

Universidad de Costa Rica

Sistema de Estudios de Posgrado

Programa de Posgrado en Especialidades Médicas

Propuesta de Protocolo Para El Reemplazo Articular Total De Tobillo

Trabajo Final De Graduación Sometido A La Consideración Del Comité De La Especialidad  
En Ortopedia Y Traumatología Para Optar Por El Grado Y Título De Especialista En  
Ortopedia Y Traumatología

Dr. Luis Diego García Rojas

2025

## Dedicatoria

A mis padres y hermanas, por su amor incondicional y apoyo en cada paso.

A Cinthya, por su paciencia y aliento constante.

A mis profesores, por compartir su conocimiento, y a mis compañeros de residencia, por hacer de este camino una experiencia inolvidable.

Con gratitud y cariño,

LD

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Subcomisión de la Especialidad en Ortopedia y Traumatología del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Ortopedia y Traumatología.



---

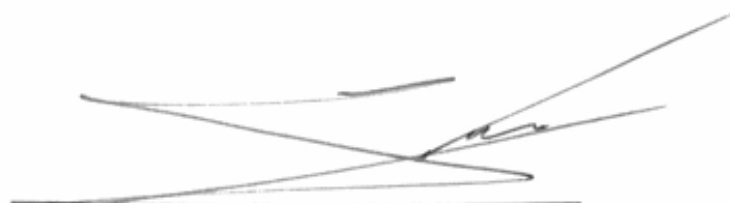
Dr. Esteban Zamora Estrada

Coordinador del Posgrado en Ortopedia y Traumatología  
Subespecialista en Tumores de Ortopedia y Traumatología



---

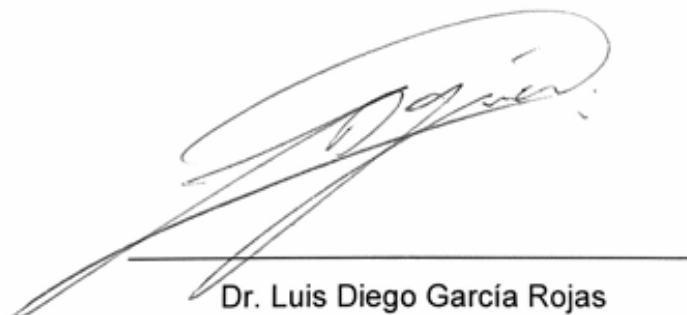
Dr. Allan David Mora Cascante  
Tutor del trabajo final de graduación  
Subespecialista en Pie y Tobillo



**Dr. Carlos Eduardo Ugalde Ovarés**  
**Lector del trabajo final de graduación**  
**Especialista en Ortopedia y Traumatología**



**Dr. Francisco J. Brenes Villalobos**  
**Lector del trabajo final de graduación**  
**Especialista en Ortopedia y Traumatología**



**Dr. Luis Diego García Rojas**  
**Sustentante**  
**Residente del Posgrado en Ortopedia y Traumatología**





UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

SEP Sistema de  
Estudios de Posgrado

**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Luis Diego García Rojas, con cédula de identidad 114830869, en mi condición de autor del TFG titulado Propuesta de protocolo para el reemplazo articular total de tobillo.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado.

SI  NO

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Tutor de Tesis y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:**

Nombre Completo: Luis Diego García Rojas.

Número de Carné: C09579

Número de cédula: 114830869.

Correo Electrónico:luisdieogr.91@gmail.com

Fecha: 12 de febrero 2025

Número de teléfono:88390369

Nombre del Director de Tesis: Allan David Mora Cascante

**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

CARTA QUE CERTIFIQUE LA REVISIÓN FILOLÓGICA

Tabla de Contenidos	
Resumen .....	10
Abstract.....	11
Índice de abreviaturas .....	12
Introducción.....	13
Objetivo General.....	14
Objetivos específicos.....	14
Justificación.....	15
Alcance .....	15
Marco teórico .....	16
1. Criterios de inclusión y exclusión .....	16
2. Intervenciones preoperatorias.....	19
3. Planificación logística y coordinación multidisciplinaria.....	21
4. Procedimiento quirúrgico .....	22
5. Gestión de complicaciones intraoperatorias.....	26
6. Cuidados postoperatorios .....	26
7. Manejo de complicaciones postoperatorias.....	30
8. Criterios de alta y seguimiento postoperatorio .....	31
9. Signos de alerta.....	34
10. Rehabilitación y retorno a las actividades.....	35
11. Resultados esperados a largo plazo.....	39
12. Complicaciones a largo plazo .....	42
13. Evaluación y actualización del protocolo.....	42
Conclusiones: .....	46
Bibliografía.....	48

---

## Resumen

Este protocolo para la artroplastia total de tobillo (ATT) tiene como objetivo estandarizar el manejo preoperatorio, quirúrgico y postoperatorio de los pacientes sometidos a esta intervención en la Caja Costarricense del Seguro Social. Se busca optimizar la selección de candidatos, mejorar los resultados quirúrgicos y reducir el riesgo de complicaciones mediante un enfoque basado en evidencia y multidisciplinario. Se establecen criterios de inclusión y exclusión, estrategias de preparación preoperatoria, técnicas quirúrgicas detalladas y pautas de rehabilitación postoperatoria. Asimismo, se presentan criterios de alta hospitalaria y seguimiento a largo plazo para evaluar la evolución del paciente. La implementación de este protocolo contribuirá a mejorar la calidad de la atención, asegurar la seguridad del paciente y maximizar la funcionalidad del implante a largo plazo.

## Abstract

This total ankle replacement protocol aims to standardize the preoperative, surgical, and postoperative management of patients undergoing this procedure in the Caja Costarricense del Seguro Social. The goal is to optimize patient selection, improve surgical outcomes, and reduce the risk of complications through an evidence-based, multidisciplinary approach. The document outlines inclusion and exclusion criteria, preoperative preparation strategies, detailed surgical techniques, and postoperative rehabilitation guidelines. Additionally, discharge criteria and long-term follow-up recommendations are provided to assess patient progress. The implementation of this protocol will enhance the quality of care, ensure patient safety, and maximize implant functionality over the long term.

---

## Índice de abreviaturas

AINEs: antiinflamatorios no esteroideos

ATT: artroplastía total de tobillo

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social

HBPM: heparina de bajo peso molecular

IMC: índice de masa corporal

PCA: analgesia controlada por el paciente

RM: resonancia magnética

TC: tomografía computarizada

TVP: trombosis venosa profunda

## Introducción

La ATT se está consolidando como una alternativa quirúrgica cada vez más utilizada en el tratamiento de la artrosis avanzada y otras patologías degenerativas. Su objetivo principal es aliviar el dolor, restaurar la movilidad y mejorar la calidad de vida de los pacientes que no han respondido a tratamientos conservadores.

A diferencia de la artrodesis, que limita la movilidad de la articulación, la ATT busca preservar el rango de movimiento funcional mediante el uso de implantes protésicos modernos. Sin embargo, su éxito depende de una adecuada selección de candidatos, una técnica quirúrgica precisa y un protocolo postoperatorio estructurado.

Este documento propone un protocolo basado en la evidencia para la estandarización del manejo de la ATT en la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Abarca desde la evaluación preoperatoria y los criterios de selección, pasando por el procedimiento quirúrgico. Culminando con la rehabilitación y el seguimiento a largo plazo. Su implementación permite mejorar los resultados clínicos, reducir complicaciones y optimizar el uso de recursos en la atención de estos pacientes.

---

### Objetivo General

Estandarizar el manejo clínico y quirúrgico de los pacientes que serán sometidos a una artroplastia total de tobillo en la CCSS.

### Objetivos específicos

1. Estandarizar el proceso de ATT mediante la formulación de un protocolo basado en evidencia científica y mejores prácticas internacionales, aplicable en la CCSS.
2. Optimizar la selección de pacientes candidatos a ATT mediante la definición de criterios clínicos y radiológicos específicos que permitan predecir mejores resultados funcionales y reducir complicaciones postoperatorias.
3. Implementar estrategias preoperatorias estructuradas para mejorar la preparación del paciente, incluyendo evaluación médica integral, optimización de comorbilidades y planificación quirúrgica.
4. Describir y estandarizar la técnica quirúrgica de ATT, especificando los pasos clave, el manejo de estructuras anatómicas críticas y la selección de implantes, con el fin de reducir la variabilidad en la ejecución del procedimiento.
5. Establecer un protocolo de manejo postoperatorio y rehabilitación que incluya estrategias de control del dolor, prevención de complicaciones y fases progresivas de recuperación funcional, asegurando un retorno óptimo a las actividades diarias.
6. Definir criterios de alta hospitalaria y seguimiento postoperatorio para garantizar la evaluación continua del paciente, la detección temprana de complicaciones y la optimización de los resultados funcionales a largo plazo.

