

Revisión de la artrodesis fallida de tobillo

Christoph Eingartner^a y Kuni Weise^a

Resumen

Objetivo

Artrodesis del tobillo con el pie a 90°, con el mínimo acortamiento posible de la extremidad. Conseguir una extremidad libre de dolor.

Indicaciones

Fallo de artrodesis, de origen séptico o aséptico, que se acompañe de dolor que interfiera la deambulación.

Contraindicaciones

Riesgos anestésicos o quirúrgicos generales.
Distrofia simpático-refleja aguda.
Significativa alteración de la circulación arterial o déficit neurológico severo.
Grandes defectos óseos y de tejidos blandos después de cirugías previas.

Técnica quirúrgica

Abordaje a través de las cicatrices existentes. Resección de la seudoartrosis que permita la posición planeada de la artrodesis. Traslación posterior del astrágalo de 1 cm. Injerto óseo autólogo en los defectos mayores. Fijación temporal con agujas de Kirschner con el pie a 90° en el plano sagital, 0° en el plano frontal y 10°-20° de rotación externa. Aplicación de un fijador externo, extracción de la agujas

de Kirschner y compresión de las superficies resecadas. Si es necesario, colocación de injerto esponjoso de la cresta ilíaca. Drenaje de succión. Sutura de la herida.

Resultados

Revisión de artrodesis en 13 hombres y 3 mujeres (edad promedio 48 años [27-76 años]). Seguimiento promedio de 10,8 meses (3-26 meses). A pesar de las problemáticas condiciones preoperatorias (infección local 8 veces, mala posición 5 veces) se consiguió una consolidación ósea en 15 de 16 pacientes, 14 de las cuales estaban en perfecta posición. Acortamiento promedio de la pierna de 2,8 cm (1-8,5 cm). Cicatrización satisfactoria de los tejidos blandos en 12 pacientes. Ulceración superficial en 2 pacientes, fistula en uno. Exitosa repetida revisión de la artrodesis en un paciente con seudoartrosis persistente e infección.

Palabras clave

Artrodesis de tobillo. Artrodesis de revisión. Anquilosis fibrosa. Técnica quirúrgica.

Operat Orthop Traumatol 2005;17:481-501

^aBerufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Unfallchirurgische Klinik, Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

Notas preliminares

La incidencia de complicaciones después de una artrodesis de tobillo se considera que alcanza el 50%⁴. La seudoartrosis es una de las más frecuentes y complejas. Su incidencia es de aproximadamente 35%^{5,9,16}. En nuestra institución nosotros hemos realizado 95 artrodesis de tobillo y observamos una incidencia de seudoartrosis del 12%¹⁰.

La falta de unión no es sintomática en todos los pacientes. Por lo tanto la cirugía de revisión no está indicada en todos los casos. Si la operación se torna necesaria, el cirujano está expuesto a una situación difícil como resultado de las múltiples cirugías previas en el hueso y tejidos blandos.

Una búsqueda de la literatura revela pocas publicaciones relacionadas con la cirugía de revisión por fallos de ar-

trodesis de tobillo^{1,3,8,11-13,15}. Se han usado varias técnicas quirúrgicas tales como fijación con tornillos^{3,13}, fijación externa^{8,12,14,15}, y uso de implantes especiales⁷. Los reportes incluyen un número limitado de pacientes y con diferentes situaciones iniciales. Es interesante el hecho que abogan por el uso del fijador externo cuando se trata de casos con pobre calidad ósea o malas condiciones de los tejidos blandos^{3,13}. En relación al tratamiento de los defectos óseos casi todos los autores están de acuerdo con el uso de injerto óseo esponjoso extraído ya sea localmente¹¹ o de la cresta ilíaca¹³.

En nuestras manos la artrodesis a compresión con fijador externo, originalmente descrito por Charnley² ha probado su valor cuando se trata con hueso patológico desfavorable o alteraciones de los tejidos blandos.

Principios quirúrgicos y objetivos

Resección del tejido de seudoartrosis y de todo el hueso necrótico. Moldeo de la superficie de resección tan plana y larga como sea posible y corregir la mala alineación axial. Desbridamiento del tejido blando necrótico y/o infectado. Traslación posterior del astrága-

lo de 1 cm, posición del pie en 10-20° de rotación externa y a 0° en el plano frontal seguido por una artrodesis a compresión usando un fijador externo. Restitución de una extremidad libre de dolor.

Indicaciones

- Falta de unión dolorosa, infectada o no, de una artrodesis de tobillo.

En cualquier evento la indicación es relativa y tiene que ser discutida con el paciente, tomando en consideración todas las ventajas y desventajas. Algunos pacientes se manejan bien con un zapato ortopédico con plantilla especial de descarga, en caso de que no exista infección. En general, la fistula cicatrizal, solo una vez que se ha conseguido la consolidación ósea.

Contraindicaciones

- Usuales riesgos anestésicos y quirúrgicos.
- Distrofia simpático-refleja aguda.
- Enfermedad oclusiva arterial severa.
- Defectos extensos de hueso y tejido blando.
- Artropatía neuropática.
- Si las condiciones son muy malas, es preferible una amputación por debajo de la rodilla.

Información para el paciente

- Riesgos quirúrgico usuales como infección, tromboflebitis, embolismo, lesiones de vasos y nervios, distrofia simpático-refleja.
- Recurrencia de la falta de unión que necesite nuevo procedimiento quirúrgico, particularmente en presencia de infección ósea o de tejidos blandos.
- Dependiendo de la necesidad de resección ósea, se podrá producir mayor acortamiento.
- Injerto óseo de la cresta ilíaca puede ser necesario.
- Puede ocurrir que al resecar la parte sobrante del astrágalo, sea necesaria una artrodesis entre la tibia y el calcáneo.
- Como la artrodesis se realiza colocando el pie en ángulo recto, el usar tacón alto se torna imposible.
- Se puede hacer necesario el uso de zapato ortopédico.
- El fijador externo se debe usar al menos 12 semanas. Hasta este momento, es importante el cuidado meticoloso de los sitios de los clavos en la piel para prevenir la infección.

- Una vez que la consolidación se ha conseguido, será necesario el uso de medias elásticas para evitar el edema de tejidos blandos.
- Si el curso postoperatorio es muy desfavorable, puede estar indicada excepcionalmente una amputación bajo la rodilla.

