



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSTGRADO DEL
ÁREA DE LA SALUD**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DE PUEBLA**

TÍTULO:

**“RESULTADOS FUNCIONALES DE PACIENTES CON RUPTURA AGUDA
COMPLETA DE TENDÓN DE AQUILES OPERADOS POR PLASTÍA MÍNIMA
INVASIVA Y CIRUGÍA ABIERTA. ESTUDIO COMPARATIVO”.**

**TESIS DE ESPECIALIDAD
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

**PRESENTA:
DR. CARLOS ALEJANDRO MARTÍNEZ RAMÍREZ**

**DIRECTORES DE TESIS:
DR. MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ DURÁN
DR. ÁLVARO JOSÉ MONTIEL JARQUÍN
DR. RODOLFO GREGORIO BARRAGÁN HERVELLA**

No. REGISTRO NACIONAL: R-2014-2105-10

PUEBLA, PUE. FEBRERO DE 2016

Dedicatoria

A Dios por permitirme continuar en este maravilloso camino de la medicina y confiar en mis manos para ayudar a quienes lo necesitan.

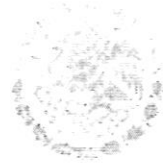
A mi madre Martha Ofelia Ramírez Hernández por ser mi más grande apoyo y fortaleza para seguir adelante e impulsarme a crecer como persona y como hijo de Dios.

A mi hermano Miguel Ángel por ser mi mejor amigo y compañero de vida.

A todos los doctores que me entregaron su confianza y compartieron conmigo tantas enseñanzas, no sólo de medicina sino también de la vida.

A mis nueve hermanos de profesión, a quienes agradezco infinitamente por haberme permitido formar parte de sus vidas y compartir conmigo tantas experiencias inolvidables que se quedan grabadas para siempre en las paredes de este hospital y en nuestras memorias. Gracias Pichis, Angelito, Campe, Lez, Paji, Chava, Pulish, Torres, Timmy, los llevo en mi corazón.

¡Gracias!



"2014, Año de Octavio Paz".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 2105
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. MANUEL AVILA CAMACHO PUE,
PUEBLA, PUEBLA

FECHA 11/09/2014

DR. MIGUEL ANGEL SANCHEZ DURAN

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"Resultados funcionales de pacientes con ruptura aguda completa de Tendón de Aquiles operados por plastía mínima invasiva y cirugía abierta. Estudio comparativo".

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro

R-2014-2105-10

ATENTAMENTE

DR.(A). JAIME SALVATORI RUBÍ

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 2105

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DE PUEBLA

PUEBLA, PUE., A 22 de septiembre de 2015

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES: Miguel Ángel Sánchez Durán, Álvaro José Montiel Jarquín,
Rodolfo Gregorio Barragán Hervella.

DE LA TESIS TITULADA: "Resultados funcionales de pacientes con ruptura aguda completa de Tendón de Aquiles operados por plastía mínima invasiva y cirugía abierta. Estudio comparativo".

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: Carlos Alejandro Martínez Ramírez

DE LA ESPECIALIDAD: Ortopedia y Traumatología

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS CON NUMERO DE REGISTRO NACIONAL: R-2014-2105-10

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

Miguel Ángel Sánchez Durán

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

Álvaro José Montiel Jarquín

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

Rodolfo Gregorio Barragán Hervella

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

CARTA COMPROMISO

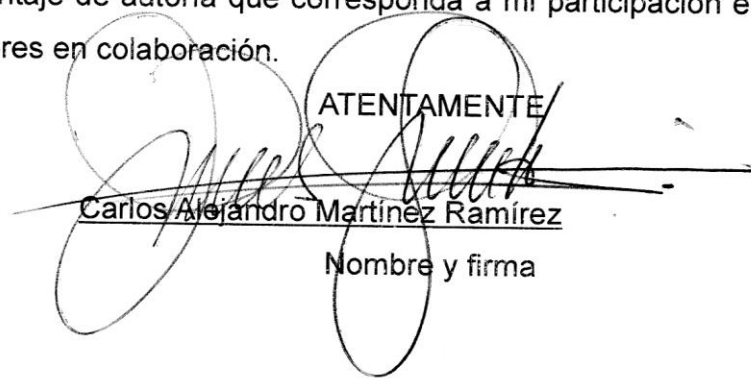
Puebla, Puebla, a 21 de septiembre de 2015.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
PRESENTE

El (la) suscrito (a) Carlos Alejandro Martínez Ramírez, en mi calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la residencia médica de Ortopedia y Traumatología de fecha 2012 - 2016 y estando cursando la (el) (maestría/doctorado/residencia) en Ortopedia y Traumatología, manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del trabajo de Tesis titulado Resultados funcionales de pacientes con ruptura aguda completa de tendón de Aquiles operados por plástia mínima invasiva y cirugía abierta. Estudio comparativo, el cual ha sido asesorado por el (los) Dres. Miguel Ángel Sánchez Durán, Rodolfo Gregorio Barragán Hervella y Álvaro José Montiel Jarquín en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración que será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los demás autores en colaboración.

ATENTAMENTE


Carlos Alejandro Martínez Ramírez

Nombre y firma

Índice

	Página
1. Introducción.....	9
2. Antecedentes.....	10
2.1 antecedentes generales.....	10
2.2 antecedentes específicos.....	13
3. Justificación.....	17
4. Planteamiento del problema.....	18
5. Material y métodos.....	19
6. Resultados.....	21
7. Discusión.....	38
8. Conclusión.....	40
9. Bibliografía.....	41
10. Anexos.....	44

Resumen.

Título: RESULTADOS FUNCIONALES DE PACIENTES CON RUPTURA AGUDA COMPLETA DE TENDÓN DE AQUILES OPERADOS POR PLASTIA MÍNIMA INVASIVA Y CIRUGÍA ABIERTA. ESTUDIO COMPARATIVO.

Martínez-Ramírez Carlos Alejandro, Sánchez-Durán Miguel Ángel, Montiel-Jarquín Álvaro José, Barragán-Hervella Rodolfo Gregorio.

Introducción: La ruptura del Tendón de Aquiles frecuente en el adulto joven entre la 3a y 5a décadas de la vida. Es incapacitante y muy sintomática por lo que el manejo debe de ser realizado en forma urgente con lo que se logra un mejor pronóstico.

Objetivos: Comparar los resultados funcionales de la plastia mínima invasiva y de la cirugía abierta en ruptura de tendón de Aquiles.

Material y métodos: Se evaluó a todos los pacientes que ingresaron a hospitalización con diagnóstico de ruptura del Tendón de Aquiles y que fueron operados por técnica abierta o mínima invasiva durante el periodo enero 2014 a enero 2015. Se realizó estadística descriptiva para variables sociodemográficas así como inferencial para demostrar la hipótesis (X^2 para diferencia de proporciones, t de student para diferencia de promedios).

Resultados: Se obtuvo una muestra de 41 pacientes con diagnóstico de ruptura aguda del tendón de Aquiles, 38 (92,7%) hombres y 3 (7,3%) mujeres.

El rango de edades fue de 22 a 76 años, con una media de 43,14. Se observó una mayor incidencia de lado derecho con 22 (53,7%) pacientes y 19 (46,3%) de lado izquierdo.

Las complicaciones fueron; infección de herida quirúrgica en 2 (4,9%) pacientes, dehiscencia de herida 1 (2,4%), necrosis cutánea 3 (7,3%) y re-ruptura 1 (2,4%).