### Justificación

Este protocolo se justifica debido al aumento en la prevalencia de la artrosis de tobillo en nuestra población y la necesidad de proporcionar un enfoque sistemático y basado en evidencia para mejorar los resultados funcionales y la calidad de vida de los pacientes. La introducción de implantes modernos para la artroplastia total de tobillo ha demostrado ser una opción efectiva en casos seleccionados, y este protocolo busca optimizar el proceso de selección de pacientes y asegurar un manejo postoperatorio adecuado.

### Alcance

Este protocolo está dirigido a cirujanos ortopédicos, médicos de atención primaria, fisioterapeutas, enfermeras, y todo el personal de salud involucrado en el cuidado preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio de pacientes sometidos a una artroplastia total de tobillo en la CCSS. Está diseñado para ser aplicado a todos los pacientes que cumplan con los criterios de selección especificados, con el objetivo de proporcionar una atención homogénea y centrada en el paciente.

---

## Marco teórico

La articulación del tobillo está sometida a más fuerza por unidad de superficie y se lesiona con más frecuencia que cualquier otra articulación del organismo; sin embargo, la prevalencia de artrosis sintomática de tobillo es aproximadamente 9 veces menos frecuente que en la rodilla y la cadera.

Bajo la premisa de considerar el tobillo como parte esencial de nuestra función independiente, se diseña un protocolo que promueva un enfoque multidisciplinario, integrando la experiencia de cirujanos ortopédicos, fisioterapeutas, anestesistas y personal de enfermería. La colaboración entre estos profesionales es crucial para maximizar los resultados quirúrgicos y reducir el riesgo de complicaciones, asegurando así una recuperación óptima para el paciente.

El protocolo será evaluado y actualizado de manera periódica, basado en los avances clínicos y científicos más recientes, así como en los resultados obtenidos en los pacientes que se sometan a la artroplastia total de tobillo en la CCSS. Cada centro hospitalario nacional que se proponga a realizar ATT deberá comprometerse en llevar su propia estadística y casuística lo que asegurará que el manejo siga siendo seguro, efectivo y alineado con las mejores prácticas disponibles.

### 1. Criterios de inclusión y exclusión

El éxito de una ATT depende en gran medida de la selección adecuada de los pacientes. No todos los pacientes con problemas en el tobillo son candidatos idóneos para esta intervención, y es crucial que los criterios de selección estén claramente definidos para garantizar los mejores resultados y minimizar complicaciones. Esta sección del protocolo ofrece una guía clara para el equipo médico a la hora de determinar quiénes son los candidatos apropiados para someterse a la ATT. Esto no solo mejora los resultados clínicos, sino que también reduce el riesgo de complicaciones graves que podrían comprometer el implante o la salud del paciente.

#### 1.1. Criterios de Inclusión

Se basan en factores como la gravedad de la enfermedad, la funcionalidad del paciente y las características anatómicas.

- a. Artrosis de tobillo en fase terminal
  - Artrosis primaria o degenerativa: Desgaste del cartílago en la articulación del tobillo sin causa aparente (enfermedad degenerativa).
  - Artrosis postraumática: Degeneración articular como resultado de una lesión previa, como fracturas o esguinces graves.
  - Artritis reumatoide o enfermedades inflamatorias sistémicas: Cuando estas condiciones causan un daño severo en el tobillo.
- b. Fracaso del tratamiento conservador.
  - Pacientes que no han respondido a opciones no quirúrgicas, como la fisioterapia, las infiltraciones con corticosteroides, el uso de ortesis, medicamentos antiinflamatorios o modificadores de la enfermedad.
  - Mínimo de 6 meses de tratamiento conservador sin mejoría significativa.
- c. Edad adecuada. Entre 50 y 80 años. Los pacientes más jóvenes pueden ser considerados en casos seleccionados.
- d. Paciente con movilidad funcional moderada. El paciente no debe tener un estilo de vida extremadamente activo (por ejemplo, atletas de alto rendimiento). La ATT está más indicada para personas con niveles de actividad moderados, ya que los implantes pueden tener una vida útil limitada bajo cargas excesivas.
- e. Stock óseo adecuado. El paciente debe tener una estructura ósea suficiente y de buena calidad para permitir una fijación estable del implante.
- f. Estabilidad de las articulaciones circundantes. Las articulaciones cercanas al tobillo, como la subtalar y la tibiotalar, deben estar relativamente intactas o tratables para evitar una distribución anormal de cargas.
- g. Paciente mentalmente y emocionalmente preparado. El paciente debe estar dispuesto a seguir un protocolo postoperatorio estricto, que incluye la rehabilitación, el control del dolor y la restricción de actividades físicas.

## 1.2. Criterios de Exclusión

---

Los criterios de exclusión son factores que descalifican a los pacientes de ser candidatos para la ATT debido a que aumentarían el riesgo de complicaciones o impedirían un resultado favorable. Algunos factores pueden ser absolutos (que nunca permiten la cirugía), mientras que otros son relativos (pueden modificarse o controlarse antes de la cirugía).

- a. Infección activa o reciente de la articulación del tobillo. Cualquier infección activa en la articulación o infección crónica no tratada es una contraindicación absoluta, ya que puede llevar a la falla del implante.
- b. Mala calidad ósea u osteoporosis severa. Los pacientes con huesos debilitados o con una calidad ósea insuficiente no pueden soportar el implante adecuadamente, lo que podría llevar a un aflojamiento temprano del mismo.
- c. Enfermedad vascular periférica avanzada. Los pacientes con mala circulación en las extremidades inferiores tienen un riesgo elevado de complicaciones postoperatorias, como infecciones o problemas de cicatrización de heridas.
- d. Diabetes no controlada. Los pacientes con diabetes mellitus mal controlada tienen un mayor riesgo de infecciones y problemas de cicatrización, por lo que es fundamental estabilizar los niveles de glucosa antes de considerar la cirugía.
- e. Necrosis avascular del astrágalo o huesos circundantes. En los casos donde el hueso del astrágalo ha perdido su irrigación sanguínea y está necrosado, el riesgo de fracaso de la artroplastia aumenta considerablemente.
- f. Deformidades severas. Deformidades graves del tobillo que no pueden ser corregidas con una ATT (como varo o valgo extremo del tobillo) pueden ser una contraindicación, ya que impiden una colocación estable del implante.
- g. Insuficiencia ligamentosa grave. Si los ligamentos del tobillo están demasiado debilitados o rotos, el implante podría no ser estable, lo que aumenta el riesgo de dislocación o aflojamiento.
- h. Obesidad mórbida. Un IMC elevado (>33) aumenta el riesgo de complicaciones quirúrgicas y mecánicas. Los pacientes con obesidad mórbida pueden tener sobrecarga en el implante, lo que acelera su desgaste. En estos casos, se debe considerar la pérdida de peso previa a la cirugía.

- i. Pacientes extremadamente activos o atletas. Los pacientes que participan en deportes de alto impacto o tienen un estilo de vida muy activo no son candidatos ideales debido al mayor desgaste del implante, lo que podría reducir su longevidad.
- j. Problemas psicológicos o psiquiátricos graves. Condiciones como trastornos depresivos graves, trastornos de ansiedad severos o falta de adherencia a las indicaciones médicas podrían comprometer la rehabilitación y el éxito de la cirugía.

## 2. Intervenciones preoperatorias

Una vez identificados los posibles candidatos, el siguiente paso es una evaluación exhaustiva para confirmar la idoneidad del paciente. Se debe incluir:

### 2.1. Evaluación clínica completa

- Historia clínica: Explorar los antecedentes del dolor de tobillo, lesiones previas, grado de limitación funcional y tratamientos anteriores.
- Examen físico: Incluye pruebas de estabilidad, rango de movimiento, presencia de deformidades y la evaluación de las articulaciones circundantes.

### 2.2. Estudios de imagen

- Radiografías con carga: Son esenciales para evaluar el grado de daño articular, deformidades y alinear adecuadamente el tobillo.
- Tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM): Estas imágenes proporcionan más detalle sobre el estado de los huesos y tejidos blandos circundantes. Pueden ser útiles para evaluar la calidad ósea, la alineación y la extensión del daño articular.

### 2.3. Valoración preoperatoria

- Exámenes de laboratorio estándar (hemograma, pruebas de coagulación, perfil renal y hepático, niveles de glucosa y hemoglobina glicosilada).
  - Pruebas de función pulmonar: es importante en neumopatías como asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, o enfermedad enfisematosa.
  - Ecografía en caso de cardiopatía como arritmias, isquemia, valvulopatías.
  - Diabetes: Los pacientes con diabetes deben tener un control glucémico estricto antes de la cirugía. Niveles elevados de glucosa en sangre aumentan el riesgo de infecciones y retraso en la cicatrización.
-

- Hipertensión arterial: Es importante que la presión arterial esté bien controlada para reducir el riesgo de complicaciones intraoperatorias o postoperatorias, como hemorragias o eventos cardiovasculares.
- Obesidad: En pacientes con obesidad, se debe considerar la pérdida de peso previa a la cirugía para reducir la carga sobre el implante y disminuir el riesgo de complicaciones quirúrgicas.
- Osteoporosis: Se debe evaluar la densidad ósea y, si es necesario, tratar la osteoporosis para mejorar la calidad del hueso en el que se implantará la prótesis.
- Finalmente consultas con anestesiología, medicina interna, endocrinología, neumología y/o cardiología según corresponda para asegurar que el paciente es apto desde el punto de vista sistémico para la cirugía.

