. Fractura de la cara articular tibial externa.
B. Osteosíntesis.



51 Tracción-movilización.

Tras la pateleotomía, se permitirá asimismo el apoyo inmediato con férula crurotibial. Es esencial movilizar la rodilla desde el principio: la reparación quirúrgica del aparato extensor deberá por lo tanto ser suficientemente sólida. Al final de la intervención deberá ser comprobada por el cirujano, que precisará al rehabilitador cuáles son las posibilidades y los límites a respetar.

Las movilizaciones se emprenderán dentro de los límites fijados por el cirujano en lo que se refiere a la flexión, mientras que la extensión deberá ser completa en pasivo desde un principio.

En realidad, el problema esencial de la pateleotomía está relacionado con la recuperación del cuádriceps. En efecto, la desaparición de la rótula reduce el brazo de palanca del aparato extensor (fig. 49), disminuyendo la eficacia del cuádriceps incluso si la recuperación es de gran calidad. Por consiguiente, es preciso saber prolongar la rehabilitación durante mucho tiempo para que el paciente recupere un perfecto bloqueo activo.

Tratamiento ortopédico y su rehabilitación

El tratamiento ortopédico podrá estar justificado en el caso de una fractura no desplazada. Se tratará de una férula crurotibial en extensión que se mantendrá durante 45 días.

En el marco del tratamiento ortopédico, el paciente podrá apoyarse inmediatamente y, al término de la inmovilización, la recuperación de las amplitudes no suele plantear problemas.

Fracturas de las caras articulares tibiales

Los movimientos forzados de varus o de valgus van a originar tensiones en compresión que pueden conducir al hundimiento de las superficies articulares. Las fracturas de la cara articular tibial interna son típicamente hundimientos puros. Las fracturas de la cara articular tibial externa son habitualmente diferentes. La presencia de la extremidad inferior del peroné hace resistir a la parte periférica de la cara articular que se separa sin hundirse; la parte central, sin embargo, se hunde y se habla de «separación-hundimiento» (fig. 50 A). El

hundimiento depende de la importancia del traumatismo, pero puede alcanzar hasta 1 a 2 cm. Su situación en sentido anteroposterior es la consecuencia del grado de flexión de la rodilla en el momento del traumatismo: cuanto más en extensión se encuentra la rodilla, más anterior es el hundimiento. Las fracturas diafisioepifisarias son más o menos complejas, afectan a toda la extremidad superior de la tibia, causando a veces grandes fracturas de las dos superficies articulares y de toda la epífisis tibial con líneas de fractura diafisarias.

En este caso, los riesgos están ligados a la desorganización de las superficies articulares por una parte, y a la desviación global del eje del miembro inferior por otra. El tratamiento deberá restaurar las superficies articulares y dar de nuevo al miembro inferior un eje frontal normal.

Tratamiento quirúrgico y su rehabilitación

El tratamiento quirúrgico es la principal opción y consiste en levantar la superficie articular hundida y mantenerla mediante osteosíntesis y/o un injerto ilíaco. La osteosíntesis podrá realizarse sólo con tornillos o, con mayor frecuencia, con una placa atornillada (fig. 50 A, B).

Tras la osteosíntesis, la deambulación en descarga está permitida desde un principio y la rehabilitación tiene como objeti-

vo conseguir cuanto antes la extensión activa completa así como mejorar progresivamente la flexión. Sea cual sea la técnica utilizada (movilización pasiva manual, movilización autopasiva o posturas), resulta útil buscar una decoaptación femorotibial para aliviar el foco de fractura. Dicha acción podrá realizarse de manera simétrica mediante una tracción en el eje del segmento tibial o, de manera más específica, imponiendo una sollicitación en el plano frontal: varizante en caso de lesión externa y valguizante en caso de lesión interna. Esto requiere una fijación eficaz del segmento crural para limitar las compensaciones. En este caso, están indicadas una vez más las movilizaciónes en balneoterapia.

La autorización para someter de nuevo la rodilla a una carga se dará entre los días 75 y 90; la consolidación del foco permite el aumento de las sollicitaciones activas y pasivas.

Tratamiento ortopédico y su rehabilitación

El tratamiento ortopédico no se practica nunca mediante inmovilización con yeso sino mediante tracción-movilización. El principio consiste en asegurar una tracción en el eje con ayuda de un clavo transtibial bajo en lugar de calcáneo, para que el miembro inferior recupere un eje global normal (fig. 51). No se procede, pues, a levantar la superficie hundida, sino que el objetivo consiste en cubrirla de un tejido neoformado que restaure el nivel normal de la superficie articular. La movilización deberá ser inmediata. La tracción-movilización se mantendrá durante 45 a 60 días.