Planificación preoperatoria

- Radiografías del tobillo en proyección anteroposterior (AP) y lateral.
- Si es necesaria, tomografía computarizada para determinar la extensión de defectos óseos.
- Comparación entre radiografías y hallazgos clínicos para determinar las condiciones estáticas.
- Valorar los tejidos blandos y las cicatrices para determinar el abordaje quirúrgico y la necesidad de cirugía plástica.
- Determinar la longitud de las extremidades.
- Valorar la circulación con la clínica, Doppler y tal vez medidas angiográficas.
- Es recomendable la documentación fotográfica preoperatoria de ambas piernas y de los pies, especialmente en condiciones adversas de los tejidos blandos.
- Planificación del abordaje quirúrgico.
- Evitar la disección repetida de las áreas de cicatrices inestables y adheridas.
- Resección repetida principalmente posible desde medial y lateral.
- Incluir en su cálculo la extensión del desbridamiento de tejidos blandos necróticos en vista de procedimientos plásticos en uno o dos estadios.
- Tomar en cuenta la resección de protusiones óseas.
- Si los tejidos blandos están satisfactoriamente bien en

la parte medial y lateral, preferir el abordaje medial (vasos).

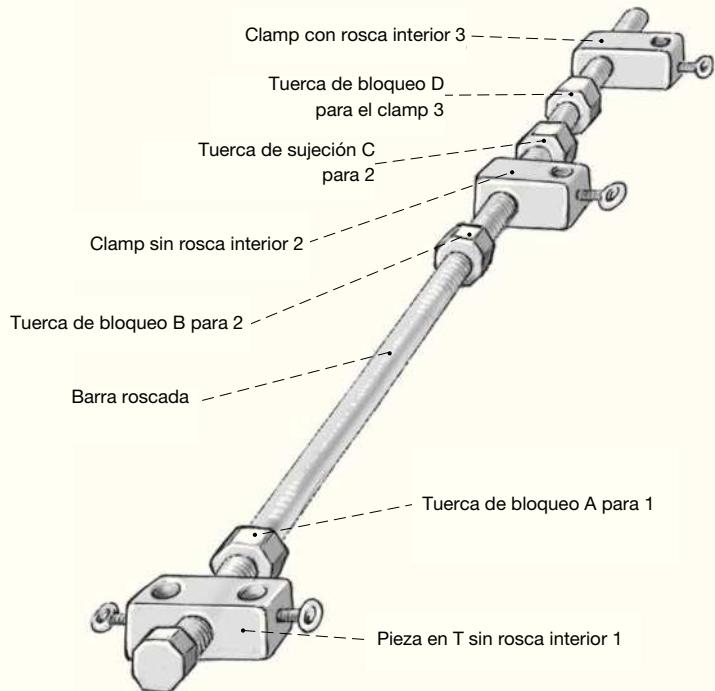
- Abordaje bilateral raramente está indicado.
- Tomar muestras para cultivos y antibiogramas.
- Administración de antibióticos preoperatorios basados en la última muestra o una cefalosporina de segunda generación.

Instrumental quirúrgico e implantes

- Set de huesos.
- Agujas de Kirschner de 2 mm.
- Dos llaves universales de 11 mm y dos llaves abiertas de 11 mm con cardan.
- Cuatro clavos de Steinmann sin rosca.
- Motor para brocas.
- Brocas de 4,5 y 3,5 mm.
- Guía de brocas.
- Sierra oscilante con hojas fuertes.
- Fijador de Charnley (Synthes) con barras con rosca de diferentes longitudes, abrazadera con y sin rosca interior y tuercas. La figura 1 muestra el ensamblaje de los fijadores medial y lateral; son necesarios dos fijadores idénticamente armados.

Anestesia y colocación

- Anestesia general o epidural.
- Decúbito supino sobre mesa quirúrgica radiolúcida, bajando el soporte de la pierna opuesta.
- Tallas quirúrgicas sobre el soporte ipsilateral que permita el uso del intensificador en proyección AP y lateral. Tallas estériles en intensificador de imágenes (fig. 2).
- En general no se usa torniquete (particularmente en pacientes con enfermedad vascular periférica).

**Figura 1**

Fijador de acuerdo con Charnley. El fijador es armado antes de la cirugía. Se necesitan dos barras roscadas idénticas. El constructo es como sigue:

- Pieza en T sin rosca interior 1, disponible en diseños con orificios a distintas distancias.

- Tuerca bloqueadora A para ajustar la pieza en T 1.

- Abrazadera 2 sin rosca interna.

- Barra roscada.

- Tuerca de fijación C para abrazadera.

- Tuerca de bloqueo B para 2.

- Abrazadera 3 con rosca interna.

- Tuerca de bloqueo D para abrazadera 3.

Las tuercas deben ser colocadas lejos de la abrazadera para permitir una sujeción no obstruida.

Técnica quirúrgica

Figuras 2 a 13

Una falta de unión de una artrodesis previamente infectada sirve como ejemplo

Figura 2

Abordaje de la falta de unión a través de una incisión longitudinal medial. La piel y los tejidos blandos son divididos hasta el hueso.