2.4. Evaluación psicológica y educacional. Asegurar que el paciente comprenda completamente el proceso quirúrgico y postoperatorio, incluyendo los riesgos, beneficios y expectativas realistas de recuperación. Algunos pacientes pueden requerir apoyo psicológico para adaptarse a las limitaciones postquirúrgicas.

2.5. Preparación Física y Rehabilitación Preoperatoria. Es beneficioso que el paciente entre a la cirugía en las mejores condiciones físicas posibles. Un programa de rehabilitación preoperatoria o "pre-habilitación" puede mejorar la fuerza y el rango de movimiento del tobillo afectado y las articulaciones circundantes. Intervenciones comunes:

- Fisioterapia preoperatoria: un programa de ejercicios dirigido por un fisioterapeuta puede fortalecer los músculos que rodean la articulación del tobillo, mejorar el rango de movimiento y preparar al paciente para una mejor rehabilitación postoperatoria.
- Entrenar el uso de dispositivos de apoyo, como muletas o andadores, para que el paciente esté familiarizado con ellos en el período postoperatorio inmediato.
- Terapia ocupacional. El paciente debe recibir instrucciones sobre cómo moverse y realizar actividades cotidianas después de la cirugía. Esto incluye consejos para evitar caídas y cómo adaptarse a las limitaciones temporales de movilidad.

- 2.6. Profilaxis Preoperatoria de Complicaciones. La profilaxis para la prevención de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias es clave para el éxito de la artroplastia de tobillo. Esto incluye medidas para prevenir infecciones, trombosis venosa profunda (TVP), y otros problemas comunes.
- Profilaxis antibiótica. Se debe administrar una dosis de antibióticos profilácticos antes de la incisión quirúrgica para reducir el riesgo de infección en el sitio quirúrgico. Generalmente, se usa cefazolina, cefalotina, vancomicina u otros antibióticos que cubran patógenos comunes de la piel.
  - Profilaxis tromboembólica. El riesgo de trombosis venosa profunda es elevado en cirugías ortopédicas, por lo que se deben implementar medidas preventivas, que pueden incluir el uso de anticoagulantes (como HBPM o rivaroxabán), dispositivos de compresión neumática intermitente, y la movilización temprana.
  - Profilaxis de complicaciones respiratorias. En pacientes con alto riesgo de complicaciones respiratorias (fumadores, enfermedad pulmonar obstructiva crónica), se pueden implementar medidas como ejercicios respiratorios o tratamiento con broncodilatadores.

### 3. Planificación logística y coordinación multidisciplinaria

Una parte esencial de la preparación preoperatoria es la planificación logística para garantizar que todo el equipo involucrado esté coordinado y que todos los recursos necesarios estén disponibles.

- 3.1. Coordinación multidisciplinaria. Es importante que el equipo de cirugía, anestesia, enfermería, fisioterapia, y rehabilitación estén alineados en cuanto al manejo del paciente. Se debe realizar una reunión preoperatoria para planificar los detalles del procedimiento y la atención postoperatoria. También se debe coordinar con el equipo de farmacia para asegurar la disponibilidad de los medicamentos necesarios, como anticoagulantes, analgésicos y antibióticos.
- 3.2. Preparación del entorno quirúrgico. Asegurarse de que todo el equipo necesario para la artroplastia total de tobillo (implantes, instrumental quirúrgico especializado) esté disponible y en buen estado.
-

- 3.3. Planificación de la estancia hospitalaria. Planificar el tiempo estimado de hospitalización, considerando que el paciente puede requerir varios días de hospitalización dependiendo de su evolución postoperatoria y necesidades de rehabilitación temprana.

#### 4. Procedimiento quirúrgico

El procedimiento quirúrgico de artroplastia total de tobillo es una intervención altamente técnica que requiere precisión en cada paso. Implica la sustitución de las superficies articulares dañadas del tobillo por componentes protésicos diseñados para restaurar la función y aliviar el dolor. Esta sección del protocolo quirúrgico detalla cada paso de la operación, desde la preparación del paciente en el quirófano hasta el cierre de la incisión, con el objetivo de estandarizar el procedimiento y minimizar riesgos intraoperatorios y postoperatorios. Un protocolo detallado asegura consistencia y éxito en los resultados quirúrgicos.

##### 4.1. Preparación del Paciente en el Quirófano

La correcta preparación del paciente antes de la intervención es fundamental para asegurar condiciones óptimas para la cirugía. Incluye:

- Posicionamiento del paciente. El paciente suele colocarse en decúbito supino (boca arriba) con la pierna afectada extendida y ligeramente elevada para facilitar el acceso al tobillo. En algunos casos, se puede utilizar un soporte o mesa especial para facilitar la alineación del tobillo y proporcionar mejor acceso al cirujano.
- Anestesia. Se puede utilizar anestesia general o regional, dependiendo de las condiciones del paciente y las preferencias del anesthesiólogo. La anestesia regional, como el bloqueo del nervio ciático o espinal, es común en este tipo de intervenciones, ya que puede mejorar el control del dolor postoperatorio.
- Profilaxis antibiótica y tromboembólica. Antes de la cirugía, se administra una dosis de antibiótico profiláctico intravenoso para prevenir infecciones. Por lo general, se utiliza cefazolina o un antibiótico alternativo en caso de alergia a la penicilina. Se

implementan medidas profilácticas para prevenir la trombosis venosa profunda (TVP), como la administración de anticoagulantes y el uso de dispositivos de compresión neumática en las extremidades inferiores no afectadas.

- Marcación y preparación del campo quirúrgico. Se marca la piel del área quirúrgica para indicar los puntos de incisión y alineación. Luego, se desinfecta la pierna afectada con una solución antiséptica (como clorhexidina o povidona yodada). El área quirúrgica se cubre con paños estériles y se asegura que todo el equipo esté preparado para la intervención.

#### 4.2. Incisión y Exposición

El tipo de incisión que se realice dependerá de la preferencia del cirujano, la anatomía del paciente y el tipo de prótesis que se va a implantar.

Incisión anterior estándar. La incisión más común es una incisión anterior en el tobillo, que comienza justo por encima del maléolo lateral y medial y desciende por la parte frontal del tobillo. Esto proporciona acceso directo a la articulación tibiotalar.

Se realiza una disección cuidadosa para evitar daños a estructuras importantes como tendones, nervios y vasos sanguíneos, como el nervio peroneo superficial y los tendones del tibial anterior y el extensor largo de los dedos.

#### 4.3. Exposición de la articulación del tobillo

Una vez realizada la incisión, se expone la articulación tibiotalar, retrayendo cuidadosamente los tejidos blandos. Se retiran cualquier osteofito o tejido sinovial inflamado que pueda obstruir el acceso a la articulación.

#### 4.4. Preparación de las Superficies Óseas

Uno de los pasos más críticos en la ATT es la preparación adecuada de los huesos para recibir los componentes protésicos. Una alineación precisa es esencial para el éxito de la cirugía y la longevidad del implante.

#### 4.5. Resección de la superficie tibial

---

Se utilizan guías específicas para cortar la superficie articular de la tibia. Estas guías aseguran que los cortes sean perpendiculares al eje mecánico de la tibia, lo cual es crucial para la estabilidad del implante.

Se retira una porción del hueso de la parte inferior de la tibia, que puede variar en grosor dependiendo del diseño de la prótesis.

#### 4.6. Resección de la superficie astragalina

De manera similar, se prepara el astrágalo mediante cortes precisos que permiten la colocación del componente astragalino de la prótesis.

Es importante conservar la mayor cantidad posible de hueso en el astrágalo para proporcionar una buena estabilidad y fijación del implante.

#### 4.7. Corrección de deformidades

Si el paciente presenta deformidades en el tobillo (como varo o valgo), estas deben corregirse durante este paso. En algunos casos, puede ser necesario realizar cortes adicionales o ajustar el ángulo de la prótesis para corregir la alineación.

#### 4.8. Colocación de los Componentes Protésicos

Una vez que se han preparado las superficies óseas, se implantan los componentes protésicos. Dependiendo del tipo de prótesis utilizada (cementada o no cementada), los pasos varían ligeramente.