Diecinueve (46,3%) pacientes fueron operados mediante cirugía mínima invasiva, 18 (94,73%) hombres, 1 (5,26%) mujer, con una edad media de 39.47 (29 – 71) años, lado afectado: 12 (63.15%) derecho, 6 (31,57%) izquierdo.

Se operaron 22 (53.6%) pacientes mediante cirugía abierta, 20 (90,90%) hombres, 2 (9,09%) mujeres, edad media de 46.31 (22 – 73) años, lado afectado: 9 (40,90%) derecho, 13 (59,09%) izquierdo.

Los resultados funcionales de acuerdo a la escala de Leppilathi para pacientes con cirugía mínima invasiva fueron, en relación al dolor, 13 (68.42%) pacientes con una puntuación de 10 y 6 (31.57%) pacientes con puntuación de 15. De los 22 pacientes operados con cirugía abierta 5 (22.7%) calificaron con 5 puntos, 15 (68.2%) con 10 puntos y 2 (9.1%) con 15 puntos.

La debilidad muscular resultante en los pacientes operados con cirugía mínima invasiva fue la siguiente: 13 (68.42%) pacientes con una puntuación de 10 y 6 (31.57%) pacientes con puntuación de 15. Los pacientes con cirugía abierta puntuaron la debilidad muscular de la siguiente manera, 5 (22.7) pacientes con 5 puntos, 15 (68.2%) con 10 puntos y 2 (9.1%) con 15 puntos.

El resultado subjetivo reportado por los mismos pacientes operados por cirugía mínima invasiva fue: 4 (21.0%) con 10 puntos y 15 (78.9%) con 15 puntos. En el grupo de pacientes operados con cirugía abierta resultaron 2 (9.1%) con 5 puntos, 8 (36.4%) con 10 puntos y 12 (54.5%) con 15 puntos.

La funcionalidad evaluada con la escala de Leppilathi en los operados con cirugía mínima invasiva fueron excelentes para 6 (31.57%) pacientes y bueno en 13 (68.42%) pacientes. Dos (9,1%) pacientes operados por cirugía abierta obtuvieron resultados excelentes, bueno en 12 (54.5%), regular en 6 (27.3%) y malo en 2 (9.1%).

Conclusión. De acuerdo con el análisis de los resultados clínicos de los pacientes operados mediante las dos técnicas quirúrgicas, podemos concluir que los resultados obtenidos en el grupo de pacientes operados por cirugía mínimamente invasiva fueron mejores en relación al dolor, a la rigidez muscular, debilidad muscular del tríceps sural, en la diferencia de rangos de movimiento activo entre ambos tobillos, en la resistencia isocinética del músculo y en el resultado global de acuerdo a la escala de funcionalidad de Leppilathi y finalmente también en el tiempo quirúrgico en comparación a la cirugía abierta, además de que ningún paciente cursó con complicaciones trans y posoperatorias.

Debemos tener en cuenta que la mayoría de los pacientes estudiados se encuentran en un rango de edad laboral productiva, por lo que otro beneficio de ésta técnica es una rápida integración a las actividades laborales.

Concluimos que la cirugía mínima invasiva tiene diferencia estadísticamente significativa en comparación con la cirugía abierta para las rupturas agudas del tendón de Aquiles y puede considerarse como una buena opción terapéutica ante éstas lesiones.

1. Introducción.

El tendón de Aquiles es el más grande y fuerte del cuerpo humano.¹ Su origen se encuentra cerca de la mitad de la pantorrilla, y se fusiona proximalmente con el músculo gemelo. El gastrocnemio es un músculo fusiforme formado por dos cabezas, medial y lateral, cada uno por separado atraviesan la articulación de la rodilla. Las cabezas medial y lateral se fusionan en un solo vientre muscular que ocupa el compartimiento superficial posterior de la pierna. Debajo del gastrocnemio se encuentra el sóleo, un gran músculo largo y aplanado. Junto con los gemelos, forma el tríceps sural, que obedece a la flexión plantar del tobillo a través de su tendón conjunto, el tendón de Aquiles. Por último, el plantar delgado es un músculo pequeño y vestigial, procedente de la superficie poplítea del fémur. Su tendón se inserta en la cara medial del calcáneo, por delante del tendón de Aquiles. Está ausente en hasta el 8% de los individuos.

El tendón de Aquiles presenta tres áreas principales vasculares: la arteria peronea suministra la sección media, mientras que la arteria tibial posterior suministra las secciones proximal y distal.² Posee una gran fuerza tensil, y tiene la capacidad de elongarse hasta un 4% antes de que ocurra alguna lesión. Cuando sobrepasa el 8% se produce una ruptura macroscópica.³

De acuerdo a Langergrán y Linholm el tendón de Aquiles lo podemos dividir en tres zonas, en relación a la vascularidad. La zona I del tendón de Aquiles es el área que se encuentra desde la inserción en el calcáneo hasta < 3 centímetros por arriba de esta. Las rupturas y avulsiones en esta área son muy frecuentes en pacientes con tendinitis crónicas, peritendinitis y bursitis retrocalcánea. La zona II comprende de 3 – 6 cm desde su inserción. Finalmente la zona III > 6 cm de la inserción del calcáneo. Se han descrito diversos procedimientos con el objetivo de puentear esta brecha por medio de injertos, restaurando la continuidad del tendón. Algunas de las bandas más usadas son la fascia lata, plantar delgado, el peroneo corto, flexor largo de los dedos, el flexor largo del dedo gordo del pie y el tibial posterior.⁴

2. Antecedentes.

2.1. Antecedentes generales

Las rupturas del tendón de Aquiles se han vuelto más comunes en las últimas dos décadas, con una incidencia anual que varía desde 18 a 37.3 de cada 100,000. La mayoría de los estudios demuestran una distribución bimodal de la edad, con un pico en la 4ª década y el segundo entre la 6ª y 8ª décadas de la vida. En los pacientes jóvenes, la actividad más frecuentemente relacionada son los deportes, comúnmente el fútbol.^{1, 5}

Las rupturas espontáneas se han vuelto más comunes recientemente debido a un incremento en la población joven y de las actividades recreativas en pacientes de mediana edad. A pesar de que la mayoría de las rupturas (44 – 83%) ocurren durante la práctica deportiva, la estructura intrínseca, cambios bioquímicos y biomecánicos son también factores importantes para la susceptibilidad a lesiones del tendón de Aquiles.^{1, 6}

Se han atribuido numerosos factores asociados a la ruptura del tendón de Aquiles. Sin embargo la literatura concuerda en dos principales teorías, la degenerativa y la mecánica. Algunos otros factores de riesgo incluyen la carente vascularidad del tendón, disfunción muscular (gastrosóleo) edad, sexo, lesiones previas, tipo de calzado, administración de corticoesteroides y fluoroquinolonas. Asociada de igual forma a condiciones médicas como procesos inflamatorios, autoinmunes, neurológicos, hiperuricemia, alteraciones de la colágena, hipertiroidismo, insuficiencia renal, aterosclerosis, hiperlipidemia, etc.⁶

El diagnóstico de ésta patología es básicamente clínico. Se presenta el clásico caso clínico de un paciente de mediana edad que no cuenta con la práctica constante de cierta actividad deportiva, refiriendo una sensación de chasquido en la cara posterior del tobillo, con incapacidad parcial o total para la marcha.⁷