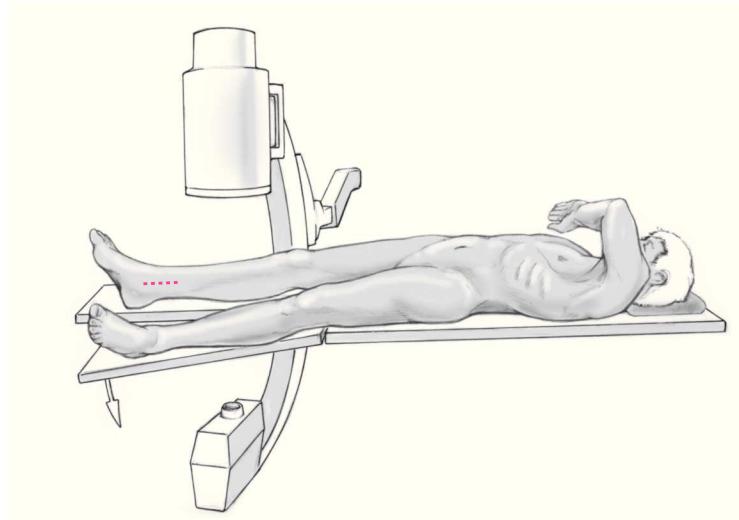
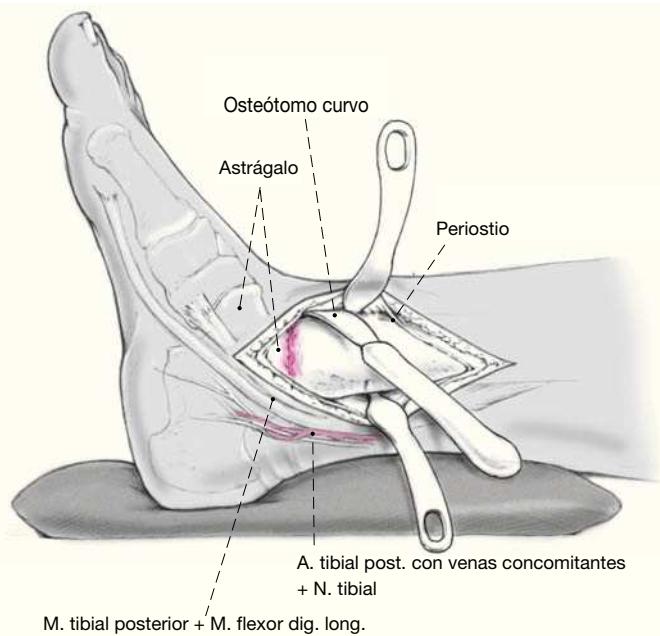
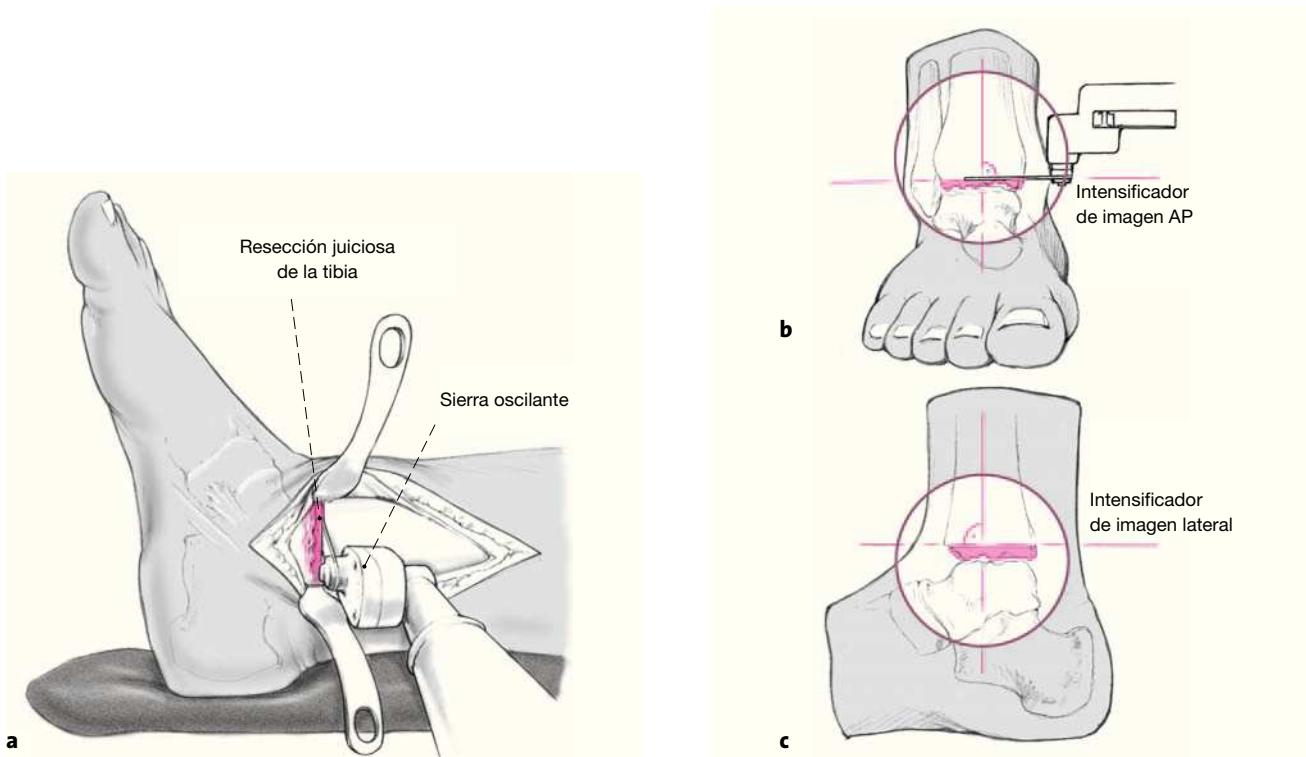


Figura 3

Exposición subperióstica limitada anterior y posterior de la parte distal de la tibia y del astrágalo con un desperiostizador curvo. También puede ser usado un osteótom o curvo. Estado después de la resección previa del maléolo medial. Durante la resección de áreas de tejido cicatrizal se debe tener en cuenta la ubicación y el curso del tendón del tibial posterior y del paquete neurovascular. Usar los separadores de Hohmann el menor tiempo posible y sin excesiva fuerza. Tomar muestras para cultivos del sitio de seudoartrosis y de toda área sospechosa de infección.

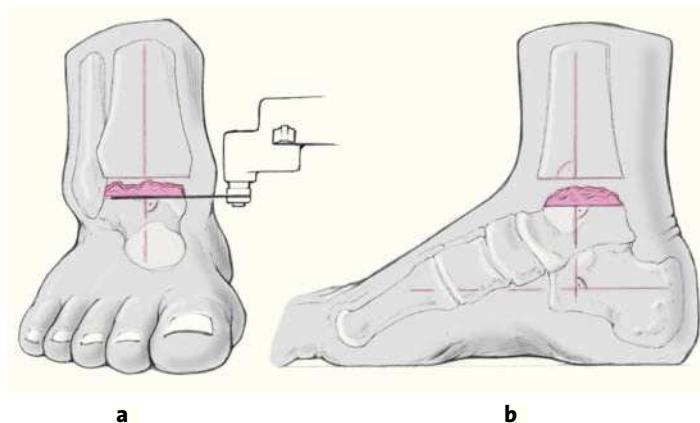


**Figuras 4a-c**

El primer paso es la resección la parte tibial de la seudoartrosis (a). La resección debe ser cuidadosamente hecha en ángulo recto al eje de la tibia en ambos planos. La orientación de la superficie de resección también debe ser controlada con el intensificador de imagen en AP (b) y en lateral (c). En presencia de defectos óseos extensos se debe preferir conseguir grandes áreas de contacto a cambio de disminución de la longitud de la extremidad.

Figuras 5a y b

Resección del lado astragalino de la seudoartrosis con el pie a 90° en relación a la pierna y en posición neutral en el plano frontal. En ambos planos (AP [a] y lateral [b]) el nivel de corte tiene que ser paralelo al corte tibial, nuevamente controlándolo con el intensificador de imagen. Los defectos óseos que quedan después de la resección juiciosa de la cúpula del astrágalo son llenados con hueso esponjoso. Se debe tener cuidado en que la cantidad restante del cuerpo del astrágalo sea lo suficientemente grande para conseguir una buena sujeción con los clavos de Steinmann.



Figuras 6a-c

Colocación del pie en la posición adecuada:

- Ninguna mal alineación en varo o valgo del retropié (a).
- Posición central del astrágalo en la imagen AP.
- Posición del pie en 90°.
- Traslación posterior de 1 cm del astrágalo en el plano sagital (b).
- Rotación externa del pie entre 10°-20°.