#### 4.9. Colocación del componente tibial

El componente tibial se ajusta primero. Esto implica la inserción del implante en la superficie tibial reseca, asegurándose de que quede alineado y estable.

Si se utiliza una prótesis no cementada, se puede utilizar prótesis porosa que favorece el crecimiento óseo en el implante. Si se utiliza una prótesis cementada, se aplica un cemento especial para asegurar el componente al hueso.

#### 4.10. Colocación del componente astragalino

A continuación, se coloca el componente astragalino en el astrágalo previamente preparado. Este componente debe estar en correcta alineación con el componente tibial para garantizar un rango de movimiento adecuado y evitar el desgaste prematuro.

#### 4.11. Inserción del inserto de polietileno

Entre los componentes tibial y astragalino, se inserta un componente de polietileno que actúa como amortiguador y permite el deslizamiento entre las superficies metálicas, simulando el cartílago natural. El grosor del inserto se selecciona en función de la estabilidad y movilidad del tobillo.

#### 4.12. Comprobación de la Estabilidad y Rango de Movimiento

Después de que los componentes estén en su lugar, es fundamental comprobar la alineación, la estabilidad y el rango de movimiento del tobillo.

#### 4.13. Verificación de la alineación

Se verifica la alineación mecánica del tobillo, asegurándose de que el eje del miembro inferior esté alineado adecuadamente.

Se comprueba la corrección de cualquier deformidad preexistente (como varo o valgo) para asegurar un posicionamiento adecuado del implante.

#### 4.14. Evaluación del rango de movimiento

El cirujano debe evaluar la flexión plantar y dorsal del tobillo, así como la estabilidad de la articulación, asegurándose de que no haya inestabilidad o limitación excesiva del movimiento.

#### 4.15. Radiografías intraoperatorias

Se pueden tomar radiografías intraoperatorias para verificar la correcta colocación de los componentes y asegurar que la alineación sea perfecta.

#### 4.16. Cierre y Cuidados Inmediatos

Una vez que se ha comprobado la correcta colocación de los componentes y la estabilidad del tobillo, se procede al cierre de la incisión.

---

- Cierre de capas de tejidos blandos

Se realiza un cierre meticuloso de las capas de tejido blando, incluyendo la cápsula articular, la fascia, los tendones y la piel. Esto reduce el riesgo de infecciones y asegura una buena cicatrización.

Se colocan drenajes si es necesario para evitar la acumulación de sangre o líquido seroso en el sitio quirúrgico.

- Vendaje y férula de inmovilización

Se aplica un vendaje compresivo y una férula o inmovilizador para proteger la articulación recién operada. Esto también ayuda a controlar la inflamación y el dolor en el postoperatorio inmediato.

- Movilización temprana

En muchos protocolos modernos, se promueve la movilización temprana del paciente para prevenir complicaciones, como trombosis venosa profunda o rigidez articular. La carga total del peso en la pierna operada generalmente se retrasa hasta la fase inicial de rehabilitación.

## 5. Gestión de complicaciones intraoperatorias

Durante la cirugía, pueden surgir complicaciones que deben ser gestionadas inmediatamente para evitar problemas postoperatorios. Algunas de estas complicaciones incluyen:

### 5.1. Lesión de nervios o vasos sanguíneos

La proximidad de estructuras importantes como los nervios tibial, peroneo y vasos sanguíneos hace que la disección meticulosa y la identificación cuidadosa de las estructuras sean esenciales para prevenir daños.

### 5.2. Fractura intraoperatoria

Puede ocurrir una fractura del hueso tibial o astragalino durante la preparación de las superficies óseas o la inserción de los componentes protésicos. Si esto ocurre, debe gestionarse mediante la fijación interna con tornillos o placas, si es necesario.

## 6. Cuidados postoperatorios

El éxito de la ATT no solo depende de un procedimiento quirúrgico bien realizado, sino también de un manejo postoperatorio cuidadoso y un seguimiento adecuado. Esta fase incluye la recuperación inmediata tras la cirugía, la rehabilitación funcional, la prevención de complicaciones y la evaluación continua de la evolución del paciente. Los cuidados postoperatorios son esenciales para asegurar una buena cicatrización, minimizar el riesgo de complicaciones y lograr una recuperación funcional óptima.

#### 6.1. Fase Inmediata Postoperatoria (Primeras 48-72 horas)

El manejo en las primeras 48-72 horas después de la cirugía se enfoca en el control del dolor, la protección de la articulación operada, la prevención de complicaciones, y la movilización temprana cuando sea posible.

- Control del dolor

El manejo del dolor postoperatorio es crucial para el bienestar del paciente y para permitir una rehabilitación temprana.

El uso de analgésicos multimodales es común, incluyendo opioides (solo si es necesario), antiinflamatorios no esteroides (AINEs), y bloqueos nerviosos regionales (bloqueo del nervio ciático) que proporcionan alivio duradero del dolor.

La utilización de dispositivos de analgesia controlada por el paciente (PCA) puede ser útil en las primeras 24-48 horas para que el paciente administre dosis ajustadas de analgésicos.

- Inmovilización y cuidado de la herida

Después de la cirugía, el tobillo suele estar inmovilizado mediante un vendaje compresivo y una férula o inmovilizador para proteger la articulación y evitar movimientos no deseados que comprometan la cicatrización o el implante.

Es importante revisar el sitio quirúrgico regularmente para detectar signos de infección, sangrado o problemas con la cicatrización de la herida.

Los drenajes quirúrgicos, si se han colocado, deben ser monitorizados y retirados de acuerdo con el protocolo, generalmente entre las primeras 24-48 horas.

- Prevención de complicaciones tromboembólicas

Se debe iniciar un protocolo de profilaxis para la TVP de inmediato, utilizando anticoagulantes como HBPM o rivaroxabán, y dispositivos de compresión neumática para las extremidades inferiores no afectadas.

---

Además, se fomenta la movilización pasiva o activa temprana, dentro de los límites que permita el procedimiento quirúrgico, para reducir el riesgo de trombosis.

- Manejo de líquidos y monitoreo general

Durante las primeras 48 horas postoperatorias, se deben monitorizar los signos vitales y el balance de líquidos. Es importante prevenir la retención de líquidos y ajustar el tratamiento según el estado hemodinámico del paciente.

- Instrucción de carga de peso

En las primeras fases, los pacientes no deben cargar peso en el tobillo operado, por lo que es fundamental enseñarles el uso correcto de muletas o andadores para desplazarse sin comprometer la articulación.

La carga parcial del peso puede estar permitida dependiendo del caso y la decisión del equipo quirúrgico, pero normalmente se espera que la carga total del peso no ocurra hasta semanas más tarde.

## 6.2. Rehabilitación Temprana (Primera a Cuarta Semana)

La rehabilitación temprana está orientada a la recuperación de la movilidad del tobillo, la fuerza muscular y la funcionalidad, al tiempo que se minimiza el riesgo de complicaciones, como rigidez articular o tromboembolismo.

- Movilización temprana sin carga

En muchos casos, se recomienda comenzar con movilización temprana pasiva del tobillo dentro de la primera semana, dependiendo de la estabilidad del implante y el nivel de dolor del paciente.

Los ejercicios pueden incluir movimientos de flexión y extensión suave del tobillo, para prevenir la rigidez y mejorar la circulación.

- Fisioterapia dirigida

La fisioterapia supervisada es esencial para garantizar que el paciente realice los ejercicios correctamente y evite movimientos que puedan dañar el implante. El fisioterapeuta también guiará ejercicios para fortalecer la musculatura de la pierna.

En esta etapa, se realizan ejercicios que implican movilización articular activa (sin peso) y el fortalecimiento de los músculos de las extremidades inferiores, sin comprometer la estabilidad del tobillo.

- Uso continuo de dispositivos de inmovilización

El uso de una férula o bota ortopédica es necesario durante las primeras semanas para proteger el tobillo mientras se inicia el proceso de rehabilitación.

Se recomienda que el paciente use el inmovilizador incluso durante la noche para evitar movimientos involuntarios que puedan dañar la articulación operada.

- Vigilancia de la herida quirúrgica

Durante este tiempo, se realizan controles regulares de la herida quirúrgica. Los puntos o grapas de sutura generalmente se retiran a las 2-3 semanas, dependiendo de la cicatrización. También se vigila la presencia de signos de infección o dehiscencia de la herida.

### 6.3. Fase Intermedia (Cuarta a octava semana)

En esta fase, el objetivo es aumentar progresivamente la carga en la articulación y continuar con la rehabilitación para mejorar el rango de movimiento, fuerza y funcionalidad.

Iniciación de la carga progresiva de peso

Dependiendo del progreso del paciente y la estabilidad del implante, se puede iniciar la carga parcial del peso entre la cuarta y sexta semana. Esto debe realizarse de manera progresiva, con el paciente utilizando muletas o un andador para repartir el peso.