Existen diferentes pruebas clínicas para el diagnóstico como el test de O'Brien, que consiste en la inserción de una aguja justo en la línea media de la cara posterior de la pantorrilla a 10 cm, de la inserción de la tuberosidad posterior del calcá-

neo. Luego se realizan maniobras alternas de flexión y extensión plantar. El test es positivo si no se encuentra movimiento alguno de la aguja. La maniobra de Matles se efectúa al colocar al paciente en decúbito prono y solicitar una flexión de la rodilla a 90°. Se observará inmediatamente la caída del pie en dorsiflexión. Sin embargo, la maniobra más utilizada es la de Thompson, la cual es positiva al efectuar presión en la cara posterior de la pierna a nivel de los gastrocnemios, observándose la ausencia de la dorsiflexión del tobillo.⁸

En el estudio radiográfico se ha descrito la presencia del triángulo de Kager. Se puede observar en una proyección lateral de tobillo, delimitado por el borde anterior del tendón de Aquiles, la cortical posterior de la tibia y el borde superior del calcáneo. Éste se ve interrumpido después de una ruptura de la estructura tendinosa.⁹

La ultrasonografía continúa siendo un estudio de gran ayuda en el diagnóstico de ésta patología, sobre todo cuando existe duda después de una evaluación clínica o bien, se documenta una probable lesión crónica. Se ha descrito también la utilización de la resonancia magnética nuclear, sin embargo se ha demostrado que no es necesaria para el diagnóstico.¹⁰

Actualmente, no existe un consenso con respecto al manejo óptimo de éstos pacientes.¹¹ Durante muchos años el manejo conservador fue el tratamiento de elección. La historia conocida de la segunda guerra mundial es un buen ejemplo de que la lesión se repara por sí misma. Los pilotos británicos que fueron capturados por la armada alemana hicieron numerosos intentos de escape; los guardias alemanes decidieron cortar sus tendones de Aquiles para prevenir su escape, pero después de unas semanas los tendones sanaban y los pilotos lograban su huida. Kahn y cols. en su trabajo, tratamiento de la ruptura aguda del tendón de Aquiles, un meta análisis de estudios aleatorizados controlados, en 2005 concluyó que el manejo abierto de las lesiones agudas de las rupturas agudas del tendón de Aquiles, reduce significativamente el riesgo de re-ruptura comparado con el manejo conservador. Por otro lado, el manejo quirúrgico se asocia a alto riesgo de complicaciones.^{3, 12}

A grandes rasgos, el tratamiento para la ruptura del tendón de Aquiles se puede clasificar en quirúrgico (abierto, mínimamente invasivo, percutáneo) y no quirúrgico. De manera tradicional, la cirugía abierta ha sido la primera elección debido a su baja tasa de re rupturas. Se pensaba que la inmovilización por encima de la rodilla podía prevenir el movimiento del tendón debido a la neutralización de la acción de los gastrocnemios. Sin embargo, se ha demostrado que mientras se mantenga la máxima flexión plantar no es necesaria. La mayoría de las re rupturas se producen después de las primeras semanas después del retiro de la férula. Las complicaciones que resultan después de una inmovilización prolongada incluyen la rigidez articular, atrofia del tríceps sural, más tiempo de incapacidad laboral, retardo en el regreso a las actividades deportivas, inconformidad de los pacientes, ocasionalmente tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda. Más del 20% de las rupturas agudas del tendón de Aquiles pueden pasar desapercibidas después de la primera atención médica.¹³

Actualmente, el manejo conservador mediante una férula larga con el pie en equino, se reserva para los pacientes adultos mayores con requerimientos funcionales mínimos, o en aquellos a quienes el manejo quirúrgico no está recomendado, por ejemplo pacientes con diabetes o pacientes que se encuentran en tratamiento inmunosupresor. En cualquier caso, el manejo conservador tiene una tasa de re-ruptura del 29%.¹⁴

La cirugía abierta también tiene sus complicaciones, incluyendo dehiscencia de la herida quirúrgica causada por infección, lo que lleva a un retardo en la reparación cutánea, retardo en la capacidad para descargar el peso corporal, así como cicatriz hipertrófica en orden del 4 al 19%. A pesar de que diversos estudios han descrito una disminución en la tasa de re ruptura, permanece latente el riesgo de infección de la herida quirúrgica.¹⁵

La necesidad de disminuir la presencia de complicaciones, llevó al desarrollo de diversas técnicas quirúrgicas, tanto percutáneas como mínimamente invasivas, que a pesar de sus beneficios, no están del todo exentas. El hecho de no remover el hematoma del sitio de ruptura y de no poder observar las superficies lesionadas

del tendón son los principales factores determinantes para una alta tasa de re-ruptura en las técnicas percutáneas. Sin embargo se mantiene el beneficio de lesionar de la menor manera posible el aporte vascular.^{4,16}

Finalmente, también se ha demostrado que el plasma rico en plaquetas favorece la cicatrización tendinosa y la recuperación funcional, acorta el tiempo de reparación de lesiones en tejidos blandos favoreciendo el rápido retorno a las actividades de la vida diaria, además de que es una preparación autóloga, atóxica y no inmunogénica, por lo tanto no transmite enfermedades o causa reacciones inmunogénicas.¹⁷

2.2. Antecedentes específicos.

El sistema Achillon ® fue descrito por Assal, en el 2002. Este dispositivo está compuesto por un par de abrazaderas internas conectadas a otro par de abrazaderas externas, cada una de ellas tiene una hilera de orificios al mismo nivel que permite el fácil y preciso paso de las suturas a través de todas ellas. Las dos ramas internas se encuentran a 8 grados entre una y otra, de acuerdo a la forma anatómica en V del tendón. Cuenta con un tornillo pequeño que permite la apertura del dispositivo para ajustarse al espesor del tendón. Se usa una sutura con aguja libre, recta, larga, diseñada para proveer una mejor superficie de soporte al paso de ésta a través de los tejidos blandos y al mismo tiempo para proteger al cirujano de lastimarse o lesionar el guante al final del paso de la aguja. El uso del dispositivo Achillon se recomienda en las lesiones agudas, de menos de 10 días de evolución y de menos de 6 horas en las lesiones abiertas sin defectos cutáneos y lesiones que se encuentren en la porción tendinosa (2 – 8 cm de la inserción de la tuberosidad calcánea). Está contraindicado su uso en pacientes con cirugías previas del tendón de Aquiles, antecedente de infiltración con esteroides, rupturas de menos de 2 cm y más de 8 cm a la tuberosidad calcánea, pacientes no cooperadores, pediátricos y en rupturas abiertas de más de 6 horas de evolución o rupturas abiertas con defectos cutáneos.^{3, 18}

La técnica quirúrgica consiste en colocar al paciente en decúbito prono sobre la mesa de operaciones con un torniquete en la parte más proximal del muslo. Ambas piernas deberán ser incluidas en la preparación del paciente, con el fin de comparar la tensión del tendón de Aquiles así como la flexión plantar intraoperatoria. Todos los pacientes deberán recibir tratamiento antibiótico profiláctico. La incisión será paratendinosa medial, comenzando sobre el punto blando y extendiéndose aproximadamente 2 centímetros proximalmente. La piel y tejido celular subcutáneo es retraído gentilmente con ganchos, identificándose el paratendón. Se incide la vaina cuidadosamente, y ambos bordes son sujetados con suturas de referencia. Se identifican ambos cabos del tendón roto, evidenciándose así el sitio exacto de la lesión. Se introduce el Achillon cerrado por debajo del paratendón en dirección proximal, sujetando el cabo por debajo del dispositivo con una pinza. Se sitúa el cabo proximal del tendón entre las abrazaderas mediales. Así como se va introduciendo, se deberán abrir las abrazaderas progresivamente hasta sostener el cabo del tendón firmemente.^{6, 19}