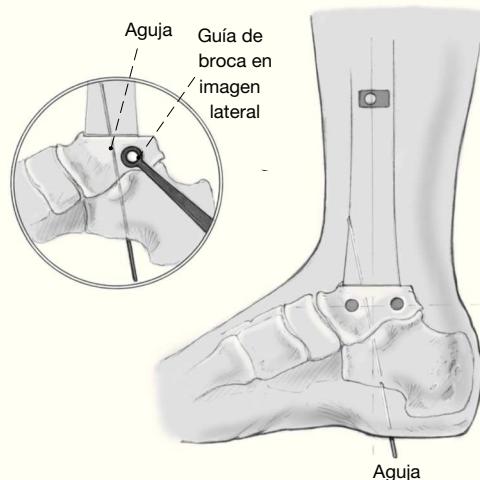
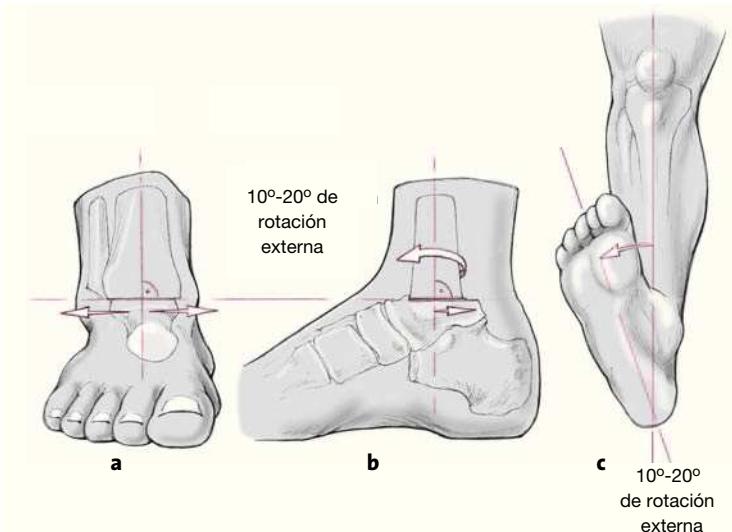
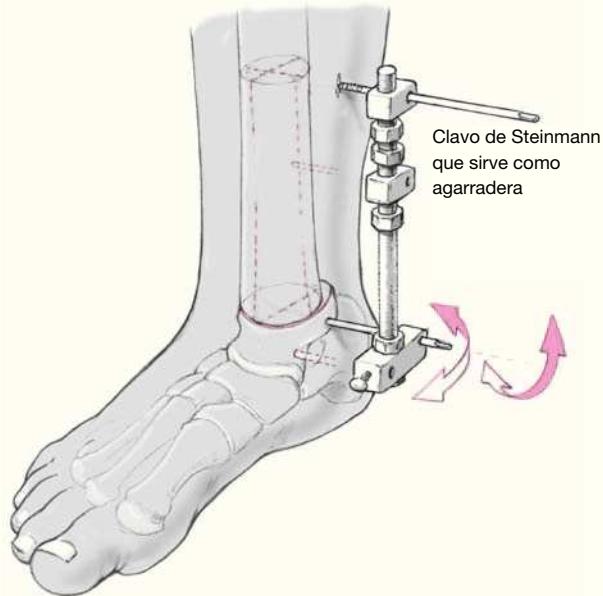


Figura 7

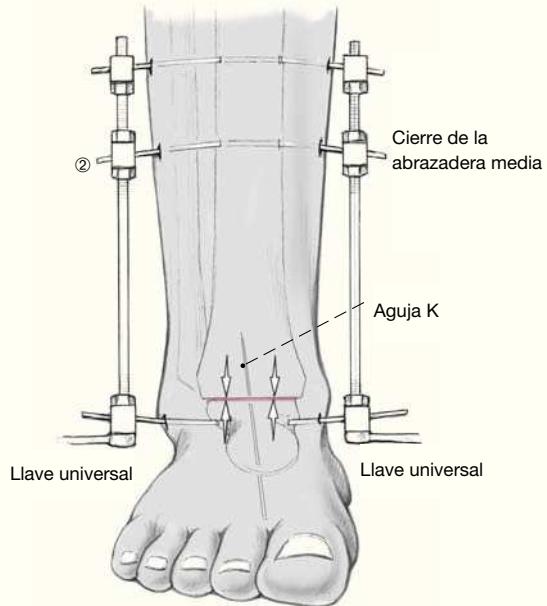
Estabilización temporal con una aguja de Kirschner de 2 mm pasada desde la planta del pie a través del calcáneo, astrágalo hasta la tibia. Determinación del sitio de los orificios para los clavos de Steinmann en el astrágalo y tibia basados en el marco del fijador ya armado (fig. 1). Se debe considerar cual es la mejor posición desde el punto de vista mecánico para la colocación de los clavos en el astrágalo. Prestar atención a la geometría del fijador: los clavos de Steinmann proximales se colocan en el centro de la tibia en el plano frontal. El sitio de ubicación en el astrágalo es limitado, la posición del primer Steinmann en la parte posterior del astrágalo es controlada con el intensificador de imagen en el plano lateral usando la pieza en T. El siguiente paso es el brocado del orificio posterior (3,5 mm) manteniendo la guía de broca en un plano lateral exacto, su luz debe ser vista como un orificio completamente circular. Esto asegura un brocado transverso perfecto (véase inserto).

Figura 8

El fijador medial es colocado primero. El clavo de Steinmann es introducido solo en el orificio de la abrazadera más proximal permitiendo al fijador actuar como un mango de dar vueltas alrededor del clavo posterior del astrágalo. Al brocar el orificio anterior del astrágalo, el Steinmann proximal se debe poner en el centro del diámetro anteroposterior de la tibia. Brocar (3,5 mm) a través del orificio anterior de la pieza en T. Colocar el fijador lateral. Si los dos clavos de Steinmann no están absolutamente paralelos, se puede hacer algo de palanca con elevador de periostio. Brocar un orificio de 4,5 mm para poner el clavo proximal de Steinmann. Otra vez puede ser necesario apalancar con un elevador de periostio si los clavos no coinciden exactamente con la abrazadera opuesta.

**Figura 9**

Tensar 1 el fijador de Charnley con la llave universal. Apretar en ambos lados al mismo tiempo en la parte distal de la barra con rosca. El efecto de apretar es controlado bajo visión directa y radiográficamente. La superficie de resección debe ser sometida a compresión sin causar una mal alineación en varo o en valgo. Brocar (4,5 mm) para insertar el segundo clavo de Steinmann, es posible necesitar algo de palanca. Usando la tuerca de apretar C de manera simultánea en medial y lateral se tensa 2 la abrazadera medial que no tiene rosca interior. Finalmente, apretar las tuercas A, B y D y extraer la aguja de Kirschner introducida a través de la planta del pie. Poner drenajes de aspiración y cerrar la herida. Si esta indicado, no suturar el subcutáneo y poner puntos colchonero para aliviar la tensión de la piel. Si queda algún defecto cutáneo cubrirlo con gasa yodada. El fijador externo evita un cierre al vacío de la herida.



