

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST GRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN ESTADO DE MÉXICO PONIENTE  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y  
ORTOPEDIA LOMAS VERDES.

**“ARTRODESIS DE REVISIÓN DE TOBILLO CON FIJADOR EXTERNO DE ANILLOS  
HIBRIDO TIPO ILIZAROV. “**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**MÉDICO ESPECIALISTA EN**

**ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

P R E S E N T A:

**DR. GUILLERMO ALFARO CHOWELL**

MÉDICO RESIDENTE DEL 4TO AÑO DE LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGÍA.

**DR. HECTOR MONTOYA TERRÓN.**

MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGÍA DE PIE Y TOBILLO, ASESOR.

**DR. DANIEL LUNA PIZARRO**

JEFE DE DIVISIÓN INVESTIGACIÓN EN SALUD. ASESOR.

MEXICO D.F.

2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Juan Carlos de la Fuente Zuno

Titular de la UMAE: Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes

Dr. Federico A. Cisneros Dreinhofer

Director de Educación e Investigación en Salud y Profesor Titular del Curso Universitario.

Dra. María Guadalupe del Rosario Garrido Rojano

Jefe de División de Educación en Salud.

Dr. Héctor Montoya Terrón.

Médico Adscrito al Servicio de Cirugía de Pie y Tobillo de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes.

Dr. Guillermo Alfaro Chowell

Médico Residente de la Especialidad en Ortopedia y Traumatología de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes.

**DEDICATORIA.**

Esto representa un camino de esfuerzo y entrega, que no pudo haber sido logrado sin la formación y ejemplo de grandes personas en mi vida.

Mis padres ejemplo de rectitud y dedicación, mis hermanos con su apoyo y tolerancia incondicional. Para mis abuelos que no estuvieron para ver este logro pero son parte fundamental de mi formación. A mis profesores por sus enseñanzas y a todas aquellas personas que formaron parte de mi vida durante mi formación, nunca olvidaré ni dejaré de agradecer su presencia.

**INDICE GENERAL:**

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
1.- Resumen.....	4
2.- Introducción.....	5, 6
3.- Objetivos.....	7
4.- Material y Métodos.....	8, 9
5.- Resultados.....	10, 11
6.- Discusión.....	12, 13
7.- Bibliografía.....	14
8.- Anexos.....	15

**RESUMEN:**

**Objetivo:** Evaluar el estado funcional residual y las características de los pacientes en la artrodesis de revisión con el fijador externo de anillos tipo Ilizarov en pacientes con artrodesis fallida de tobillo en el servicio de Cirugía de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes del IMSS, en el período de tiempo comprendido entre marzo del 2008 a junio del 2009.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio de tipo ambispectivo, longitudinal, observacional; en el cual se incluyeron todos los pacientes con artrodesis fallida de tobillo a quienes se realizó artrodesis de revisión por medio de fijador externo híbrido de anillos tipo Ilizarov en la UMAE HTOLV en el período de marzo del 2008 a junio del 2009, tomados por muestreo intencional no probabilístico, consistiendo en serie de casos consecutivos.

Se evaluó el estado funcional que presentaban los pacientes antes del procedimiento de revisión y después de este con la escala de evaluación funcional de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) para retropie y tobillo. Así mismo se describió la presencia o ausencia del dolor tras el procedimiento de revisión, el tiempo en que se logró la consolidación con esta técnica y la presencia y tipo de complicaciones presentadas durante el tratamiento.

**Resultados:** Se reunieron 7 pacientes para el estudio, se logró la consolidación en 6 casos (85.7%), y control del dolor en todos los casos en los que se logró la consolidación. El tiempo promedio en que se logró la consolidación fue de 26.6 semanas. Se encontró una media de 20.71 puntos para la evaluación funcional de retropie y tobillo de la AOFAS previo a la cirugía de revisión y una media de 57.86 puntos, lográndose una mejoría de 37.15 puntos.