La posición de la guía se confirma mediante palpación externa, por lo que el cirujano deberá sentir el cuerpo del tendón entre las abrazaderas del dispositivo. Se pasarán tres suturas de lateral a medial, usualmente iniciando con el orificio más proximal del instrumento. Cada sutura será referida para mantenerlas separadas unas de otras. Se retirará el dispositivo lentamente a manera de que se cierren las abrazaderas progresivamente. Esto dará como resultado que de una posición extracutánea de las suturas, se encuentren ahora por debajo del peritendón, así el tendón será la única estructura sujeta por las suturas. Se aplicará tracción a las suturas para corroborar su sujeción, del mismo modo se referirá cada una para prevenir cualquier confusión. La misma secuencia se realizará sobre el cabo distal del tendón, introduciendo el dispositivo hasta hacer contacto con el calcáneo. Ahora se organizarán las suturas para su amarre con su par correspondiente, realizando la reducción del tendón bajo visión directa. Si se dificulta la adecuada reducción del tendón debido a que los cabos se encuentren muy deshilachados, se deberá comparar la tensión del tendón con el contralateral. Se continúa con el cie-

rre de la vaina tendinosa y finalmente la piel se sutura con puntos intradérmicos. No se utiliza drenajes. Se deberá colocar una férula a 30 grados de flexión plantar. Se llevará a cabo la anticoagulación profiláctica en todos los pacientes por un periodo de tres semanas después de la cirugía con el uso de heparina de bajo peso molecular.^{6, 20}

Se ha descrito que el manejo con el Sistema de sutura Achillon, permite realizar un programa de rehabilitación, temprano y seguro, con una alta tasa de éxito. Dando como resultado una rápida reincorporación a la vida laboral y recreativa de los pacientes. De igual manera se ha demostrado un decremento en la incidencia de complicaciones tales como infección de la herida, necrosis cutánea, re-ruptura y lesión del nervio sural.²¹

El objetivo es llegar a la posición neutra del tobillo al final de la tercera semana. Después de 3 semanas, se permitirá la descarga total del peso corporal con el uso continuo de la férula protectora. Al final de las 6 semanas, se retirará la férula y se solicitará el apoyo total sin soporte externo. Se instituirá un programa más intenso con ejercicios isométricos, propioceptivos y de fortalecimiento.^{6, 21}

Actualmente, las escalas de evaluación funcional de los pacientes con ruptura del tendón de Aquiles incluyen parámetros tales como la fuerza muscular, circunferencia de la pantorrilla así como los rangos de movimiento.^{7, 22}

En 1994, la Sociedad Ortopédica Americana de Pie y Tobillo (AOFAS) desarrolló escalas de evaluación. En este caso se tomaba en cuenta la correspondiente al retropié, sin embargo se demostró que existían mejores parámetros para evaluar la funcionalidad de los pacientes ya que ésta escala no era específica para las lesiones del tendón de Aquiles.

Se han descrito numerosas de evaluaciones, tales como la escala AOFAS, The Achilles Tendon Evaluation Score, The Achilles tendón Rupture Score, la evaluación de Thermann, etc. Sin embargo la escala de evaluación de Leppilathi es un método de fácil acceso y entendimiento, además de que contamos con su traducción validada al español.

La escala de Leppilathi se propuso en 1998. Después de publicar un estudio en donde se realizó la evaluación subjetiva de los síntomas a 101 pacientes, así como los rangos de movimiento del tobillo y la medición isocinética de la flexión plantar.^{8, 23} Por tanto, en este protocolo de investigación se tomará en cuenta dicha medición para la evaluación funcional de los pacientes posoperados por técnica abierta y por cirugía mínima invasiva por ruptura aguda del tendón de Aquiles, la cual se anexará al final del documento.

3. Justificación.

En la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia del Instituto Mexicano del Seguro Social del Estado de Puebla se atienden de manera frecuente a pacientes con lesiones agudas completas de Tendón de Aquiles. Se ha visto que con el tratamiento quirúrgico abierto se presentan complicaciones tales como dehiscencia de herida, necrosis cutánea, infección, re-ruptura, por tanto se comparó con la cirugía mínima invasiva para determinar cuál de las dos técnicas tiene mejor evolución.

4. Planteamiento del problema.

El alto índice de complicaciones que presenta el tratamiento quirúrgico con técnica abierta incita a buscar alternativas para obtener mejores resultados, ya que es un padecimiento frecuente en la vida del adulto joven y laboralmente activo a quién se deberá reintegrar a sus actividades lo más pronto posible.

Por tanto surge inquietud por determinar cuál de las dos técnicas quirúrgicas, la cirugía abierta y la cirugía de mínima invasión, resulta funcionalmente mejor y con cuál de ellas se presenta menos complicaciones.

5. Material y métodos.

Estudio comparativo, longitudinal, ambilectivo, unicéntrico y homodémico.

Se incluyeron todos los pacientes que cursaron con ruptura del tendón de Aquiles tratados quirúrgicamente durante el período 1 de enero de 2014 al 31 de agosto de 2015.

Seleccionamos en el área de urgencias de esta institución, a los pacientes con diagnóstico de ruptura aguda del tendón de Aquiles y de acuerdo a los criterios de inclusión se les propuso manejo quirúrgico, solicitando su participación para la realización de éste protocolo de estudio.

Excluimos a los pacientes con ruptura crónica del tendón de Aquiles, a aquellos que se trataron conservadoramente y a quienes cursaron con ruptura expuesta. De la misma manera se eliminó a los pacientes que no desearon ser partícipes del estudio y a quienes no acudieron a sus consultas subsecuentes para dar seguimiento.

Se obtuvieron datos personales del paciente, nombre completo, dirección, teléfono, número de seguridad social, tiempo quirúrgico y complicaciones trans y posoperatorias. Las variables incluidas fueron: edad, género, tipo de procedimiento quirúrgico, complicaciones y enfermedades concomitantes

Se documentó en el expediente clínico la evaluación funcional de acuerdo a la escala de Leppilathi. Utilizamos estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión, la comparación de la puntuación de la Escala Leppilathi entre ambos procedimientos fue mediante t de Student, consideramos estadísticamente significativo un valor de $p \leq 0.05$.

Los recursos humanos incluyeron al investigador responsable y a los asociados y el estudio no requirió de financiamiento externo siendo los recursos materiales dados por el propio Instituto Mexicano del Seguro Social y por los investigadores involucrados en el trabajo.

Éste proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla No. 2105.

A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se les aplicó la escala de funcionalidad de Leppilathi a un máximo de 90 días posteriores a la cirugía y los resultados se anotaron en un ahoja de recolección de datos, se transcribieron en una hoja de Excel y posteriormente en el programa SPSS v.22 de IBM.

Este estudio cumple con los aspectos éticos y está diseñado de acuerdo a los lineamientos anotados en los siguientes códigos:

- Reglamento de la ley General de Salud
- De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud. Títulos del primero al sexto y noveno de 1987. Norma Técnica no. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.
- Reglamento federal: título 445, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.
- Declaración de Helsinki: Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia, octubre del año 2000.

En todo momento se conservó el anonimato de los pacientes participantes en el estudio.