La fisioterapia seguirá enfocándose en la mejora del rango de movimiento, con ejercicios de flexión dorsal y plantar más avanzados y la introducción gradual de ejercicios de equilibrio y fortalecimiento muscular.

- Transición a calzado ortopédico

A medida que se permite la carga de peso, los pacientes pueden comenzar a usar un zapato ortopédico en lugar de la férula o bota protectora. Este calzado proporciona el soporte necesario mientras se mantiene la protección de la articulación en proceso de cicatrización.

- Continuidad de la profilaxis tromboembólica

Hasta que el paciente logre una movilidad completa y la carga total de peso, se continúa con la profilaxis contra la trombosis, ya sea con anticoagulantes o medidas mecánicas como medias de compresión.

### 6.4. Fase Avanzada de Rehabilitación (A partir de las 8 semanas)

---

La fase avanzada de rehabilitación se enfoca en la restauración completa de la función articular, el equilibrio y la movilidad independiente. En esta etapa, el paciente debe poder cargar completamente su peso y retomar gradualmente actividades de la vida diaria.

- Carga total de peso

Hacia las 8-12 semanas postoperatorias, la mayoría de los pacientes deberían poder cargar el 100% del peso corporal sobre el tobillo operado, siempre que la cirugía y la rehabilitación hayan progresado sin complicaciones.

El uso de dispositivos de apoyo como muletas debe disminuir, permitiendo una marcha independiente.

- Ejercicios avanzados de fisioterapia

La fisioterapia continuará con ejercicios más intensivos para mejorar el equilibrio, la propiocepción y la fuerza. Se pueden introducir ejercicios de resistencia con bandas elásticas, ejercicios en superficies inestables para entrenar el equilibrio, y caminatas en terrenos variados.

Si el paciente tiene expectativas de retornar a actividades deportivas o físicas exigentes, se pueden diseñar programas específicos de entrenamiento funcional para su reincorporación gradual.

- Monitoreo del dolor y la inflamación

Aunque la mayoría de los pacientes experimentan una reducción significativa del dolor tras la artroplastia total de tobillo, es importante continuar monitorizando cualquier dolor crónico o inflamación que persista, ya que podría indicar complicaciones como aflojamiento del implante, desgaste prematuro del componente o infecciones tardías.

## 7. Manejo de complicaciones postoperatorias

Es fundamental estar alerta a las posibles complicaciones postoperatorias, tanto inmediatas como tardías. Estas incluyen:

### 7.1. Infección

Las infecciones en el sitio quirúrgico son una complicación seria. Los síntomas de infección incluyen enrojecimiento, calor, dolor persistente, secreción de la herida, y fiebre. El manejo depende de la severidad, desde antibióticos hasta la necesidad de cirugía para el desbridamiento y en algunos casos, la retirada del implante.

### 7.2. Trombosis venosa profunda

Aunque se toman medidas profilácticas, los pacientes pueden desarrollar TVP, caracterizada por dolor en la pantorrilla, hinchazón y calor en la extremidad afectada. El diagnóstico se realiza con ultrasonido, y el tratamiento incluye anticoagulantes adicionales.

### 7.3. Aflojamiento del implante

Con el tiempo, los implantes pueden aflojarse, lo que causa dolor y pérdida de función. Esto puede requerir una revisión quirúrgica para reemplazar o ajustar los componentes protésicos.

### 7.4. Fracturas periprotésicas

Las fracturas alrededor del implante pueden ocurrir debido a un traumatismo o debilidad ósea. El manejo varía desde inmovilización hasta cirugía.

## 8. Criterios de alta y seguimiento postoperatorio

Una vez que se ha completado el procedimiento quirúrgico de artroplastia total de tobillo y el paciente ha pasado por las fases iniciales de recuperación, es fundamental definir claramente los criterios de alta hospitalaria y establecer un plan de seguimiento postoperatorio para asegurar una correcta evolución, prevenir complicaciones y garantizar el éxito a largo plazo de la cirugía. Estos criterios deben estar basados en una evaluación integral del estado clínico del paciente, su capacidad de movilización y su adaptación al plan de rehabilitación. La educación del paciente en cuanto a los cuidados domiciliarios y los signos de alerta es clave para una recuperación exitosa a largo plazo.

### 8.1. Criterios de Alta Hospitalaria

Los criterios de alta hospitalaria son aquellos indicadores que confirman que el paciente está listo para dejar el hospital y continuar su recuperación en casa o en un centro de rehabilitación. Estos criterios generalmente se alcanzan en los primeros 3 a 5 días después de la cirugía, aunque pueden variar dependiendo de la evolución individual de cada paciente. Los puntos clave incluyen:

- Estabilidad clínica
-

El paciente debe estar hemodinámicamente estable, con signos vitales normales y sin complicaciones médicas importantes (como infecciones o sangrado) que puedan requerir intervención urgente.

El nivel de dolor debe estar controlado con medicación oral y no debe depender exclusivamente de analgesia intravenosa o bloqueo nervioso.

- Cicatrización de la herida

La herida quirúrgica debe mostrar signos de cicatrización adecuada, sin signos de infección, enrojecimiento excesivo, secreción purulenta, o dehiscencia (apertura de la herida).

Se debe proporcionar educación al paciente sobre cómo realizar el cuidado adecuado de la herida en casa, incluyendo la limpieza y los cambios de vendajes si es necesario.

- Movilización adecuada

El paciente debe ser capaz de moverse de manera segura con la ayuda de muletas, andador o una silla de ruedas, sin comprometer el tobillo operado.

Se debe asegurar que el paciente ha recibido las instrucciones adecuadas sobre la carga de peso permitida, que puede variar según el protocolo establecido por el cirujano. En la mayoría de los casos, no se permite cargar peso en el tobillo durante las primeras semanas.

- Tolerancia a la dieta y función intestinal normal

El paciente debe poder tolerar una dieta oral sin problemas digestivos importantes y haber reiniciado una función intestinal adecuada tras la cirugía, ya que la anestesia y los analgésicos fuertes pueden retrasar este proceso.

- Compresión y profilaxis tromboembólica

El paciente debe comprender la importancia de continuar con la profilaxis para la TVP, lo que puede incluir el uso de anticoagulantes, medias de compresión o dispositivos de compresión neumática intermitente.

Es esencial que el paciente esté capacitado para administrar cualquier medicación anticoagulante en casa si es necesario, o que tenga apoyo familiar o de enfermería para hacerlo.

- Plan de rehabilitación y educación del paciente

El paciente debe tener un plan de rehabilitación bien definido que incluya fisioterapia supervisada y ejercicios para realizar en casa.

Es importante que el paciente reciba instrucción adecuada sobre los cuidados posteriores a la cirugía, los ejercicios que puede realizar en el hogar, la movilización segura, y el uso correcto de dispositivos ortopédicos como botas o férulas.

## 8.2. Seguimiento Postoperatorio

El seguimiento postoperatorio es esencial para garantizar que la recuperación continúe sin contratiempos y para detectar complicaciones tempranas que puedan requerir intervención. Este plan debe estar estructurado de manera que el equipo médico pueda evaluar periódicamente la evolución del paciente y ajustar el tratamiento si es necesario. A continuación se describen las etapas clave del seguimiento postoperatorio:

- Primera cita de control: 2 semanas postoperatorias

Esta primera revisión se realiza habitualmente dentro de las primeras dos semanas tras la cirugía, cuando el paciente regresa para una evaluación del estado de la herida quirúrgica y la retirada de las suturas o grapas.

En esta consulta, se revisa la movilidad inicial del tobillo, se evalúa la cicatrización de la herida y se realizan radiografías postoperatorias para confirmar la correcta posición de los componentes protésicos.

Si hay signos de infección, mala cicatrización o cualquier complicación, se debe actuar rápidamente con la prescripción de antibióticos o, en casos graves, reintervención quirúrgica.

- Segunda cita de control: 6-8 semanas postoperatorias

A las 6-8 semanas, el paciente debe haber progresado en su rehabilitación inicial y comenzado la carga parcial de peso en el tobillo operado, según las indicaciones del cirujano. En esta revisión, se evalúa el rango de movimiento, la estabilidad del tobillo, y la integración de la prótesis con el hueso circundante. Nuevamente, las radiografías ayudan a confirmar el progreso.

Se revisan y ajustan las indicaciones de fisioterapia y, si es necesario, se modifica el plan de tratamiento para abordar cualquier limitación de movimiento o dolor persistente.

- Tercera cita de control: 3-6 meses postoperatorios

Durante esta fase, se espera que el paciente esté cargando completamente el peso en la pierna operada y que su movilidad general esté mejorando significativamente.

---

Se deben hacer radiografías de control para verificar la integración continua de los componentes protésicos y para asegurarse de que no haya signos de aflojamiento o desgaste prematuro.