Con los resultados obtenidos se realizó análisis estadístico por medio de pruebas no paramétricas para variables cuantitativas encontrando correlación positiva entre la consolidación y la evaluación funcional obtenida tras el procedimiento de revisión y entre el dolor final y el resultado funcional posterior al procedimiento de revisión.

**Palabras Clave:** Artrodesis de tobillo, cirugía de revisión, Fijador externo de anillos, Artrodesis fallida.

## INTRODUCCIÓN:

La artrodesis de tobillo ha sido una opción de tratamiento a la cual se recurre en múltiples patologías que afectan a las articulaciones como infecciones, tumores, secuelas de traumatismos, artritis reumatoide, neuroartropatías entre otras cuando ya se han realizado varios intentos de tratamiento sin lograr la solución. Tiene por objetivo producir la anquilosis de una articulación enferma. <sup>1, 9</sup>

Existen diversos métodos y técnicas para la realización de la artrodesis que incluyen métodos de fijación externa y de fijación interna, haciendo uso de distintos implantes, como tornillos, placas, placas anguladas, clavos endomedulares o fijadores externos, roscados y de anillos. Los objetivos de la cirugía son remover las superficies cartilaginosas, corregir cualquier mal alineación, lograr y mantener el contacto entre las superficies óseas, restituir los defectos óseos con injerto y obtener una fijación rígida, asegurando un medio que permita la curación. <sup>8</sup> La artrodesis puede ser primaria o de revisión; en los casos de revisión se presentan muchas dificultades para el ortopedista que limitan o incluso contraindican la realización del procedimiento por medio de fijación interna hay pérdida ósea, osteopenia, deformidad severa, antecedentes de infecciones o infección activa y/o alteraciones circulatorias. <sup>1, 8</sup>

Los estudios y recomendaciones actuales favorecen y apoyan las técnicas de fijación interna y compresión por medio del uso de tornillos y placas.<sup>1</sup> Con estas técnicas las tasas de unión y falla reportadas alcanzan el 30 al 40% en los procedimientos primarios<sup>1, 7</sup>.

Los distintos métodos por los que se realiza la artrodesis ofrecen ventajas y desventajas. Se puede dividir en dos grandes grupos: Fijación interna y fijación externa. La fijación externa ofrece rigidez y estabilidad ante fuerzas de torsión y de flexión, permite al paciente el apoyo en el postoperatorio inmediato, su uso evita la colocación de implantes directamente sobre áreas con infección previa o activa; pueden usarse en casos de baja reserva ósea, la versatilidad de la modularidad de la fijación externa permite adecuarse a las deformidades y condiciones específicas de cada caso y corregir las deformidades ajustando el marco de acuerdo a las necesidades del paciente; así como realizar ajustes a la compresión al tiempo de los controles. Las desventajas que pueden darse son la pobre aceptación del paciente al fijador, contraindicación en casos de artroplastía previa (cadera o rodilla), infecciones en el trayecto de los clavos o tornillos del marco y aflojamiento de los clavillos. <sup>1, 3, 5, 7</sup>

El fijador externo de Ilizarov exhibe más propiedades mecánicas de rigidez axial y contra fuerzas de angulación que los fijadores unilaterales y bilaterales. Ofrece ciertas ventajas al compararlo con los marcos de fijadores unilaterales y bilaterales, ya que permite crear configuraciones complejas, para la corrección de deformidades.