6. Resultados

Durante el periodo establecido se obtuvo una muestra de 41 pacientes con diagnóstico de ruptura aguda del tendón de Aquiles, de los cuales fueron 38 (92,7%) hombres y 3 (7,3%) mujeres. La edad promedio fue 43.14 (mínima 22 – máxima 76, DE 12.79) años (tabla 1).

Edad y género de los pacientes

(n=41)

<i>Edad (años)</i>	N	%
<i>Promedio 43.13, mínima 22, máxima 76, DE 12.79</i>		
<i>Hombre</i>	38	92.7
<i>Mujer</i>	3	7.3
<i>Total</i>	41	100

Tabla 1 Edad y género de los pacientes. N: muestra. DE: desviación estándar

Fuente: Expediente clínico

El lado de presentación fue derecho en 22 (53,7%) pacientes y 19 (46,3%) de lado izquierdo (Tabla 2).

	Lado afectado	
	N	%
<i>Izquierdo</i>	19	46.3
<i>Derecho</i>	22	53.7
<i>Total</i>	41	100

Tabla 2. Incidencia de lado afectado

Fuente: Expediente clínico

Las patologías concomitantes fueron diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica e hipotiroidismo, con 2 (4,9%), 2 (4,9%) y 1 (2,4%) pacientes respectivamente (Tabla 3).

Enfermedades concomitantes		
	n	%
<i>Diabetes mellitus tipo 2</i>	2	4.9
<i>Hipertensión arterial sistémica</i>	2	4.9
<i>Hipotiroidismo</i>	1	2.4
<i>Sanos</i>	36	87.8
<i>Total</i>	41	100

Tabla 3. Número de pacientes con alguna enfermedad asociada.

Fuente: Expediente clínico

Se operaron 19 (46,3%) pacientes mediante cirugía mínima invasiva y 22 (53,7%) con cirugía abierta (Tabla 4).

	Tipo de cirugía	
	N	%
<i>Abierta</i>	22	53.7
<i>Mínima invasiva</i>	19	46.3
<i>Total</i>	41	100

Tabla 4. Distribución del total de pacientes de acuerdo a tipo de cirugía realizada

Fuente: Expediente clínico

El tiempo quirúrgico promedio de ambas cirugías fue de 54,34 (30 – 90) minutos. En los pacientes operados con cirugía mínima invasiva se obtuvo un tiempo quirúrgico promedio de 41.52 minutos, en comparación con los pacientes operados con cirugía abierta, un promedio de 65 minutos ($t=24.225$, 17.440 $p= 0.000$, consideramos estadísticamente significativo un valor de $p \leq 0.05$, t de Student) (tabla 5).

Tiempo quirúrgico en cirugía mínima invasiva		Tiempo quirúrgico en cirugía mínima invasiva	
<i>Paciente</i>	Minutos	<i>Paciente</i>	Minutos
1	38	1	45
2	35	2	65
3	45	3	90
4	45	4	60
5	40	5	90
6	40	6	40
7	40	7	53
8	30	8	80
9	55	9	65
10	50	10	72
11	50	11	55
12	35	12	40
13	40	13	50
14	45	14	80
15	40	15	75
16	40	16	75
17	35	17	70
18	60	18	40
19	35	19	60
<i>Promedio</i>	41.52	20	45
		21	90
		22	90
		<i>Promedio</i>	65

Tabla 5. Tiempo quirúrgico promedio de ambas técnicas quirúrgicas.

Fuente: Expediente clínico

Los resultados funcionales generales fueron excelentes para 8 (19,5%) pacientes, buenos en 25 (61%), 6 (14,6%) regulares y malos para 2 (4,9%) pacientes de acuerdo a la escala de funcionalidad de Leppilathi (Tabla 6).

Resultados funcionales generales

<i>Funcionalidad</i>	n	%
<i>Excelente</i>	8	19.5
<i>Bueno</i>	25	61
<i>Regular</i>	6	14.6
<i>Malo</i>	2	4.9
<i>Total</i>	41	100

Tabla 6. Resultados funcionales generales de acuerdo a la escala de Leppilathi.

Fuente: Expediente clínico

Las complicaciones fueron infección de la herida quirúrgica, misma que se presentó en 2 (4,9%) pacientes, dehiscencia de herida quirúrgica en 1 (2,4%) de ellos, necrosis cutánea en 3 (7,3%) y re-ruptura en 1 (2,4%) paciente. Resultando en un total de 7 (17%) pacientes complicados de los 41 en estudio, todos ellos del grupo de cirugía abierta (Tabla 7).

Complicaciones		
<i>Complicación</i>	n	%
<i>Infección de herida</i>	2	4.9
<i>Dehiscencia de herida</i>	1	2.4
<i>Necrosis cutánea</i>	3	7.3
<i>Re-ruptura</i>	1	2.4
<i>Sin complicación</i>	34	83
<i>Total</i>	41	100

Tabla 7. Complicaciones presentadas en los pacientes operados de ruptura aguda del tendón de Aquiles. Fuente: Expediente clínico

Diecinueve (46,3%) pacientes fueron operados mediante cirugía mínima invasiva, 18 (94,73%) hombres, 1 (5,26%) mujer, con una edad media de 39.47 (29 – 71) años, lado afectado: 12 (63.15%) derecho, 6 (31,57%) izquierdo (Tabla 8). De igual manera se obtuvo una muestra de 22 pacientes operados mediante cirugía abierta, 20 (90,90%) hombres, 2 (9,09%) mujeres, edad media de 46.31 (22 – 73) años, lado afectado: 9 (40,90%) derecho, 13 (59,09%) izquierdo (Tabla 9).

Cirugía mínima invasiva

<i>Edad media 39.47 (29 – 71 años)</i>		n	%
<i>Mujeres</i>	Izquierdo	0	0
	Derecho	1	5.26
<i>Hombres</i>	Izquierdo	6	31.57
	Derecho	12	63.15
<i>Total</i>		19	100

Tabla 8. Total de pacientes operados con cirugía mínima invasiva, lado afectado y edad de los pacientes. *Fuente: Expediente clínico.*

Cirugía abierta

<i>Edad media 46.31 (22 – 73 años)</i>		n	%
<i>Mujeres</i>	Izquierdo	1	4.54
	Derecho	1	4.54
<i>Hombres</i>	Izquierdo	12	54.54
	Derecho	8	36.36
<i>Total</i>		22	100

Tabla 9. Total de pacientes operados con cirugía abierta, lado afectado y edad de los pacientes. *Fuente: Expediente clínico.*

Los resultados funcionales de acuerdo a la escala de Leppilathi para pacientes con cirugía mínima invasiva son, en relación al dolor, 13 (68.42%) pacientes con una puntuación de 10 y 6 (31.57%) pacientes con puntuación de 15. De los 22 pacientes operados con cirugía abierta 5 (22.7%) calificaron con 5 puntos, 15 (68.2%) con 10 puntos y 2 (9.1%) con 15 puntos (Tabla 10).

Dolor referido en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta

<i>Procedimiento</i>	n	%	Puntuación
<i>Cirugía Mínima invasiva</i>	0	0	0
	0	0	5
	13	68.42	10
	6	31.57	15
<i>Cirugía abierta</i>	0	0	0
	5	22.7	5
	15	68.2	10
	2	9.1	15

Tabla 10. Total de pacientes evaluados con la escala de funcionalidad de Leppilathi en relación al dolor. *Fuente: Expediente clínico*

La debilidad muscular resultante en los pacientes operados con cirugía mínima invasiva fue la siguiente: 13 (68.42%) pacientes con una puntuación de 10 y 6 (31.57%) pacientes con puntuación de 15. Los pacientes con cirugía abierta puntuaron la debilidad muscular de la siguiente manera, 5 (22.7) pacientes con puntuación de 5, 15 (68.2%) con 10 puntos y 2 (9.1%) con 15 puntos (Tabla 11).