El enfoque de la rehabilitación en este momento será optimizar la función del tobillo, trabajando en el equilibrio, la propiocepción y la fuerza muscular.

- Citas de seguimiento a largo plazo: 1 año y cada 1-2 años

A largo plazo, es importante realizar un seguimiento regular para evaluar el estado de la prótesis y la función del tobillo. Normalmente, se programa una cita de control al año de la cirugía, y luego cada 1-2 años.

Estas consultas permiten evaluar cualquier complicación tardía, como el aflojamiento del implante, desgaste de los componentes de polietileno, o la aparición de infecciones tardías.

Se realizarán radiografías periódicas para monitorear el estado de los componentes protésicos y el alineamiento del tobillo.

## 9. Signos de alerta

Es fundamental educar al paciente sobre los signos de alerta que podrían indicar una complicación postoperatoria y que requieren una consulta urgente. Estos signos incluyen:

### 9.1. Dolor persistente o creciente

Aunque es normal experimentar cierto dolor tras la cirugía, un aumento inesperado del dolor o la aparición de dolor agudo e intenso podría indicar una complicación, como aflojamiento del implante, fractura o infección.

### 9.2. Fiebre o síntomas sistémicos

La aparición de fiebre, escalofríos o sensación de malestar general puede ser un signo de infección en la articulación o en la herida quirúrgica.

### 9.3. Inflamación, enrojecimiento o secreción en la herida

La presencia de inflamación excesiva, enrojecimiento o secreciones purulentas en el sitio quirúrgico es un claro signo de infección y debe ser evaluada inmediatamente.

### 9.4. Dificultad para mover el tobillo o inestabilidad

Si el paciente experimenta una pérdida repentina de movilidad en el tobillo o siente que la articulación está inestable, debe consultar con su médico, ya que esto podría indicar una falla del implante o una complicación mecánica.

#### 9.5. Signos de trombosis venosa profunda

Dolor, hinchazón o sensación de calor en la pierna afectada puede ser un signo de TVP, una complicación grave que requiere tratamiento inmediato.

### 10. Rehabilitación y retorno a las actividades

La rehabilitación después de una ATT es un proceso crucial para restaurar la funcionalidad de la articulación, mejorar la calidad de vida del paciente y garantizar el éxito a largo plazo de la cirugía. El proceso de rehabilitación y retorno a las actividades después de una artroplastia total de tobillo es gradual y requiere la colaboración de un equipo multidisciplinario, incluyendo cirujanos ortopédicos, fisioterapeutas y el propio paciente.

El objetivo principal de la rehabilitación es lograr una recuperación óptima del rango de movimiento, la fuerza muscular, la estabilidad y la capacidad funcional para permitir que el paciente retome las actividades diarias, laborales y recreativas de manera segura y efectiva. Este proceso se realiza en fases, progresando desde una movilización temprana controlada hasta la recuperación completa de la función. La duración del programa de rehabilitación varía según el paciente y sus necesidades individuales, pero en general puede extenderse durante varios meses después de la cirugía.

#### 10.1. Fases de la Rehabilitación

La rehabilitación postoperatoria tras la ATT se divide generalmente en tres fases: rehabilitación temprana, fase intermedia y fase avanzada. Cada fase tiene objetivos específicos y ejercicios recomendados que deben ajustarse según la evolución del paciente.

##### a. Rehabilitación Temprana (0-6 semanas postoperatorias)

Esta fase abarca las primeras seis semanas después de la cirugía, cuando el tobillo aún está en proceso de cicatrización y estabilización. El enfoque aquí es la protección del tobillo, la

---

prevención de complicaciones, el manejo del dolor y la reducción de la inflamación, con una movilización suave sin carga.

Objetivos principales:

- Protección de la articulación: Mantener el tobillo en una posición segura para prevenir daños en la prótesis o la articulación.
- Control del dolor e inflamación: Utilizar crioterapia, elevación y medicación adecuada.
- Movilización temprana pasiva: Iniciar ejercicios de rango de movimiento sin carga bajo supervisión, como flexión y extensión suave del tobillo.
- Fortalecimiento muscular proximal: Comenzar ejercicios para fortalecer los músculos de las extremidades inferiores (cuádriceps y glúteos) sin involucrar directamente la articulación del tobillo.

Ejercicios recomendados:

- Movilización articular pasiva: Ejercicios suaves de flexión y extensión del tobillo sin carga.
- Fortalecimiento isométrico: Ejercicios isométricos de cuádriceps y glúteos para mantener la fuerza muscular sin ejercer presión sobre el tobillo.
- Movilización con dispositivos ortopédicos: Uso de férulas o botas ortopédicas, con apoyo limitado de muletas o andadores.

Consideraciones importantes:

- Evitar cualquier tipo de carga de peso sobre el tobillo operado durante esta fase, a menos que el equipo médico lo autorice.
- Realizar ejercicios de rango de movimiento dentro de los límites de confort del paciente, evitando movimientos dolorosos o forzados.
- Mantener un monitoreo cercano del sitio quirúrgico y ajustar la rehabilitación según la cicatrización y la evaluación médica.

b. Fase Intermedia (6-12 semanas postoperatorias)

Durante esta fase, el tobillo ha comenzado a cicatrizar adecuadamente, y el enfoque cambia a introducir la carga progresiva de peso y mejorar la movilidad y el rango de movimiento del tobillo. La fisioterapia supervisada toma un papel central.

Objetivos principales:

- Carga progresiva de peso: Comenzar a cargar peso parcial sobre el tobillo operado, siempre siguiendo las indicaciones del cirujano y fisioterapeuta.
- Mejora del rango de movimiento: Aumentar gradualmente el rango de movimiento activo del tobillo para recuperar la flexión plantar, dorsal y la movilidad lateral.
- Fortalecimiento muscular: Iniciar ejercicios más avanzados de fortalecimiento muscular en la pierna afectada, sin sobrecargar el tobillo.
- Recuperación del equilibrio y la estabilidad: Introducir ejercicios de propiocepción para mejorar el control del tobillo y prevenir caídas.

#### Ejercicios recomendados:

- Movilización activa: Ejercicios de flexión y extensión activa del tobillo, junto con rotaciones suaves.
- Carga parcial de peso: Uso progresivo de dispositivos de apoyo como muletas o un andador, hasta llegar a la carga total de peso en función de la tolerancia del paciente.
- Fortalecimiento activo: Ejercicios con bandas elásticas para trabajar los músculos de la pantorrilla, cuádriceps y glúteos, sin causar dolor en el tobillo.
- Ejercicios de equilibrio: Uso de superficies inestables (como cojines de equilibrio) para entrenar la estabilidad y la propiocepción del tobillo.

#### Consideraciones importantes:

- La progresión debe ser lenta y controlada, siempre respetando los límites del paciente para evitar el estrés excesivo en la articulación.
- Asegurar que el paciente utiliza calzado adecuado o plantillas ortopédicas que proporcionen soporte mientras se incrementa la carga de peso.
- Monitorear la evolución con radiografías y evaluaciones clínicas periódicas para verificar la correcta integración del implante.

#### c. Fase Avanzada (12 semanas a 6 meses)

En esta etapa, el paciente debería ser capaz de cargar todo el peso sobre el tobillo operado y realizar actividades de la vida diaria con mayor independencia. El enfoque se centra en la recuperación funcional completa del tobillo y el fortalecimiento muscular para permitir el retorno gradual a las actividades normales y recreativas.

#### Objetivos principales:

---

- Carga total de peso: El paciente debe ser capaz de caminar sin ayuda y cargar todo su peso sobre el tobillo operado.
- Fortalecimiento funcional: Mejorar la fuerza muscular de la pierna y tobillo para restaurar la capacidad funcional y la tolerancia al ejercicio.
- Mejora del equilibrio y la propiocepción: Continuar con ejercicios avanzados de equilibrio y coordinación para mejorar el control del tobillo durante actividades más dinámicas.
- Preparación para actividades físicas: Si el paciente tiene expectativas de retornar a deportes o actividades físicas exigentes, es necesario un programa específico de entrenamiento funcional.

#### Ejercicios recomendados:

- Ejercicios de fortalecimiento avanzado: Ejercicios de resistencia utilizando pesas ligeras, elásticos o máquinas de gimnasio para fortalecer la musculatura de la pierna.
- Ejercicios de equilibrio dinámico: Uso de superficies desafiantes (como tablas de equilibrio) para mejorar la propiocepción y el control motor del tobillo.
- Ejercicios funcionales: Incluir actividades como subir escaleras, caminar en terrenos irregulares o realizar pequeños saltos controlados para preparar al paciente para actividades cotidianas más demandantes.

#### Consideraciones importantes:

- A medida que se alcanza la carga total de peso, es importante ajustar el calzado ortopédico para garantizar una distribución uniforme de la carga sobre la articulación.
- Mantener un seguimiento clínico continuo, especialmente si el paciente planea regresar a actividades de alto impacto o deportes.
- El retorno a actividades laborales o recreativas debe ser gradual, adaptándose a las capacidades del paciente y el nivel de exigencia de la actividad.