Las complicaciones que pueden presentarse en este procedimiento se pueden clasificar como menores y mayores, siendo las mayores aquellas que requieren de manejo quirúrgico y las menores las que se resuelven con intervenciones no quirúrgicas, y presentándose con mayor

frecuencia.<sup>1</sup> Dentro de las complicaciones descritas en la literatura se encuentran infección del trayecto de los clavillos, no unión, infección de heridas quirúrgicas, celulitis, aflojamiento del fijador, ruptura de los clavillos, retraso en la cicatrización de los tejidos blandos, lesión neurovascular, mala alineación, amputación entre otras.<sup>1, 2, 3, 5, 6, 7</sup>



**OBJETIVOS:**

**OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar el estado funcional residual y las características de los pacientes en la artrodesis de revisión, con el fijador externo de anillos tipo Ilizarov, en pacientes con artrodesis fallida de tobillo en el servicio de Cirugía de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes del IMSS, en el período de tiempo comprendido entre marzo del 2008 a junio del 2009

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Conocer el número de casos en que se logra la consolidación tras la artrodesis de revisión.

Describir el número y tipo de complicaciones que se presentan durante el tratamiento, así como su manejo.

Conocer el tiempo en que se logra la consolidación de la artrodesis.

Describir si existe dolor residual tras el procedimiento de revisión.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

Se realizó un estudio de tipo Ambispectivo, longitudinal, observacional en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes del Instituto Mexicano del Seguro Social en el servicio de Cirugía de Pie y Tobillo durante los meses de marzo del 2008 a junio del 2009. La población accesible estuvo conformada por todos los pacientes con artrodesis fallida de tobillo a quienes se realizó artrodesis de revisión por medio de fijador externo híbrido de anillos tipo Ilizarov.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Todos los pacientes con artrodesis primaria de tobillo fallida realizada con cualquier técnica e implante.
- Sexo masculino o femenino.
- Edad 16 a 80 años.
- Pacientes sometidos a procedimiento de revisión utilizando como implante el fijador externo de anillos híbrido tipo Ilizarov.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Pacientes a quienes se les realizó artrodesis de revisión con otro implante diferente al fijador externo de anillos.

Los criterios de eliminación fueron:

- No Contar con expediente clínico completo.

Tamaño de la muestra.

Se tomó la muestra del estudio por medio de muestreo no probabilístico, formando una serie de casos consecutivos, seleccionándose de la base de datos de pacientes del servicio de Cirugía de Pie y Tobillo aquellos pacientes en quienes se estableció el diagnóstico de artrodesis fallida de tobillo y a los que se les realizó artrodesis de revisión con fijador externo de anillos híbrido tipo Ilizarov, así mismo se revisó la lista de pacientes en quienes se utilizó el fijador. Se obtuvieron 17 pacientes en quienes se realizó algún procedimiento utilizando el fijador de anillos, de estos, 10 correspondieron a artrodesis de tobillo; en dos casos se trató de artrodesis primaria por lo que no se incluyeron, y se excluyó un caso por abandono del tratamiento, quedando una muestra final de 7 pacientes. Se recabaron los siguientes antecedentes y datos del expediente clínico los cuales se completaron por interrogatorio por medio de encuesta telefónica:

Nombre, número de afiliación, sexo, diagnóstico inicial, tabaquismo, antecedentes personales patológicos, procedimiento inicial e implante utilizado, tiempo de estancia intrahospitalaria tras procedimiento inicial, complicaciones y tiempo de evolución hasta el procedimiento de revisión, tiempo de estancia intrahospitalaria tras la cirugía de revisión, complicaciones, tiempo de evolución hasta obtenerse la consolidación o determinar falla en la artrodesis de revisión.

La consolidación ósea y el éxito de la artrodesis fue determinada por medio de evidencia radiográfica del paso de trabéculas óseas a través del sitio de unión de la articulación (sitio de artrodesis) en dos o más proyecciones radiográficas, ausencia de dolor y estabilidad de la articulación fusionada. Considerando fallida la artrodesis de no lograrse estos requisitos. <sup>1,7</sup>

Se realizó la evaluación funcional aplicando la escala de retropie y tobillo de la AOFAS <sup>8</sup> para el estado funcional previo a la cirugía de revisión y tras la realización de la cirugía. Esta escala otorga un puntaje máximo de 100 puntos, en este grupo de pacientes en quienes se realizó la artrodesis el puntaje máximo tras la artrodesis es de 86 puntos por la pérdida de la movilidad tanto para la flexión y extensión como en la inversión y eversión.<sup>1</sup>

Las complicaciones se clasificaron como mayores y menores, siendo las primeras aquellas que requirieron de manejo quirúrgico y las menores las que se resolvieron con intervenciones no quirúrgicas.<sup>1</sup>

Se interrogó a los pacientes sobre la presencia de dolor antes y después del procedimiento de revisión, solo describiendo su presencia o ausencia no evaluándose por medio de escala visual análoga.