Debilidad muscular referida en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta

<i>Procedimiento)</i>	n	%	Puntuación
<i>Cirugía Mínima invasiva</i>	0	0	0
	0	0	5
	13	68.42	10
	6	31.57	15
<i>Cirugía abierta</i>	0	0	0
	5	22.7	5
	15	68.2	10
	2	9.1	15

Tabla 11. Total de pacientes evaluados con la escala de funcionalidad de Leppilathi en relación a la debilidad muscular. *Fuente: Expediente clínico*

Los 19 (100%) pacientes operados con cirugía de mínima invasión calificaron con 10 puntos a la restricción para el uso del calzado. 4 (18.1%) de los pacientes operados con cirugía abierta puntuaron con 5 y 18 (81.8%) con 10 puntos (Tabla 12).

Restricción para el uso de calzado referido en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta

Procedimiento)	n	%	Puntuación
<i>Cirugía Mínima invasiva</i>	0	0	0
	0	0	5
	19	100	10
<i>Cirugía abierta</i>	0	0	0
	4	18.1	5
	18	81.8	10

Tabla 12. Total de pacientes evaluados con la escala de funcionalidad de Leppilathi en relación a la restricción para el uso de calzado.

Fuente: Expediente clínico

Se calificó con 10 puntos en la diferencia del rango de movimiento activo entre ambos tobillos a 7 (36.8%) pacientes operados con cirugía mínima invasiva y con 15 puntos a los 12 (63.1%) restantes. 1 (4.5%) paciente operado con cirugía abierta obtuvo 5 puntos, 15 (68.2%) con 10 puntos y 6 (27.3%) con 15 puntos (Tabla 13).

***Diferencia del RMA entre ambos tobillos en pacientes operados con
cirugía mínima invasiva y cirugía abierta***

<i>Procedimiento)</i>	n	%	Puntuación
<i>Cirugía Mínima invasiva</i>	0	0	0
	0	0	5
	7	36.8	10
	12	63.1	15
<i>Cirugía abierta</i>	0	0	0
	1	4.5	5
	15	68.2	10
	6	27.3	15

Tabla 13. Total de pacientes evaluados con la escala de funcionalidad de Leppilathi en relación a la diferencia del Rango de Movimiento Activo (RMA) entre ambos tobillos.

Fuente: Expediente clínico

El resultado subjetivo en la evaluación de los pacientes fueron 4 (21.0%) con 10 puntos y 15 (78.9%) con 15 puntos para los operados por cirugía mínima invasiva. El grupo de pacientes operados con cirugía abierta resultaron 2 (9.1%) con 5 puntos, 8 (36.4%) con 10 puntos y 12 (54.5%) con 15 puntos (Tabla 14).

Resultado subjetivo en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta

<i>Procedimiento)</i>	n	%	Puntuación
<i>Cirugía Mínima invasiva</i>	0	0	0
	0	0	5
	4	21	10
	15	78.9	15
<i>Cirugía abierta</i>	0	0	0
	2	9.1	5
	8	36.4	10
	12	54.5	15

Tabla 14. Resultado subjetivo en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta de acuerdo a la escala de funcionalidad de Leppilathi

Fuente: Expediente clínico

Catorce (73.6%) pacientes obtuvieron 10 puntos en la evaluación de la resistencia isocinética del músculo en los pacientes con cirugía mínima invasiva y, 5 (26.3%) con 15 puntos. 21 (95.4%) pacientes operados con cirugía abierta obtuvieron 10 puntos y 1 (4.5%) 15 puntos (Tabla 15).

Resistencia isocinética en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta

<i>Procedimiento)</i>	n	%	Puntuación
<i>Cirugía Mínima invasiva</i>	0	0	0
	0	0	5
	14	73.6	10
	5	26.3	15
<i>Cirugía abierta</i>	0	0	0
	0	0	5
	21	95.4	10
	1	4.5	15

Tabla 15. Resistencia isocinética en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta de acuerdo a la escala de funcionalidad de Leppilathi

Fuente: Expediente clínico

El resultado global en pacientes operados con cirugía mínima invasiva fueron 75 puntos para 2 (10.5%) pacientes, 80 puntos para 4 (21%) pacientes, 85 puntos para 7 (36.8%) pacientes, 90 puntos en 3 (15.7%) pacientes y 95 puntos en 3 (15.7%) pacientes. Los pacientes operados con cirugía abierta resultaron con 50 puntos en 2 (9%) pacientes, 55 puntos también en 2 (9%) pacientes, 60 puntos en 1 (4.5%) paciente, 70 puntos en 3 (13.6%) pacientes, 75 puntos en 5 (22.7%) pacientes, 3 (15.7%) pacientes obtuvieron 80 puntos, 4 (18.18%) pacientes obtuvieron 85 puntos, y 2 (9%) pacientes con 90 puntos (Tabla 16).

Resultados globales en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta

<i>Procedimiento</i>	n	%	Puntuación
<i>Cirugía Mínima invasiva</i>	2	10.5	75
	4	21	80
	7	36.8	85
	3	15.7	90
	3	15.7	95
	0	0	100
<i>Cirugía abierta</i>	2	9.1	50
	2	9.1	55
	1	4.5	60
	0	0	65
	3	13.6	70
	5	22.7	75
	3	13.6	80
	4	18.2	85
	2	9.1	90
	0	0	95
	0	0	100

Tabla 16. Resultados globales en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta de acuerdo a la escala de funcionalidad de Leppilathi. *Fuente: Expediente clínico*

La funcionalidad evaluada con la escala de Leppilathi en los operados con cirugía mínima invasiva fueron excelentes para 6 (31.57%) pacientes y bueno en 13 (68.42%) pacientes. Se obtuvo resultado funcional excelente en 2 (9.1%) pacientes, bueno en 12 (54.5%) pacientes, regular en 6 (27.3%) pacientes y malo en 2 (9.1%) pacientes de los operados con cirugía abierta (Tabla 17).

Resultado funcional en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta

<i>Procedimiento</i>	n	%	Funcionalidad
<i>Cirugía Mínima invasiva</i>	0	0	Mala
	0	0	Regular
	13	68.42	Buena
	6	31.57	Excelente
<i>Cirugía abierta</i>	2	9.1	Mala
	6	27.3	Regular
	12	54.5	Buena
	2	9.1	Excelente

Tabla 17. Resultados funcionales en pacientes operados con cirugía mínima invasiva y cirugía abierta de acuerdo a la escala de funcionalidad de Leppilathi. *Fuente: Expediente clínico.*

Las diferencias entre ambos tratamientos (cirugía mínima invasiva y cirugía abierta) se muestran en el siguiente cuadro. Consideramos estadísticamente significativo un valor de $p \leq 0.05$, t de Student.