Consideraciones especiales

Injerto óseo esponjoso autólogo

- La mayoría de los defectos óseos de la superficie de resección en la tibia y el fémur necesitan ser llenados con injerto esponjoso tomado de la cresta ilíaca, si una fuente local (maléolo lateral) no está disponible (fig. 10).

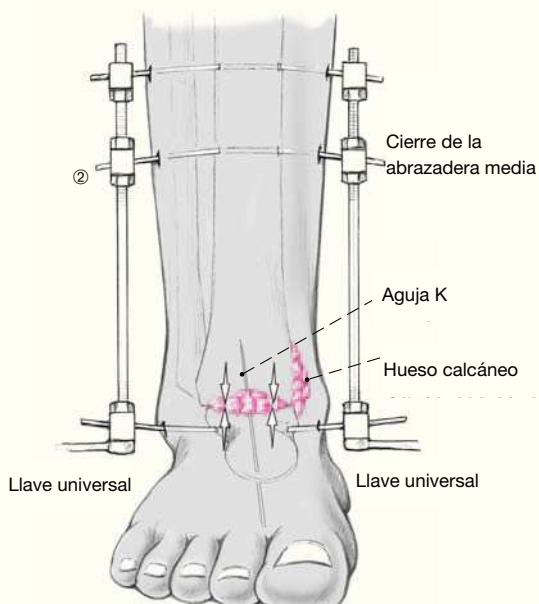
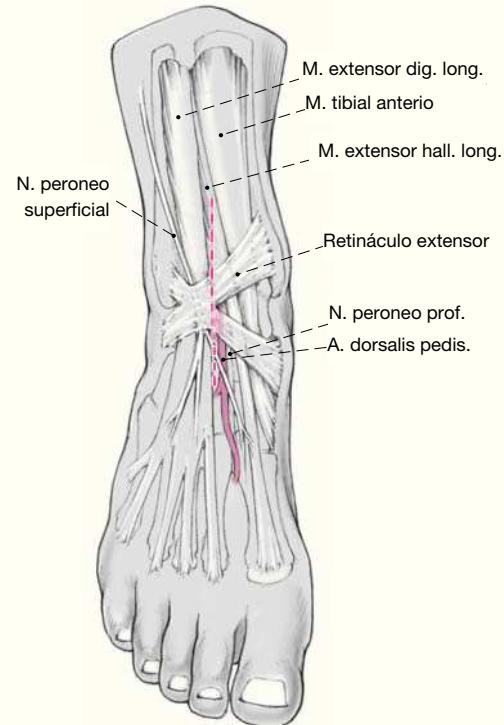


Figura 10

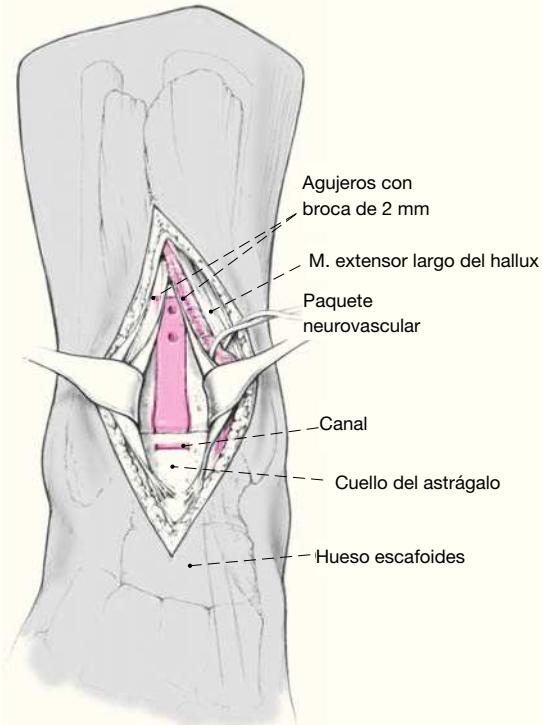
El injerto puede ser puesto en los defectos y ser sometidos a compresión mediante el fijador o se pueden colocar alrededor del sitio de artrodesis desde medial o anterior. Se debe tener cuidado para asegurar que el lecho óseo sea viable y que es posible una adecuada cobertura cutánea.

Técnica alternativa

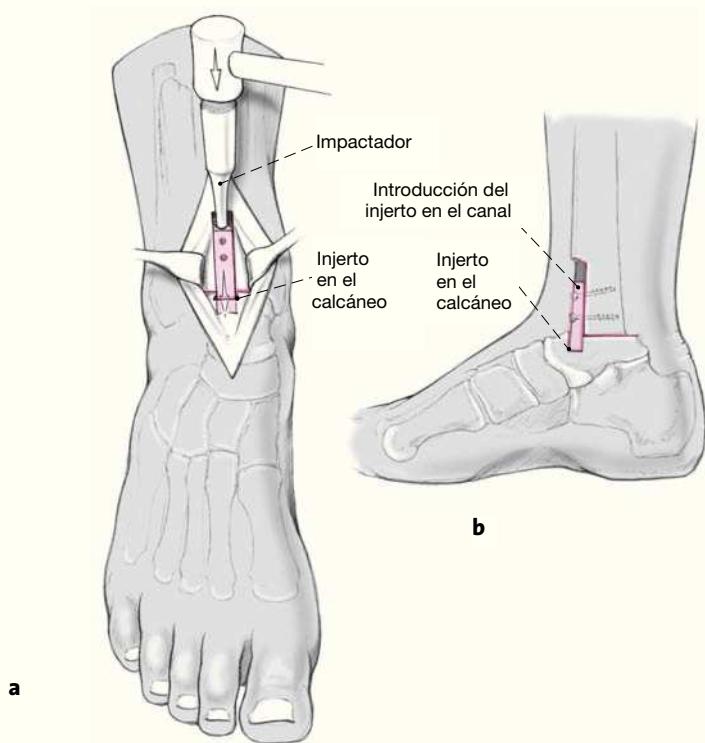
Si el puenteo óseo es inadecuado, se puede usar una tabla de injerto óseo cortical en lugar o en combinación con el fijador externo. Esta técnica fue descrita por Blair (citada por Dennis⁶; figs. 11 a 13).

**Figura 11**

Incisión anterior recta en línea media. División transversa del retináculo en su parte media. Retracción medial del tibial anterior, del extensor largo del hallux, de la arteria dorsal pedia y retracción lateral de los otros extensores.