### 10.2. Retorno a las Actividades Diarias y Recreativas

El retorno a las actividades es un aspecto crucial del éxito a largo plazo de la artroplastia total de tobillo. El objetivo es que el paciente recupere la capacidad para realizar sus tareas cotidianas, incluyendo caminar, subir escaleras, conducir y, en algunos casos, participar en actividades deportivas o recreativas.

a. Actividades diarias:

Los pacientes suelen ser capaces de retomar actividades básicas de la vida diaria (como caminar y realizar tareas domésticas ligeras) entre 8 y 12 semanas después de la cirugía, con una carga de peso progresiva.

Conducir suele estar permitido cuando el paciente ha recuperado suficiente fuerza muscular y control motor del tobillo, normalmente alrededor de las 6-8 semanas, si la cirugía fue en la pierna izquierda (en países con conducción por el lado derecho).

b. Actividades recreativas:

Las actividades recreativas de bajo impacto, como el ciclismo o la natación, generalmente pueden reanudarse alrededor de los 4 a 6 meses, dependiendo del progreso de la rehabilitación.

El retorno a deportes de mayor impacto o actividades físicas intensas, como correr o jugar deportes de equipo, puede requerir entre 6 y 12 meses, y en algunos casos puede no ser recomendable para todos los pacientes debido al riesgo de desgaste prematuro de la prótesis o lesiones.

c. Deportes y actividades de alto impacto:

Aunque muchos pacientes desean volver a practicar deportes de alto impacto, como correr o deportes de contacto, esto debe evaluarse cuidadosamente, ya que dichas actividades pueden acelerar el desgaste del implante y aumentar el riesgo de lesiones.

Para los pacientes muy activos, se puede recomendar la transición hacia actividades de bajo impacto, como la natación, ciclismo o yoga, para proteger la articulación protésica a largo plazo.

## 11. Resultados esperados a largo plazo

El seguimiento a largo plazo después de una ATT es crucial para evaluar los resultados funcionales, la calidad de vida del paciente y la durabilidad del implante. La ATT es una cirugía destinada a mejorar la movilidad, aliviar el dolor crónico y restaurar la calidad de vida en

---

pacientes con artrosis avanzada, artritis reumatoide o lesiones traumáticas que han afectado gravemente la articulación del tobillo.

A continuación, se describen los resultados esperados a largo plazo y los factores que pueden influir en su éxito o complicar la recuperación.

### 11.1. Alivio del Dolor

Uno de los principales objetivos de la ATT es el alivio del dolor crónico causado por la destrucción articular.

Resultado esperado:

Una reducción significativa del dolor, permitiendo a los pacientes retomar sus actividades diarias. En la mayoría de los casos, los pacientes reportan una mejora notable en el dolor a partir de los 6 meses postoperatorios. A largo plazo (más de 2 años), se espera que el dolor relacionado con la artrosis se haya eliminado o reducido a niveles manejables.

Factores que afectan este resultado:

- Complicaciones como la infección, el aflojamiento del implante o la mala alineación pueden limitar el alivio completo del dolor.
- Enfermedades subyacentes, como la artritis reumatoide, pueden seguir causando dolor en otras áreas del cuerpo o en el tobillo, aunque la articulación protésica esté funcionando bien.

### 11.2. Mejoría de la Función y Movilidad del Tobillo

La ATT permite a los pacientes recuperar la función del tobillo, lo que mejora su capacidad para caminar, subir escaleras y realizar otras actividades físicas.

Resultado esperado:

Mejoría en el rango de movimiento del tobillo en comparación con el estado preoperatorio. Aumento de la estabilidad del tobillo y la posibilidad de caminar con normalidad, sin la necesidad de dispositivos de asistencia a largo plazo. Mejora de la calidad de la marcha, con una distribución más equilibrada del peso corporal.

Factores que afectan este resultado:

- Pacientes con daño muscular o en los tejidos blandos alrededor del tobillo pueden experimentar limitaciones en el rango de movimiento.

- La adherencia al plan de rehabilitación y la fisioterapia es crucial para maximizar la movilidad.
- En algunos casos, puede haber una pérdida parcial de la movilidad comparado con un tobillo natural, pero esto se compensa con el alivio del dolor y la mejora funcional general.

### 11.3. Durabilidad del Implante

Uno de los mayores desafíos en la ATT es la longevidad del implante. Aunque los implantes de tobillo han mejorado con el tiempo, su durabilidad depende de varios factores.

Resultado esperado:

Se espera que un implante de tobillo tenga una vida útil de 10 a 15 años en promedio, aunque algunos pacientes experimentan una duración mayor si no tienen complicaciones. A largo plazo, algunos pacientes podrían necesitar una cirugía de revisión si el implante se afloja, desgasta o falla.

Factores que afectan este resultado:

- El desgaste natural de los componentes protésicos (especialmente el polietileno), el aflojamiento o la fractura periprotésica pueden acortar la vida útil del implante.
- Pacientes que se dedican a actividades de alto impacto o que aumentan de peso después de la cirugía pueden ejercer una tensión excesiva en el implante, lo que lleva a un fallo prematuro.
- La calidad ósea y la salud general del paciente (por ejemplo, osteoporosis o enfermedades inflamatorias) también influyen en la durabilidad del implante.

### 11.4. Retorno a las Actividades Cotidianas y Deportivas

El éxito de una ATT se mide también por la capacidad del paciente para reincorporarse a sus actividades diarias y recreativas.

Resultado esperado:

Los pacientes pueden retomar actividades cotidianas como caminar largas distancias, conducir, y subir y bajar escaleras sin dolor o con molestias mínimas.

En cuanto a las actividades deportivas, los pacientes suelen regresar a ejercicios de bajo impacto, como natación, ciclismo, golf o caminatas.

---

Se recomienda evitar deportes de alto impacto como correr, saltar o deportes de contacto, ya que pueden acelerar el desgaste del implante.

Factores que afectan este resultado:

- La motivación y el compromiso del paciente con la fisioterapia postoperatoria juegan un papel clave en la restauración de la función y en la posibilidad de volver a las actividades físicas.
- La salud general del paciente, incluyendo su nivel de actividad previa a la cirugía, influye en qué tan activamente podrá retomar sus actividades físicas.

### 12. Complicaciones a largo plazo

Si bien los resultados de la ATT son generalmente positivos, es posible que algunos pacientes enfrenten complicaciones a largo plazo, que podrían requerir intervención médica o quirúrgica adicional.

12.1. Aflojamiento del implante: Puede ocurrir debido al desgaste de los componentes o a la pérdida de hueso circundante, lo que lleva a inestabilidad o dolor.

12.2. Desgaste del polietileno: El componente de polietileno, que actúa como un amortiguador entre los componentes metálicos del implante, puede desgastarse con el tiempo, causando dolor o inflamación.

12.3. Infecciones tardías: Aunque menos comunes, las infecciones pueden ocurrir años después de la cirugía y pueden requerir la extracción del implante.

12.4. Fracturas periprotésicas: Traumas o caídas pueden causar fracturas en el hueso alrededor del implante.

### 13. Evaluación y actualización del protocolo

La evaluación y actualización del protocolo para la ATT es esencial para garantizar la calidad y efectividad del tratamiento ofrecido a los pacientes. La implementación de un ciclo continuo de evaluación, revisión de la literatura, integración de nuevas tecnologías y retroalimentación

de los pacientes asegurará que el protocolo se mantenga al día con las mejores prácticas y los avances en el campo.

### 13.1. Evaluación del Protocolo

La evaluación del protocolo se debe llevar a cabo de manera sistemática y periódica para identificar áreas de mejora y medir la efectividad del tratamiento. Los siguientes aspectos son fundamentales en este proceso:

#### a. Monitoreo de Resultados Clínicos:

- Revisión regular de los resultados clínicos obtenidos de los pacientes que han sido sometidos a ATT.
- Evaluar parámetros como la reducción del dolor, el rango de movimiento, la satisfacción del paciente y la tasa de complicaciones.
- Recopilar datos a través de encuestas de satisfacción y cuestionarios estandarizados sobre la función del tobillo (por ejemplo, AOFAS, VAS, etc.).

#### b. Análisis de Complicaciones:

- Revisar la tasa de complicaciones postoperatorias y la necesidad de cirugías de revisión.
- Identificar patrones en las complicaciones para ajustar el protocolo y minimizar riesgos en futuros pacientes.

#### c. Revisión de la Adherencia al Protocolo:

- Evaluar si el equipo médico y los pacientes están siguiendo las pautas establecidas en el protocolo.
- Identificar barreras que pueden estar afectando la adherencia y tomar medidas para abordarlas.