Las variables estudiadas fueron clasificadas como categóricas, dicotómicas y cuantitativas. Las variables de tipo cuantitativo fueron analizadas por medio de estadística de frecuencias y descriptiva, sesgo y curtosis para determinar distribución de la muestra para variables cuantitativas. Se realizó análisis estadístico por medio de pruebas no paramétricas para variables cuantitativas aplicando suma de rangos con la prueba de Wilcoxon. Así mismo se analizó la correlación con r de Pearson considerando todo valor de p menor a 0.05 como significativo.

**RESULTADOS.**

Se reunieron 8 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales se excluyó un caso por abandonar el tratamiento, quedando 7 pacientes para el estudio.

Seis fueron del sexo masculino ( 85.7%) y uno del sexo femenino (14.3%). El diagnóstico inicial por el cual se decidió realizar la artrodesis fue neuroartropatía en cuatro pacientes (57.1%), artrosis post traumática en dos casos (28.57%) y secuelas de pie equino varo congénito en un caso (14.28%). Solo en un caso hubo antecedente de tabaquismo (14.28%). El rango de edad de los pacientes fue de los 36 años el menor y 76 el mayor, con una media de 53.85 años.

Los implantes utilizados en la artrodesis primaria fueron tornillos en tres pacientes (42.9%), clavo endomedular UHN en tres casos (42.9%) y fijador externo convencional en un caso (14.3%). En todos los pacientes el implante utilizado para el procedimiento de revisión fue el fijador externo de anillos híbrido tipo Ilizarov. Tres pacientes presentaron comorbilidades (42.9%), coincidiendo en los tres casos la diabetes mellitus tipo 2 como patología de fondo, y de estos tres, uno presentaba insuficiencia renal crónica e hipertensión arterial.

El tiempo de estancia intrahospitalaria tras el procedimiento inicial fue de 5 días en 4 pacientes (57.1%), de 7 días, 4 días y 3 días en un paciente respectivamente (14.3%). Tras la realización de la artrodesis de revisión el tiempo de estancia intrahospitalaria fue de 4 días para cuatro pacientes (57.1%), 5 días en dos casos (28.6%) y 6 días en un caso (14.3%).

Se presentaron complicaciones en cuatro pacientes (57.1%) durante el uso del fijador, todas fueron menores. Cuatro pacientes presentaron infección de herida quirúrgica (57.1%) y tres casos de infección en el trayecto de los clavillos (42.9%). Todas las complicaciones se resolvieron por medio de antibiótico oral y curaciones.

Se logró la consolidación en 6 pacientes (85.7%), fallando solo en un caso (14.3%) y estableciéndose el diagnóstico de pseudoartrosis. El rango de tiempo para lograr la consolidación fue de 18 semanas el menor y 42 el más prolongado, con un promedio de 26.6 semanas.

Los siete pacientes presentaban dolor como secuela de la artrodesis fallida. Tras la realización del procedimiento de revisión remitió la sintomatología en seis pacientes (85.7%), persistiendo este síntoma en el caso que evolucionó a la pseudoartrosis (14.3%).

En cuanto a los resultados funcionales obtenidos por medio de la escala para retropie y tobillo (AOFAS) en la evaluación previa a la cirugía de revisión se encontró una media de 20.71 puntos con un valor mínimo de 10 y un máximo de 36 puntos; y tras haber determinado exitosa la artrodesis o el estado de pseudoartrosis tras la revisión se obtuvo como valor mínimo 33 puntos y máximo 72 puntos con una media de 57.86 puntos.