Variable	Procedimiento	Media	t	gl	P
Dolor	Cirugía mínima invasiva	11.58	2.388	18	0.028
	Cirugía abierta	9.47			
Rigidez muscular	Cirugía mínima invasiva	11.58	2.191	18	0.042
	Cirugía abierta	9.47			
Debilidad muscular del tríceps sural	Cirugía mínima invasiva	13.95	3.375	18	0.003
	Cirugía abierta	11.58			
Restricciones para uso de calzado	Cirugía mínima invasiva	10.00	1.000	18	0.331
	Cirugía abierta	9.47			
Diferencia del RMA entre ambos tobillos	Cirugía mínima invasiva	13.16	2.650	18	0.016
	Cirugía abierta	11.05			
Resultado subjetivo	Cirugía mínima invasiva	13.95	1.316	18	0.205
	Cirugía abierta	12.63			
Resistencia isocinética del músculo	Cirugía mínima invasiva	11.32	2.535	18	0.021
	Cirugía abierta	10.00			
Resultado global	Cirugía mínima invasiva	85.26	3.568	18	0.002
	Cirugía abierta	73.68			
Tiempo quirúrgico	Cirugía mínima invasiva	42.00	-4.988	18	0.000
	Cirugía abierta	63.42			

Tabla 18: Diferencia de promedios entre categorías (Escala de Leppilathi) para ambos tratamientos: cirugía mínima invasiva y cirugía abierta.

7. Discusión.

Las rupturas del tendón de Aquiles son lesiones frecuentes que afectan principalmente al género masculino y se ha incrementado su incidencia debido a la práctica de actividades deportivas recreativas de fin de semana.¹

El presente estudio incluyó a 41 pacientes, siendo 38 hombres y 3 mujeres, coincidiendo con Bardas y cols. donde hubo una mayor prevalencia por el género masculino.²⁴

Además del antecedente traumático se ha demostrado que existen alteraciones biomecánicas como la hiperpronación, pie cavo y varo del retropié que incrementan el riesgo de desarrollar lesiones del tendón de Aquiles así como factores externos como la obesidad, hipertensión, terapias de reemplazo hormonal y esteroides,²⁵ sin embargo en ningún paciente se documentó alguna alteración estructural previa.

En la actualidad no existe un consenso con respecto al manejo óptimo de pacientes con ruptura aguda del tendón de Aquiles.¹¹ Kahn y cols. en su trabajo, tratamiento de la ruptura aguda del tendón de Aquiles, un meta análisis de estudios aleatorizados controlados, en 2005 concluyó que el manejo abierto de las lesiones agudas de las rupturas agudas del tendón de Aquiles, reduce significativamente el riesgo de re-ruptura comparado con el manejo conservador.^{3, 12} A pesar de ello en este estudio se encontró a 1 paciente que presentó esta complicación mediante la cirugía abierta. Sin embargo el tratamiento quirúrgico por sí mismo tiene riesgo de complicaciones. En este trabajo 2 pacientes cursaron con infección, 2 con dehiscencia de herida, 3 con necrosis y un caso con re-ruptura, complicaciones similares a lo reportado por Kearney y cols.¹⁵

La mínima invasión en la cirugía traumatológica se encuentra en aumento.²⁶ Calder menciona que se puede reducir la incidencia de complicaciones mediante el uso de cirugías mínimamente invasivas.^{27, 28,} Mayukh demuestra en su estudio que la cirugía mínima invasiva para reparaciones del tendón de Aquiles con el sistema Achillon ofrece mejor relación costo beneficio.²⁹ Similar a lo encontrado en

esta investigación ya que ninguno de los pacientes del grupo de cirugía de mínima invasión presentó complicaciones.

Leppilathi evaluó los resultados funcionales, factores pronósticos y la satisfacción del paciente en 101 pacientes tratados quirúrgicamente con lo que introdujo un sistema de evaluación.^{30, 27} Mismo que se implementó para la evaluación de nuestros pacientes en donde la mínima invasión se vio favorecida debido a la mejor evolución, pronóstico y funcionalidad de manera significativa.

8. Conclusión.

De acuerdo con el análisis de los resultados clínicos de los pacientes operados mediante las dos técnicas quirúrgicas, podemos concluir que los resultados obtenidos en el grupo de pacientes operados por cirugía mínimamente invasiva fueron mejores en relación al dolor, a la rigidez muscular, debilidad muscular del tríceps sural, en la diferencia de rangos de movimiento activo entre ambos tobillos, en la resistencia isocinética del músculo y en el resultado global de acuerdo a la escala de funcionalidad de Leppilathi y finalmente también en el tiempo quirúrgico en comparación a la cirugía abierta, además de que ningún paciente cursó con complicaciones trans y posoperatorias.

Debemos tener en cuenta que la mayoría de los pacientes estudiados se encuentran en un rango de edad laboral productiva, por lo que otro beneficio de ésta técnica es una rápida integración a las actividades laborales.

Concluimos que la cirugía mínima invasiva tiene diferencia estadísticamente significativa en comparación con la cirugía abierta para las rupturas agudas del tendón de Aquiles y puede considerarse como una buena opción terapéutica ante éstas lesiones.

9. Bibliografía

1. Thevendran G, Sarraf KM, Patel NK, Sadri A, Rosenfeld P. The ruptured Achilles tendon: a current overview from biology of rupture to treatment. *Musculoskelet Surg* 2013; 97:9-20.
2. Del Buono A, Chan O, Maffulli N. Achilles tendon: functional anatomy and novel emerging models of imaging classification. *Int Orthop (SICOT)* 2013 37:715–721.
3. Feldbrin Z, Hendel D, Lipkin A, Zin D, Schorr L. Achilles tendon rupture and our experience with the Achillon device. *IMAJ* 2010; 12 (10):609-612.
4. Pavan-Kumar A, Shashikiran R, Raghuram C. A novel modification of Bosworth's technique to repair zone I Achilles tendon ruptures. *J Orthopaed Traumatol* 2013;14:59–65
5. Patel A, Ogawa B, Charlton T, Thordarson D. Incidence of Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism after Achilles Tendon Rupture. *Int Orthop Relat Res.* 2012;470(1):270-4
6. Takeda S, Imai T, Chaki Y, Kusano E. Four consecutive cases of Achilles tendon disorders associated with levofloxacin treatment in hemodialysis patients. *Clin Exp Nephrol.* 2012; 16(6):977-8.
7. Valente M, Crucil M, Alecci B, Frezza G. Minimally invasive repair of acute Achilles tendon ruptures with Achillon device. *Musculoskelet Surg* 2012 96:35–39
8. Assal M. Mini-Open Repair of Acute Ruptures. En Nunley JA. Ed. *The Achilles Tendon: Treatment and Rehabilitation.* New York: Springer; 2010. Pp. 67-81.
9. Wapner KL. Reparación de las lesiones agudas del tendón de Aquiles. En Johnson, Kenneth A. ed. *Pie y tobillo.* Madrid: Marban libros; 1998. Pp.299-310.
10. Calder JDF, Saxby TS. Early, active rehabilitation following mini-open repair of Achilles tendon rupture: a prospective stud. *Br J Sports Med* 2005; 39:857–859.