**Figura 12**

Exponer el cuello del astrágalo. Planificar el injerto deslizante (aproximadamente 1,5 x 8,0 cm) en la superficie anterior de la tibia y marcarlo con un escoplo. Se realizan orificios con broca de 2 mm en las esquinas del injerto. También se hacen 2 orificios de 2 mm en la parte proximal del injerto para la fijación posterior con tornillos de pequeños fragmentos. Realizar un canal (aproximadamente 0,5 x 1,5 cm, 1,5-2 cm de profundidad) en el cuello del astrágalo en línea con el injerto que se va a deslizar



Figuras 13a y b

Cortar el injerto con una sierra oscilante y liberarlo con un escoplo curvo. Desplazar el injerto 2 cm hacia distal e introducirlo en el canal (a). Se profundiza los dos orificios del injerto y se los fija con tornillos de esponjosa de 3,5 mm (b).

Drenaje de succión, cierre de la herida e inmovilización con una botina corta de yeso. La indicación para el uso adicional de un fijador de Charnley depende de la situación de las partes blandas y del grado de estabilidad que se consigue.

Tratamiento postoperatorio

- Realizar radiografías en los dos planos en el quirófano. Los orificios de entrada de los clavos son cubiertos con gasas. Vendaje moderadamente compresivo desde distal hacia la pantorrilla. Poner la pierna en una férula de esponja. Cambiar las gasas el día 2, así como retirar los drenajes si la cantidad de drenaje no es excesiva. Se continúa con la administración de antibióticos hasta obtener el resultado de los cultivos; si son negativos: retirar antibióticos, si positivos: cambiar a antibióticos específicos si está indicado.
- Heparina de bajo peso molecular por el tiempo completo de la inmovilización, hasta que el paciente camine bien con botas ortopédicas.
- La duración de la elevación de la pierna depende del grado de edema. Una vez que el edema haya desaparecido, ponemos un yeso de artrodesis para caminar (fig. 14). El elevar el zapato contralateral permitirá al paciente hacer una carga parcial (20 kg), comenzando después de la primera y tercera semanas dependiendo del edema de tejidos blandos. El aumento de la carga depende del edema y de los síntomas.
- La fisioterapia se instala inmediatamente después de la cirugía: ejercicios de cadera y rodilla.
- Control regular de las partes blandas y del sitio de los clavos. Se enseña al paciente el cuidado del sitio de inserción de los clavos: lavado mecánico diario y desinfección seguido por la aplicación de gasas. Luego de que la herida se ha curado y de que el paciente se puede mover satisfactoriamente, se le da el alta hospitalaria. El yeso de artrodesis para caminar se lo cambia cada 2-3 semanas. Controles radiográficos después de 2, 6 y 10 semanas. Para las radiografías se retira el yeso y se toman las proyecciones en los 2 planos.

Figura 14

El llamado yeso de artrodesis para caminar es un yeso corto bajo la rodilla bien acolchado con un tacón de caucho. Al realizar el yeso se deja una ventana medial y otra lateral permitiendo el acceso al fijador y al sitio de los clavos. Preferimos usar material de yeso estándar ya que este permite un mejor moldeado. El principal objetivo del yeso de artrodesis para caminar es una movilización segura del paciente mientras usa el fijador externo e inmovilización adicional en el sitio de la artrodesis.

- La consolidación ósea toma 12-14 (-16) semanas dependiendo del tamaño del defecto y del estado circulatorio. En este momento, las radiografías se toman en 4 planos: AP, lateral, y dos oblicuas. Puede ser necesaria una tomografía.

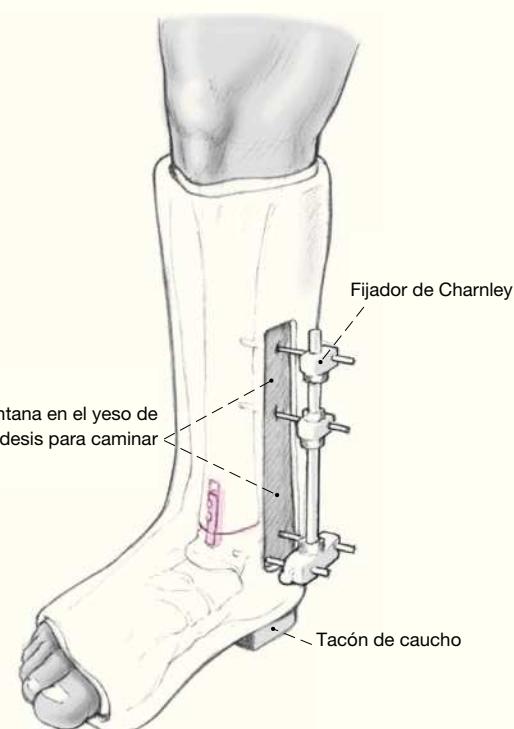
- Una vez que la consolidación es segura, se retira el fijador externo. Se usa una bota ortopédica a medida con plantilla. Carga completa con un yeso corto para caminar.

- Después de acoplar la bota ortopédica, se indica entrenamiento de la marcha con supervisión de un fisioterapeuta y si está indicado, con un terapeuta ocupacional. Ejercicios intensos para fortalecer musculatura. La rehabilitación incluye propiocepción y coordinación. Para el tratamiento de la distrofia simpático-refleja indicamos analgésicos y baños de contraste, la cantidad de carga depende de los síntomas.

- Regreso al trabajo para paciente con tareas de baja demanda aproximadamente a los 4-5 meses.

Errores, riesgos y complicaciones

- Agarre insuficiente de los clavos de Steinmann en el astrágalo y aflojamiento al estar sometidos a compresión: revisión, resección del astrágalo y artrodesis tibiocalcánea. Puede ser necesaria la llamada artrodesis en puente, usando injerto óseo tomado de cresta ilíaca.



- Mala posición de los orificios de los clavos en el astrágalo, que evita la colocación del fijador externo: repetir el brocado en posición correcta.
- Lesión de la arteria tibial posterior que produce una disminución del aporte vascular periférico: reparación microscópica, sutura vascular o injerto de interposición. En caso de estar ya instalada una circulación periférica precaria, puede ser necesario una amputación bajo la rodilla.
- Resección inadecuada de áreas necróticas o infectadas de la seudoartrosis: no se consigue la consolidación ósea, persistencia de la infección: revisión, artrodesis ti biocalcánea y si indicada, amputación bajo la rodilla.
- Marcada mala alineación clínica y radiológica después de la fijación: aflojar las abrazaderas del fijador e intentar corrección sin resección ósea adicional.
- Persistencia de tejido blando infectado: resección de tejido blando necrótico; cierre temporal al vacío y cobertura con gasa yodada. Considerar cobertura con tejido blando (colgajo pediculado local, colgajo sural o injerto libre microvascularizado de dorsal ancho).
- Perforación incorrecta de la tibia que produce un debilitamiento de la cortical anterior con posterior fractura de la misma: incluir la fractura en el fijador externo y aplicar compresión.
- Seudoartrosis: revisión. Si la circulación periférica es pobre, si se asocia déficit neurológico o si la infección persiste, considerar amputación bajo la rodilla.