Se realizó análisis estadístico de la información obtenida por medio de pruebas no paramétricas para variables cuantitativas encontrando correlación positiva entre la consolidación y la evaluación funcional obtenida tras el procedimiento de revisión ( $p=0.027$ ), siendo mejor el estado funcional residual tras el procedimiento de revisión al lograrse la consolidación.

Al analizar la relación entre el dolor final y el resultado funcional posterior al procedimiento de revisión se encontró una correlación positiva ( $p=0.027$ ), lo que significa que al no haber dolor existe un mejor estado funcional.

**DISCUSIÓN:**

El principal objetivo de este estudio es describir el estado funcional residual tras artrodesis de revisión realizada con el fijador de anillos híbrido. Se logró una mejoría en el estado funcional de acuerdo a la escala para retropie y tobillo de la AOFAS de 20.71 a 50.86 puntos, con una mejoría de 37.15 puntos. Al igual que en lo reportado por Easley<sup>1</sup> en su serie de casos se obtuvo mejoría en el estado funcional, logrando una mejoría de 37.15, mientras que la serie antes comentada presentó una mejoría de 34.7 puntos en los pacientes tratados con fijador de anillos. Katsensis y cols.<sup>7</sup> en su reporte de casos, también evalúan el estado funcional catalogando los resultados como excelente, bueno, regular y malo en base a criterios establecidos por el autor, (marcha, dolor, actividades cotidianas y distancia lograda caminando) reportando un 71% de resultados excelentes y un 14% de buenos resultados<sup>7</sup>.

Encontramos un 85.7% de casos en los que se logró la consolidación con este procedimiento, coincidiendo con lo reportado por la literatura donde encontramos que con técnicas e implantes similares se logra en el 86.4% de los casos (revisión) y en el 75% cuando se trata de una segunda revisión<sup>1</sup>; mientras que Katsensis en su serie reporta haber logrado la consolidación en todos sus casos.<sup>7</sup>

El tiempo necesario para lograr la consolidación en nuestra serie fue de 26.6 semanas, con un rango de 18 a 42 semanas. En la serie de Easley el promedio fue de 15.5 semanas (rango de 12 a 44 semanas)<sup>1</sup> y en la serie de Katsensis fue de 31.2 semanas (rango 10 a 72 semanas)<sup>7</sup>; en nuestra serie se logró la consolidación en un período de tiempo comprendido entre el reportado por los autores antes mencionados.

Debido a las características de estos pacientes, es elevado el número de complicaciones que se presentan, las más frecuentes son las menores. En nuestro estudio se presentaron estas, tratándose de infecciones de herida quirúrgica y del trayecto de los clavillos en 57.1% y 42.9% respectivamente. Es mayor el número de complicaciones reportadas en la literatura, reportándose complicaciones menores en todos los casos en algunas series<sup>7</sup>, y complicaciones mayores que requirieron de intervenciones quirúrgicas para su solución<sup>1, 7</sup>, mientras que en nuestra serie no se reportan estas. Hubo falla en la artrodesis en un caso, correspondiendo al 14.3% no se realizó ninguna intervención en dicho caso por presentar comorbilidades tales como diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica e hipertensión arterial, que incrementaban los riesgos contra los beneficios que pudieran obtenerse con un procedimiento quirúrgico y finalmente este paciente falleció a causa de insuficiencia renal crónica.

El dolor fue una constante en todos los casos de esta serie, encontrándose buenos resultados con respecto a esta variable, ya que en todos los casos en los que se logró la consolidación se mitigó el dolor (85.7%), persistiendo este síntoma solo en el caso de falla, (14.3%). Solo se describió la presencia o ausencia del mismo, no realizándose su evaluación por medio de escala visual análoga u otra medición por que el principal objetivo del estudio es la evaluación funcional y no evaluar cuantitativamente el dolor. Resultados similares son reportados por Katsensis quien reporta 57% de su serie sin dolor y 33% con dolor leve, con un 10% de pacientes con persistencia del dolor<sup>7</sup>, y en nuestra serie se reporta 14.3% con persistencia del dolor.