11. Costa-Rodrigues R, Masiero D, Mitsuo- Mizusaki J, Mizusaki-Imoto A, Stella- Peccin M, Cohe M y otros. Translation, cultural adaptation and validation of the “American Othopaedic Foot and Ankle Society’s (AOFAS) Ankle-Hindfoot Scale. *Acta Orto Bras* 2008; 16(2):107-111.
12. Assal M, Jung M, Stern R, Rippstein P, Delmi M, Hoffmeyer P. Limited open repair of Achilles tendon ruptures: a technique with a new instrument and findings of a prospective multicenter study. *Journal of Bone and Joint Surgery* 2002; 84-A (2):161-170.
13. García Berro M. El Futuro de la Cirugía Mínimamente Invasiva Tendencias tecnológicas a medio y largo plazo. Madrid: Fundación OPTI: FENIN; 2004.
14. Sadoghi P, Rosso C, Valderrabano V, Leithner A, Vavken P. The Role of Platelets in the Treatment of Achilles Tendon Injuries. *J Orthop Res* 2013; 31(1):111–118
15. Kearney RS, Achten J, Lamb SE, Parsons N, Costa ML. The Achilles tendon total rupture score: a study of responsiveness, internal consistency and convergent validity on patients with acute Achilles tendon ruptures. *Health Quality of Life Outcomes* 2012, 10:24
16. Soroceanu A, Sidhwa F, Aarab S, KaufiTian A, Glazebrook M. Surgical Versus Nonsurgical Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. A Meta-Analysis of Randomized Trials. *J Bone Joint Surg* 2012;94-A(23):2136-43
17. Stavrou M, Seraphim A, Al-Hadithy N, Mordecai SC. Review article: Treatment for Achilles tendon ruptures in athletes. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2013 Aug; 21(2):232-5.
18. Carmont MR, Rossi R, Scheffler S, Mei-Dan O, Beaufils P. Percutaneous & Mini Invasive Achilles tendon repair. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2011; 3: 28.
19. Garras DN, Raikin SM, Bhat SB, Taweel N, Karanjia H. MRI is Unnecessary for Diagnosing Acute Achilles Tendon Ruptures. *Clinical Diagnostic Criteria. Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(8):2268-73
20. Davies MS, Solan M. Minimal Incision Techniques for Acute Achilles Repair. *Foot Ankle Clin*. 2009;14(4):685-97

21. Makhdom AM, Garceau S, Dimentberg R. Fatal Pulmonary Embolism following Achilles Tendon Repair: A Case Report and a Review of the Literature. *Case Reports Orthop* 2013; 2013: 1-3. Consultado el 25 de agosto de 2014 Disponible URL: <http://www.hindawi.com/journals/crior/2013/401968/>
22. SECOT. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. *Manual de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2ª. ed. Madrid: Panamericana; 2010. pag 1393.
23. Kahn RJ, Fick D, Koegh A, Crawford J, Brammar T, Parker M. Treatment of acute Achilles tendon ruptures. A meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 2202-10
24. Ciprian B, Horea B, Artur M, Gheorghe T. The traumatic rupture of the achilles' tendón. An analysis of the modern methods of evaluation and treatment. *Clu Med* 2013; 86: 128-132.
25. Justin MW, Kenneth M, Nirmal T, Acute Achilles Tendon Ruptures. *Orthopedics* 2010; 33: 758 – 764.
26. Nicola M, Umile GL, Filippo S, Vincenzo D. Minimally invasive surgery for Achilles tendon pathologies. *Journal of Sports Medicine* 2010; 1: 95 – 103.
27. Calder JD, Saxby TS. Early, active rehabilitation following mini-open repair of Achilles tendon rupture: a prospective study. *J Sports Med* 2005; 38: 857 – 859.
28. Wenge D, Weihong Y, Yaping Z, Zhiwei L. Treatment of acute and closed Achilles tendon ruptures by minimally invasive tenocutaneous suturing. *Turkish J Trauma Emerg Surg* 2012; 18: 405 – 410.
29. Mayukh B, Bruno G. Mini-invasive surgical repair of the Achilles tendón - Does it reduce post-operative morbidity? *Int Orthop* 2009; 33: 151 – 156.
30. Rajpal SN, Gulraj SM, Keith MP. Acute Achilles tendon ruptura. *Trauma* 2011; 14: 68 – 81.



10. Anexos

Anexo 1. Escala de Leppilathi

ESCALA DE FUNCIONALIDAD DE LEPPILATHI

Factores clínicos	Puntos
Dolor	
Sin dolor	15
Leve. No limita las actividades recreativas	10
Moderado. Limita las actividades recreativas, pero no la vida diaria.	5
Grave. Limita las actividades recreativas y de la vida diaria	0
Rigidez	
Ninguna	15
Ligera, ocasional. No limita las actividades recreativas.	10
Moderada. Limita las actividades recreativas pero no la vida diaria	5
Grave. Limita las actividades recreativas y la vida diaria	0
Debilidad muscular del tríceps sural (subjetivo)	
Ninguna	15
Leve, No limita las actividades recreativas	10
Moderada. Limitación para actividades recreativas, pero no de la vida diaria	5
Severa. Limitación para actividades recreativas y de la vida diaria	0
Restricciones para uso de calzado	
Ninguna	10
Leve. Tolera la mayoría de los zapatos	5
Moderada. No puede usar zapatos de moda o necesita modificarlos	0
Diferencia del Rango de Movimiento Activo (RMA) entre ambos tobillos	
Normal. (<6°)	15
Ligeramente limitada (6°-10°)	10
Moderadamente limitada (11°-15°)	5
Gravemente limitada (>15°)	0
Resultado subjetivo	
Muy satisfactorio	15
Satisfactorio con algunas reservas	10
Satisfactorio con muchas reservas	5
Insatisfactorio	0
Resistencia isocinética del músculo	
Excelente	15
Buena	10
Regular	5
Mala	0
Resultado global	
Excelente	90-100
Bueno	75-85
Regular	60-70
Malo	<55

Anexo 2. Carta de Consentimiento Informado.

	<p>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</p>
<p>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</p>	
<p>Nombre del estudio:</p>	<p>Resultados funcionales de pacientes con ruptura aguda completa de tendón de Aquiles operados por plastia mínima invasiva y cirugía abierta. Estudio comparativo.</p>
<p>Patrocinador externo (si aplica):</p>	<p>_____</p>
<p>Lugar y fecha:</p>	<p>_____</p>
<p>Número de registro:</p>	<p>_____</p>
<p>Justificación y objetivo del estudio:</p>	<p>_____</p>
<p>Procedimientos:</p>	<p>_____</p>
<p>Posibles riesgos y molestias:</p>	<p>_____</p>
<p>Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:</p>	<p>_____</p>
<p>Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:</p>	<p>_____</p>
<p>Participación o retiro:</p>	<p>_____</p>
<p>Privacidad y confidencialidad:</p>	<p>_____</p>
	<p>En caso de colección de material biológico (si aplica): No autoriza que se tome la muestra. Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</p>
<p>Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):</p>	<p>_____</p>
<p>Beneficios al término del estudio:</p>	<p>_____</p>
<p>En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigador Responsable: Miguel Ángel Sánchez Durán, Álvaro José Montiel Jarquín, Rodolfo Gregorio Barragán Hervella.</p>	
<p>Colaboradores:</p>	<p>_____</p>
<p>En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx</p>	
<p>_____ Nombre y firma del sujeto</p>	<p>_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento Testigo 2</p>
<p>Testigo 1</p>	<p>Testigo 2</p>
<p>_____ Nombre, dirección, relación y firma</p>	<p>_____ Nombre, dirección, relación y firma</p>
<p>Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio</p>	
<p>Clave: 2810-009-013</p>	

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre:

NSS:

Sexo:

Edad:

Género:

Patologías concomitantes:

Tiempo quirúrgico:

Lado afectado

Tipo de abordaje: a) abierto b) mínimo invasivo

Escala de Leppilathi a) Mala b) Regular c) Buena d) Excelente