En el caso de la tracción-movilización, el trabajo articular se iniciará a partir del tercer día. Además de las movilizaciónes rotulianas, se comenzará a progresar en la mejora de la flexión, primero en una amplitud reducida y después más

libremente a partir del día 10. Es evidente que este trabajo de aumento de amplitud se realiza con las pesas de tracción adecuadamente colocadas.

El montaje se retirará entre la semana 6 y 8 y se instalará un aparato ortopédico articulado con el fin de permitir la continuación de la rehabilitación, asegurando el mantenimiento del foco de fractura. Las técnicas utilizadas son similares a las utilizadas tras la osteosíntesis. El aparato ortopédico no se retirará durante aproximadamente 1 mes, y después se proseguirá la rehabilitación como para cualquier fractura consolidada de rodilla.

*
* *

El desarrollo de una rigidez después del tratamiento quirúrgico de una fractura de rodilla es una preocupación inmediata y constante.

Las causas esenciales son las modificaciones del perfil articular debido a una reducción defectuosa por una parte, y al desarrollo de adherencias y retracciones musculotendinosas por otra.

El primer tratamiento preventivo es la movilización inmediata, autorizada por la calidad de la reducción y la solidez de la osteosíntesis de las fracturas.

Teniendo en cuenta el carácter a menudo penoso de la rehabilitación, la participación del paciente es esencial y la personalización del tratamiento resulta fundamental, lo cual refleja la importancia de la calidad de la relación entre el equipo médico y el paciente.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención: COÏC B. et KOUVALCHOUK J. F. – Raideur du genou postfracturaire. – *Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-240-A-10, 1997, 18 p.*

Bibliografía

- [1] Boitard J. Rééducation précoce en milieu chirurgical par attelle motorisée du genou. *Ann Med Phys* 1981 ; 24 : 392-397
- [2] Brunet JC. Traitement des raideurs du genou par libération de l'appareil extenseur. *Ann Med Phys* 1978 ; 21 : 45-57
- [3] Carret JP. Biomécanique de l'articulation du genou. In : cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement, 1991 : 189-208
- [4] Christel P, Herman S, Benoit S, Bornert D, Witvoet J. L'arthrolyse percutanée sous contrôle arthroscopique et la mobilisation sous anesthésie dans le traitement des raideurs post-opératoires du genou. *Rev Chir Orthop* 1988 ; 74 : 517-525
- [5] Codine P, Brun V, Herisson C, Pelissier J, Simon L. La raideur articulaire. In : rencontres en rééducation, n° 10. Paris : Masson, 1995
- [6] Codine P, Seror P, Leroux JL, Pelissier J. Pronostic et traitement des raideurs du genou.-In : rééducation. Journée de médecine physique et de rééducation. Paris : Expansion scientifique française, 1984
- [7] Debeyre J, Artigou JM. Traitement des raideurs post-opératoires du genou par mobilisation articulaire sous anesthésie générale. *Ann Med Phys* 1970 13 : 325-331
- [8] Dupont JY. Traitement des raideurs du genou par section percutanée des adhérences. *Actual Reeduc Fonct Readapt* 1986 ; 11 : 245-251
- [9] Girodon J, Watelet F. Protocole de rééducation après mobilisation du genou sous anesthésie générale. *Ann Kinesither* 1982 ; 9 : 141-146
- [10] Kouvalchouk JF, Buard J. Les raideurs et limitations sévères d'amplitude du genou après fractures. *Ann Med Phys* 1978 ; 21 : 31-40
- [11] Middleton P, Puig P, Trouve P, Roulland R. Une nouvelle technique de gain d'amplitude articulaire : le travail excentrique sur machine isocinétique. *Actual Reeduc Fonct Readapt* 1993 ; 18 : 405-409
- [12] Middleton P, Rodineau J, Sabourin F, De Cluse J. Complications de la mobilisation sous anesthésie générale. In : Rééducation. Journée de médecine physique et de rééducation. Paris : Expansion scientifique française, 1987 : 199-203
- [13] Neiger H. Stimulations électriques vibratoires : Application à la rééducation en traumatologie du membre inférieur après immobilisation plâtrée. [Mémoire], école des cadres de masso-kinésithérapie, 1979
- [14] Pelissier J, Codine P, Wagner P, Leroux JL, Bourgeois JM, Simon L. L'échotomographie dans l'exploration du genou raide : incidence pronostique. *Ann Readapt Med Phys* 1984 ; 27 : 9-20
- [15] Rodineau J. Place de la rééducation dans la prévention et le traitement des raideurs du genou. *Ann Med Phys* 1978 ; 21 : 65-79
- [16] Vidal J, Florensa G, Allieu Y, James M. Intérêt de la mobilisation sous anesthésie générale dans la rééducation post-opératoire du genou. *Ann Med Phys* 1970 ; 13 : 267-272
- [17] Watelet F, Girodon J, Bellanger P, Schaal JP. Les raideurs post-opératoires du genou après entorse grave. *Cah Kinesither* 1983 ; 99 : 11-22