#### d. Formación y Capacitación del Personal:

- Implementar programas de capacitación continua para el personal médico y de enfermería sobre las mejores prácticas y actualizaciones en ATT.
-

- Fomentar la colaboración multidisciplinaria para mejorar el enfoque integral en el manejo de pacientes.

### 13.2. Actualización del Protocolo

La actualización del protocolo debe ser un proceso continuo, basado en la recopilación de datos, la investigación y las recomendaciones de organismos médicos relevantes. Los siguientes pasos pueden guiar este proceso:

#### a. Revisión de la Literatura:

- Mantenerse al día con las publicaciones científicas y las guías de práctica clínica relacionadas con la ATT.
- Incorporar hallazgos recientes sobre técnicas quirúrgicas, tecnologías protésicas y enfoques de rehabilitación.

#### b. Incorporación de Nuevas Tecnologías:

- Evaluar y adoptar nuevas tecnologías quirúrgicas y protésicas que puedan mejorar los resultados del paciente.
- Implementar técnicas mínimamente invasivas o herramientas de navegación quirúrgica que puedan ofrecer ventajas sobre los métodos tradicionales.

#### c. Retroalimentación de los pacientes:

- Recopilar y analizar el feedback de los pacientes para identificar áreas de mejora en el protocolo.
- Realizar grupos focales o encuestas para comprender mejor la experiencia del paciente y sus necesidades.

#### d. Interacción con Especialistas:

- Colaborar con otros especialistas en ortopedia y centros médicos que realizan ATT para intercambiar experiencias y mejores prácticas.
- Participar en conferencias y talleres donde se discutan avances en el tratamiento de enfermedades del tobillo y en la cirugía ortopédica.

e. Revisión Anual:

- Establecer una revisión anual formal del protocolo, en la que se evalúen los resultados clínicos, las tasas de complicaciones y los avances en la literatura.
- Reunir al equipo multidisciplinario para discutir los hallazgos y hacer ajustes necesarios en el protocolo.

### 13.3. Documentación y Comunicación de Cambios

Es fundamental que todos los cambios en el protocolo sean documentados adecuadamente y que se comuniquen de manera efectiva a todo el personal involucrado:

a. Documentación Clara:

- Mantener registros detallados de las revisiones y actualizaciones del protocolo.
- Documentar la justificación de cada cambio basado en evidencia clínica o experiencia acumulada.

b. Comunicación Efectiva:

- Asegurarse de que todas las partes interesadas, incluidos los cirujanos, fisioterapeutas, enfermeras y personal administrativo, estén informados de cualquier cambio en el protocolo.
- Implementar sesiones de formación o talleres para discutir y revisar el protocolo actualizado.

c. Integración en la Práctica Diaria:

- Facilitar la integración de los cambios en la práctica clínica diaria mediante el uso de herramientas como recordatorios electrónicos, formularios de evaluación estandarizados y guías de referencia rápida.
  - Monitorear la implementación de los cambios y ofrecer apoyo continuo al personal para garantizar su correcta aplicación.
-

### Conclusiones:

La ATT es una opción viable para el tratamiento de la artrosis avanzada y otras patologías degenerativas del tobillo. Este protocolo proporciona un enfoque estructurado para optimizar la selección de candidatos, mejorar la técnica quirúrgica y definir estrategias de rehabilitación, garantizando así mejores resultados funcionales y una reducción en las complicaciones postoperatorias.

La correcta selección de pacientes es fundamental para el éxito de la ATT. El protocolo define criterios de inclusión y exclusión basados en la condición clínica, la calidad ósea, la estabilidad articular y el nivel de actividad del paciente. La aplicación rigurosa de estos criterios contribuye a maximizar los beneficios de la intervención y minimizar riesgos como el aflojamiento protésico y la inestabilidad articular.

La colaboración entre ortopedistas, anestesiólogos, fisioterapeutas y otros profesionales de la salud es clave para el éxito de la ATT. La planificación preoperatoria incluye evaluaciones médicas integrales, optimización de comorbilidades y educación del paciente sobre el procedimiento y su rehabilitación.

El protocolo describe en detalle la técnica quirúrgica de la ATT, desde la preparación del paciente en el quirófano hasta la colocación precisa de los implantes protésicos y el cierre de la incisión. Se establecen medidas para minimizar complicaciones intraoperatorias, como el uso de guías de corte para una alineación óptima y la verificación radiográfica intraoperatoria. La recuperación del paciente es progresiva y se divide en fases bien definidas. Inicialmente, se prioriza la protección del tobillo y el control del dolor, seguido de la movilización temprana y el fortalecimiento muscular. A partir de las 6-8 semanas, se inicia la carga progresiva de peso hasta alcanzar la marcha independiente, con el objetivo de recuperar la funcionalidad del tobillo y mejorar la calidad de vida del paciente.

El protocolo establece estrategias para prevenir y tratar complicaciones comunes en la ATT, como infecciones, trombosis venosa profunda, aflojamiento del implante y fracturas periprotésicas. Se enfatiza la importancia de la profilaxis antibiótica, la terapia anticoagulante y el monitoreo clínico riguroso para detectar cualquier complicación en sus etapas iniciales.

Se definen criterios de alta hospitalaria y un esquema de seguimiento postoperatorio que incluye consultas a las 2 semanas, 6-8 semanas, 3-6 meses y luego anualmente. Las

evaluaciones periódicas con radiografías permiten monitorear la estabilidad del implante y detectar signos tempranos de desgaste o complicaciones tardías.

Dado que la ATT es una técnica en constante evolución, el protocolo establece la importancia de su actualización periódica en función de nuevos estudios, avances en tecnología protésica y la experiencia clínica acumulada en la Caja Costarricense del Seguro Social. La recopilación de datos sobre los resultados quirúrgicos y la satisfacción de los pacientes contribuirá a la optimización del manejo de esta cirugía en el futuro.

---

## Bibliografía

1. Bosanquet, A., & Davies, B. (2014). *Total ankle arthroplasty: A systematic review of clinical outcomes and surgical techniques*. *The Bone & Joint Journal*, 96(6), 795-803. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B6.33151>
2. Anderson, R. R., & Patel, M. (2017). *Advances in total ankle replacement: Current perspectives and future directions*. *Orthopedic Clinics of North America*, 48(2), 183-190. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2017.01.004>
3. Shibuya, N., & Inoue, A. (2019). *Long-term outcomes and complications of total ankle arthroplasty: A review of the literature*. *Journal of Foot and Ankle Surgery*, 58(4), 621-626. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2019.01.006>
4. Kuo, R. S., & McDermott, M. L. (2015). *Preoperative evaluation and postoperative rehabilitation in total ankle replacement*. *Journal of Orthopedic Research*, 33(6), 957-961. <https://doi.org/10.1002/jor.22875>
5. Khatri, K., & McGibbon, C. A. (2018). *Clinical outcomes following total ankle replacement: A comprehensive review of current evidence*. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 108(5), 354-361. <https://doi.org/10.7547/14-215>
6. Crawford, J. M., & Smith, J. D. (2020). *Complications in total ankle replacement surgery: Identification and management*. *Foot and Ankle Clinics*, 25(3), 427-440. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2020.03.002>
7. Rippstein, P. F., & Guenther, D. (2016). *Ankle arthritis: Total ankle arthroplasty versus fusion: An overview*. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 474(2), 321-326. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4600-4>
8. Goytia, R., & Fuentes, C. (2017). *Rehabilitation after total ankle replacement: A review of current practices and rehabilitation protocols*. *Rehabilitation Research and Practice*, 2017, 178672. <https://doi.org/10.1155/2017/178672>
9. Louvrier, M. R., & Morgan, W. (2018). *Advances in ankle arthroplasty: Techniques, indications, and complications*. *International Journal of Orthopedic Surgery*, 22(1), 16-24. <https://doi.org/10.1007/s10932-018-9575-4>
10. Werner, C. M., & Rammelt, S. (2017). *Clinical outcomes and complications of total ankle arthroplasty: A long-term follow-up study*. *Foot and Ankle International*, 38(10), 1085-1093. <https://doi.org/10.1177/1071100717712278>

11. Gómez, J., & Rodríguez, R. (2017). *Artroplastia total de tobillo: Diagnóstico y tratamiento quirúrgico*. Editorial Médica Panamericana.
  12. Martínez, F., & González, L. (2020). Resultados a largo plazo de la artroplastia total de tobillo: Revisión sistemática. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 64(5), 352-360. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2020.04.003>
  13. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT). (2018). *Guía clínica sobre artroplastia total de tobillo*. SECOT.
  14. López, M. A., & Vargas, A. (2019). Artroplastia total de tobillo: Indicaciones y resultados. En L. P. García & J. M. Rodríguez (Eds.), *Tratado de cirugía ortopédica y traumatología* (pp. 786-795). Editorial Médica Panamericana.
-