Easily en su análisis estadístico no encuentra correlación entre las características de los pacientes de su grupo de estudio y sus resultados obtenidos. En nuestra serie al correlacionar resultado funcional final con ausencia de dolor residual y consolidación encontramos significancia.

La falla de una artrodesis de tobillo es una complicación seria y de difícil solución, ya que al plantearse la posibilidad de un procedimiento de esta índole las características de cada paciente dificultan el procedimiento y comprometen el pronóstico. La artrodesis es un procedimiento que genera restricción y limitación funcional per se. La escala de retropie y tobillo de la AOFAS<sup>8</sup> da 100 puntos como calificación máxima, para esta serie de casos en particular el puntaje máximo que pueden lograr los pacientes es de 86 puntos por la pérdida de la movilidad en flexión y extensión e inversión y eversión<sup>1</sup>. Se debe buscar lograr un resultado funcional satisfactorio, que permita al paciente a pesar de lo restrictivo del procedimiento, una buena función para su vida diaria.

Las ventajas que ofrece esta técnica se encuentran descritas en la literatura y coinciden con nuestros casos. La determinación de la consolidación de la artrodesis es un parámetro difícil de evaluar ya que no se cuenta con una valoración objetiva para determinarla y al igual que en otros estudios nos basamos en los datos radiográficos y clínicos para determinarla.<sup>1,7</sup>

La calidad ósea es un punto determinante en los casos que se someterán a procedimientos de revisión, ya que se considera un factor decisivo para plantear si el paciente es candidato a fijación interna o no, pero no se describe ni establece de manera objetiva en los distintos estudios el modo de determinarlo.

Reconocemos las limitaciones de nuestro estudio al ser una serie de casos pequeña, que por lo mismo los resultados y al análisis estadístico pueden ser cuestionables, pero nuestros resultados en la evaluación funcional, y porcentaje de éxito evaluado por medio de la obtención de la consolidación coinciden con otras series de casos con muestras mas amplias. Consideramos que las ventajas del uso del fijador externo de anillos tipo Ilizarov, lo hacen un método útil y eficaz para el manejo de artrodesis fallidas, ya que nos permite evitar la colocación de implantes en contacto directo con tejidos con infecciones previas, y es un implante que puede ser utilizado ante casos con una mala calidad ósea, así mismo permite el apoyo y el ajuste de la compresión a la zona de artrodesis durante la evolución del caso.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. Easley ME, Montijo HE, Wilson JB, Fitch RD, Nunley JA. Revision Tibiotalar Arthrodesis. *J. Bone Joint Surg Am.* 2008; 90:1212-23
2. Kummer F. Biomechanics of the Ilizarov External Fixator. *Clin Ort Rel Research.* 280; july 1992: 11-13
3. Johnson E, Weltmer J, Lian G. Ilizarov Ankle Arthrodesis. *Clin Orthop Rel Research.* July 1992; 280: 160—69
4. Santangelo J, Glisson R, Garras D, Easley M. Tibiotocalcaneal arthrodesis: A Biomechanical Comparison of Multiplanar External Fixation with Intramedullary Fixation. *Foot Ankle Int.* 2008; 9: 936-41
5. Hamed Salem K, Kinzi L, Schmelz A. Ankle Arthrodesis Using Ilizarov Ring Fixators: A Review of 22 Cases. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(10): 764-770
6. Colgrove R, Bruffey J. Ankle Arthrodesis: Combined Internal-External Fixation. *Foot Ankle Int.* 2001; 22(2):92-98
7. Katsenis D, Bhave A, Paley D, Hertzenberg JE, Treatment of malunion and nonunion at the site of an ankle Arthrodesis with the Ilizarov apparatus. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87: 302-9
8. Kitaoka HB, Alexander U, Adelaar R, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical Rating Systems for the Ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994; 15: 349-53
9. Pickering RM. Artrodesis de tobillo. En Campbell. *Cirugía Ortopédica.* 10ª edición. Elsevier. Madrid, España. 2004. Págs. 155-178



ANEXOS.