Resultados

Entre 1988 y 1993 realizamos revisiones de artrodesis con la técnica mencionada en 3 mujeres y 13 hombres (promedio de edad 48 años [27-76 años]). El tiempo promedio entre el intento de artrodesis previo y la artrodesis de revisión fue de 9,2 meses. La infección estaba presente en 8 pacientes y mal alineamiento que necesitaron corrección en 5 (tabla 1).

Se realizó en todos los paciente resección de la superficie de seudoartrosis de tibia y del astrágalo. El promedio de grosor total de resección fue de 1,2 cm (0,5-3 cm).

Tabla 1

Población de pacientes.

Al lado de las iniciales y de la edad de los pacientes se ubican las indicaciones de la artrodesis inicial. La columna "Infección" demuestra si había infección en el momento de la artrodesis inicial. La columna "Mala alineación" enumera a los pacientes en los cuales existía mala alineación después de la primera artrodesis. Intervalo (meses) determina el intervalo entre la primera artrodesis y la artrodesis de revisión

Paciente #	Iniciales	Edad (años)	Sexo	Indicación	Infección	Técnica quirúrgica	Mala alineación	Intervalo (meses)
1	HM	58	M	Artrosis posttraumática	No	RC-AD, resección 3 cm	No	9
2	RL	76	M	Seudoartrosis infectada	Sí	RC-AD	No	3
3	MH	52	M	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	No	5
4	MR	30	M	Empiema de tobillo	Sí	RC-AD injerto óseo esponjoso	No	18
5	HA	51	M	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	No	7
6	MW	45	M	Artrosis posttraumática	No	Atípico	Pie equino	36
7	KA	66	M	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	No	9
8	BA	31	M	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	RE	1
9	DH	40	M	Empiema de tobillo	Sí	RC-AD	No	8
10	DH	40	M	Seudo después de artrodesis	Sí	RC-AD	No	6
11	TK	49	F	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	No	3
12	OE	55	F	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	No	13
13	KW	51	M	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	Lateral	19
14	KD	45	M	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	Pie equino	4
15	WJ	47	M	Artrosis posttraumática	No	RC-AD	No	4
16	BS	27	F	Fractura pilón	No	Atípico	Rotación pie equino	7

RE: rotación externa; F: femenino; M: masculino; RC-AD: artrodesis resección-compresión.

Tabla 2

Curso postoperatorio

Duración de la FE: duración de la fijación externa; Consolidación ósea: duración hasta que la consolidación ósea se torna evidente

Paciente #	Iniciales	Espesor resección ósea (cm)	Sitio de toma de injerto	Curación de herida	Duración de FE(semanas)	Consolidación ósea
1	HM		Cresta ilíaca	Fístula	16	16
2	RL		No	Primaria	12	12
3	MH	1	No	Primaria	17	16
4	MR	1	No	Defecto	15	15
5	HA	1.5	Cresta ilíaca	Secundaria	12	12
6	MW		No	Secundaria	13	13
7	KA	1.5	Local	Primaria	11	11
8	BA	0.5	No	Fístula	11	11
9	DH	2	No	Secundaria	16	Ninguna
10	DH	1.5	Local	Infección	12	12
11	TK	1	Cresta ilíaca	Primaria	7 ^a	16
12	OE	1	No	Primaria	11	11
13	KW	3	Local	Primaria	16	16
14	KD	1	No	Primaria	12	12
15	WJ		No	Secundaria	12	12
16	BS	0,4	No	Primaria	12	12

^aEn este paciente el fijador externo tuvo que ser retirado debido a una infección de los sitios de los clavos e inmovilizado con un yeso.

En tres pacientes interpusimos injerto tomado del hueso resecado; en 3 ocasiones injerto esponjoso tomado de la cresta ilíaca. En todos los pacientes se uso el fijador externo de Charnley.

La herida quirúrgica cicatrizó de manera primaria en nueve pacientes; el curso postoperatorio fue marcado por alteración de la cicatrización en seis pacientes que tuvieron infección previa: cura de la herida por segunda intención ocurrió en 4 pacientes, dos necesitaron nuevo desbridamiento. En uno de estos dos pacientes después del desbridamiento fue necesario realizar una cobertura con un colgajo sural.

El tiempo promedio de inmovilización con el fijador externo fue de 12 semanas. En un paciente el fijador tuvo que ser retirado a la séptima semana por infección del sitio de los clavos. Se continuó la inmovilización con una botina de yeso. El tiempo promedio de inmovilización hasta la consolidación fue de 12 semanas (11-16 semanas).

Se observó ausencia de consolidación en un paciente (D. H.); solo después de una nueva resección y compresión con el fijador se consiguió la fusión.

La tabla 2 ilustra el curso postoperatorio de nuestros pacientes.

Las radiografías de las figuras 15a-c ilustran el típico curso de un paciente que necesita una artrodesis por una artrosis posttraumática.

La duración promedio del seguimiento después de la retirada del fijador externo fue de 10,8 meses (3-26 meses). En este momento todos los pacientes usaban una bota ortopédica y eran capaces de caminar; sin embargo dos pacientes necesitaron un bastón.

En todos los pacientes se evidenció una consolidación ósea en buena posición. Dos presentaron una ulceración pequeña y otro una fístula en el trayecto de los clavos. Ningún paciente presentó irritación de la piel. Todos presentaron una correcta posición del pie tanto clínica como radiológicamente, excepto por un paciente quien presentó una posición en equino que requirió una osteotomía correctiva posterior.

El acortamiento promedio de la extremidad operada fue de 2,8 cm (2 pacientes con fractura de pilón tibial tuvieron un acortamiento preoperatorio de 7 y 8,5 cm respectivamente, el anteriormente mencionado con una artrodesis repetida un acortamiento de 5,5 cm, los restantes entre 1 y 3 cm).

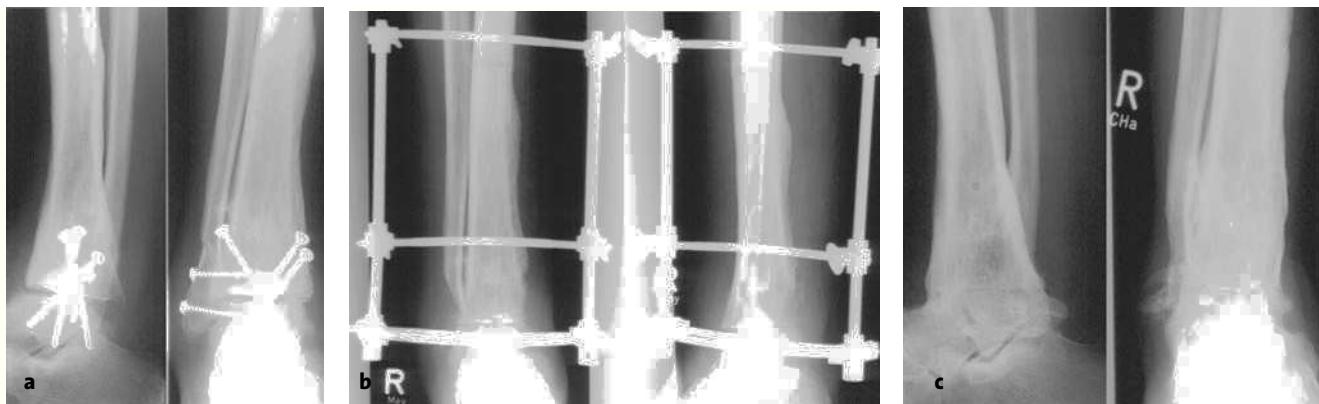
El promedio de incapacidad en pacientes con litigio de compensación fue de 29% (20-40%).

Tabla 3
Resultados del seguimiento

Paciente #	Iniciales	Duración del seguimiento (meses)	Resultado radiológico	Posición	Longitud de acortamiento (cm)	Tejido blando	Incapacidad (%)
1	HM	10	Sólido	Correcta	8,5	No irritación	20
2	RL	15	Sólido	Correcta	1,5	No irritación	40
3	MH	12	Sólido	Correcta	1,5	Ulcera	
4	MR	13	Sólido	Pie equino ^a	3	No irritación	
5	HA	15	Sólido	Correcta	2	No irritación	30
6	MW	4	Sólido	Correcta	1,5	No irritación	30
7	KA	10	Sólido	Correcta	1,5	Fístula	
8	BA	11	Sólida	Correcta	2	Úlcera	30
9	DH	14	Seudoartrosis ^b			Infección	
10	DH	14		Correcta	5,5	No irritación	
11	TK	26	Sólido	Correcta	2	No irritación	30
12	OE	6	Sólido	Correcta	2	No irritación	20
13	KW	4	Sólido	Correcta	7	No irritación	30
14	KD	5	Sólido	Correcta	2	No irritación	30
15	WJ	3	Sólido	Correcta	1,5	No irritación	30
16	BS	11	Sólido	Correcta	1	No irritación	

^aEste paciente tuvo un medio pie equino, que posteriormente fue corregido.

^bSeudoartrosis después de una artrodesis de revisión, que curó con otra artrodesis.



Figuras 15a-c

Paciente WJ, masculino, 47 años. Artrosis postraumática secundaria a una fractura de pilón tibial.

a) Radiografías de una seudoartrosis de una artrodesis de tobillo tomada después de 4 meses de una artrodesis de resección-compresión con fijación interna con tornillos.

b) Artrodesis de revisión después de una resección de la seudoartrosis y estabilización con el fijador de Charnley.

c) Consolidación ósea después de tres semanas de la artrodesis de revisión.

La tabla 3 demuestra los detalles del seguimiento.

En 4 pacientes se realizó una osteotomía de deslizamiento más fijación con dos tornillos cruzados. Todos consolidaron sin necesidad de nueva cirugía. Ellos usaron el fijador externo por un tiempo promedio de 8,4 semanas, y la inmovilización con un yeso por 9,5 semanas.

En la literatura el porcentaje de éxito varía considerablemente: De Smet et al⁷ usaron un clavo intramedular especial para la estabilización de revisión de artrodesis fallidas; esta cirugía fue exitosa en 3 de los 7 pacientes. Anderson et al¹ obtuvieron un promedio de consolidación con artrodesis con tornillos en 15 de 20 pacientes. Cheng et al³ combinaron fijación interna y externa y reportaron un éxito en 21 de 25 pacientes.

Bibliografía

1. Anderson JG, Coetzee JC, Hansen ST. Revision ankle fusion using internal compression arthrodesis with screw fixation. *Foot Ankle Int* 1997;18:300-9.
2. Charnley J. Compression arthrodesis of the ankle and shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 1951;33:180-91.
3. Cheng YM, Chen SK, Chen JC, et al. Revision of ankle arthrodesis. *Foot Ankle Int* 2003;24:321-5.
4. Cooper PS. Complications of ankle and tibiotalocalcaneal arthrodesis. *Clin Orthop* 2001;391:33-44.
5. Cracchiolo A, Cimino WR, Lian G. Arthrodesis of the ankle in patients who have had rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:903-9.
6. Dennis D, Tullos HS. Blair tibiotalar arthrodesis for injuries of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:103-7.
7. De Smet K, De Brauwer V, Bursseens P, et al. Tibiocalcaneal Marchetti-Vicenzi nailing in revision arthrodesis for posttraumatic pseudarthrosis of the ankle. *Acta Orthop Belg* 2003;69:42-8.
8. Eingartner C, Winter E, Volkmann R, et al. Zur Rearthrodese des oberen Sprunggelenkes. *Akt Traumatol* 1995;25:217-23.
9. Hagen RJ. Ankle arthrodesis. Problems and pitfalls. *Clin Orthop* 1986;202:152-62.
10. Jockheck M, Lang M, Weller S. Langzeitergebnisse nach Arthrodesen des oberen Sprunggelenkes. *Akt Traumatol* 1994;24:110-3.
11. Kirkpatrick JS, Goldner JL, Goldner RD. Revision arthrodesis for tibiotalar pseudoarthrosis with fibular onlay-inlay graft and internal screw fixation. *Clin Orthop* 1991;268:29-36.
12. Kitoka HB, Anderson PJ, Morey BF. Revision of ankle arthrodesis with external fixation for non-union. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74: 1191-200.
13. Levine SE, Myerson MS, Lucas P, et al. Salvage of pseudoarthrosis after tibiotalar arthrodesis. *Foot Ankle Int* 1997;18:580-5.
14. McGarvey WC. The use of external fixation in arthrodesis and salvage of the foot and ankle. *Foot Ankle Clin* 2002;7:147-73.
15. Midis N, Conti SF. Revision ankle arthrodesis. *Foot Ankle Int* 2002; 23:243-7.
16. Morey BF, Wiedemann GP. Complications and long-term results of ankle arthrodesis following trauma. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62:777-84.

Correspondencia

Dr. Christoph Eingartner
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Eberhard-Karls-Universität Tübingen
Schnarrenbergstraße 95
D-72076 Tübingen
Tel.: (+49/7071) 606-0; Fax -1002
Correo electrónico: christoph.eingartner@uni-tuebingen.de