ANEXO 1

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_.

Número de Afiliación: \_\_\_\_\_.

Diagnóstico: \_\_\_\_\_.

Tabaquismo: \_\_\_\_\_ (número de cigarros al día)

Comorbilidades (diabetes mellitus, hipertensión, obesidad, otras): \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

Procedimiento inicial e implante utilizado: \_\_\_\_\_.

Tiempo de estancia intrahospitalaria: \_\_\_\_\_.

Complicaciones: \_\_\_\_\_.

Tiempo de evolución: \_\_\_\_\_.

Cirugía de revisión: \_\_\_\_\_.

Tiempo de estancia intrahospitalaria: \_\_\_\_\_.

Complicaciones: \_\_\_\_\_.

Tiempo de evolución: \_\_\_\_\_.

Estado funcional Preoperatorio AOFAS: \_\_\_\_\_.

Estado funcional Postoperatorio AOFAS: \_\_\_\_\_.

Estudios Radiográficos, Grado de consolidación tiempo de evolución.

PACIENTE	GRADO DE CONSOLIDACIÓN	TIEMPO EVOLUCIÓN

## ANEXO 2

## ESCALA FUNCIONAL PARA RETROPIE Y TOBILLO DE LA AOFAS. (VALOR TOTAL 100 PUNTOS)

*Kitaoka HB, Alexander U, Adelaar R, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical Rating Systems for the Ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. Foot Ankle Int. 1994; 15: 349-53*

<b>DOLOR</b>	<b>40 PUNTOS</b>
Ninguno	40
Leve, ocasional	30
Moderado, diario	20
Severo	10
<b>FUNCION</b>	<b>50 PUNTOS</b>
<b>Limitación en actividades, necesidad de apoyo</b>	
Sin limitación, sin apoyo	10
Sin limitación en actividades cotidianas, limitación act. Recreativas, sin apoyo	7
Limitación diaria y en act. Recreativas, uso de bastón	4
Limitación cotidiana severa y recreacional, andadera, muletas, silla de ruedas	0
<b>Distancia máxima caminando en cuadras.</b>	
Mayor de 6 cuadras	5
4 a 6 cuadras	4
1 a 3 cuadras	2
Menos de 1 cuadra	0
<b>Marcha sobre superficies.</b>	
Sin dificultad en cualquier superficie	5
Dificultad leve en escaleras, inclinado, laderas o terreno irregular	3
Dificultad severa en terreno irregular, inclinado y/o laderas	0
<b>Anormalidad de la marcha</b>	
Ninguna, leve	8
Obvia	4
Marcada	0
<b>Movilidad sagital (flexión y extensión).</b>	
Normal o restricción leve (30º o mas)	8

ARTRODESIS DE REVISIÓN DE TOBILLO CON FIJADOR EXTERNO DE ANILLOS TIPO ILIZAROV

Restricción moderada (15-29°)	4
Restricción severa (menor de 15°)	0
<b>Movilidad del retropie (inversión y eversión)</b>	
Normal o restricción leve (75%-100% de lo normal)	6
Restricción moderada (25%-74% de lo normal)	3
Restricción acentuada (menos de 25% de lo normal)	0
<b>Estabilidad tobillo-retropie (anteroposterior, varo-valgo)</b>	
Estable	8
Inestable	0
<b>ALINEACION</b>	<b>10 PUNTOS</b>
Buena, pie plantigrado, tobillo-retropie bien alineado	10
Regular, pie plantigrado, mala alineación visible de retropie-tobillo, asintomático	5
Pobre, pie no plantigrado, mala alineación severa, sintomático.	0

ANEXO 3

**TECNICA QUIRÚRGICA DE LA COLOCACIÓN DEL FIJADOR EXTERNO DE ANILLOS ILLIZAROV**

Johnson E. Weltmer J. Lian G. Ilizarov Ankle Arthrodesis. Clin Orthop Rel Research. July 1992; 280: 160—69

El fijador de Ilizarov es un marco modular que consiste de 32 piezas individuales. La modularidad del marco permite su ensamblaje de forma muy individualizada de acuerdo a los requerimientos del paciente. Los clavillos transfectivos tienen un diámetro de 1.5-1.8 mm los cuales son colocados de manera percutánea, estos son asegurados al anillo bajo tensión que va de los 90 a los 130 kg permitiendo una técnica de inserción atraumática.

La técnica quirúrgica para su colocación comprende la resección y desbridación completa del tejido dañado, ya sea necrótico o infectado. A través de incisiones medial y lateral, se remueve el tejido desvitalizado y se corrige la deformidad residual.

La aplicación inicial comienza con un anillo completo a nivel de la diáfisis tibial, uno supramaleolar y otro en la región medio diafisaria. La pierna se coloca centrada con respecto al anillo y la cresta tibial anterior paralela a la varilla de conexión anterior. Al centrar la pierna, el eje de carga axial de la tibia se asegura con la colocación perpendicular de los clavillos y al lograr esto se disminuyen los esfuerzos en torsión y cizallantes que se generan entre el marco y el hueso. Cada anillo tibial va estabilizado por dos clavillos transfectivos; estos deben colocarse en sentido de posterolateral a anteromedial (incorporando el peroné) y de anterolateral a posteromedial, logrando un ángulo de intersección que vaya de 45 a 90° y se deben fijar a una tensión de 130kg. Existen clavillos con olivas los cuales dan mayor estabilidad al marco.

A continuación se aplican medios anillos a calcáneo y a los metatarsianos usando clavillos con olivas de tope. El anillo del calcáneo se coloca en el plano transversal del talón, proximal con respecto al cojinete graso del talón. Las olivas tope se colocan en el plano medial y lateral del calcáneo y van aseguradas a una tensión de 90kg. Este anillo se conecta a los anillos tibiales por medio de tres varillas roscadas de conexión.

Finalmente se coloca otro medio anillo en el plano coronal sobre la superficie dorsal de área mediometatarsiana; este anillo se fija por medio de clavillos con oliva tope los cuales van en dirección de posteromedial a anterolateral y de anterolateral a posteromedial. Al igual que en el calcáneo se aseguran al anillo a una tensión de 90 kg para evitar deformar el anillo por tensión excesiva. Para terminar de modular el marco se conecta el anillo colocado a nivel de metatarsianos con el anillo tibial distal y con el medio anillo del calcáneo.

A continuación se coloca el tobillo en la posición deseada, y los anillos y clavillos son asegurados por abrazaderas y articulaciones. Se logra obtener una rigidez significativa en el área del tobillo, mediopie y retropié; esto es logrado por la compresión circular proporcionada por el marco. La estabilización del pie es lograda por las olivas con tope colocadas en el calcáneo y los metatarsianos, evitando de esta manera el desplazamiento del pie. La compresión progresiva puede ser aplicada tanto a través de la articulación tibioastragalina o tibioalcaneal, cerrando la distancia entre el anillo tibial distal el anillo del calcáneo.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

El objetivo del estudio es:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Se me ha explicado que mi participación consistirá en:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le

plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

---

**Nombre y firma del paciente**

---

**Nombre, firma, dirección y matrícula del Investigador Responsable**

Números telefónicos a los cuales puede comunicarse en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio:

---

**Testigos** \_\_\_\_\_

---