



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MÉXICO**
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DE LA CIUDAD DE MÉXICO
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA SUR CDMX
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 “DR. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ”
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEdia 2020-2024

**Tesis para obtener el grado de especialista en:
ORTOPEDIA**

“Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023”

Presentado por:

DE LEÓN MARTÍNEZ OCTAVIO ALFREDO ROBERTO
Medico/a Residente de Cuarto Año Especialización Médica en Ortopedia
Matrícula 97385475

Adscripción: Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. Calzada de las Bombas 117, Colonia Ex Hacienda Coapa, Código postal 04920, Delegación Coyoacán, Ciudad de México.

Lugar de trabajo: Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS
Tel. 5516484089 Ext: Sin extensión, Fax: sin fax
e-mail: robertodeleon307@gmail.com

INVESTIGADOR RESPONSABLE Y ASESOR DE TESIS

JULIO ALBERTO ROSAS MEDINA Médico no familiar adscrito y jefe de servicio de Pie y tobillo

Matrícula: 11364637

Adscripción: Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. Calzada de las Bombas 117, Colonia Ex Hacienda Coapa, Código postal 04920, Delegación Coyoacán, Ciudad de México,

Lugar de trabajo: Jefatura de pie y tobillo

Teléfono: 5554143957

Celular: 5554143957

Fax: Sin fax

e-mail: ja_rosas@yahoo.com.mx

Ciudad de México 2024

Número de folio: F-2024-3701-027
Número de registro: R-2024-3703-024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



Hoja de firmas

“Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023”

Dr. Juan Andrés Calderón
Director Médico
Hospital General Regional No 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”

Dr. José Vicente Garrido Soto
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Hospital General Regional No 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”

Dr. Amaury Orlando Cañate Pasquel
Profesor Titular de la Especialidad de Ortopedia
Hospital General Regional No 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”

Dr. Julio Alberto Rosas Medina
Jefe de Servicio de Pie y Tobillo
Asesor de Tesis
Hospital General Regional No 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”



RESUMEN	4
ANTECEDENTES	5
JUSTIFICACIÓN	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVOS OBJETIVO GENERAL OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
HIPÓTESIS	16
MUESTREO	17
DISEÑO DE ESTUDIO	18
CRITERIOS DE SELECCIÓN	19
VARIABLES LISTA DE VARIABLES OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	20
DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	22
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
CONTROL DE CALIDAD	25
CRONOGRAMA	26
CONSIDERACIONES ÉTICAS INTERNACIONALES NACIONALES	27
RECURSOS	29
RESULTADOS	30
DISCUSIÓN	40
CONCLUSIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	43



RESUMEN

Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023”

Octavio Alfredo Roberto De León Martínez José Vicente Garrido Soto** Amaury Cañate Pasquel***Julio Alberto Rosas Medina*****

**Médico residente de cuarto año en la especialidad de Ortopedia. Hospital General Regional #2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz*

***Médico especialista en Ortopedia Hospital General Regional #2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz*

Introducción:

Las roturas de tendón calcáneo son una patología común en los servicios de urgencias, pueden representar lesiones complejas si no se tratan adecuadamente, provocando limitación para la marcha, para la flexión dorsal del pie y dolor.

El diagnóstico es clínico y por medio de ultrasonido, estos últimos nos ayudan para determinar el porcentaje de rotura del tendón calcáneo.

Estas lesiones deben ser tratadas de una manera aguda para evitar la retracción del tendón calcáneo, existiendo múltiples opciones para la plastia del tendón calcáneo.

Objetivo:

Describir las diferencias en cuanto a funcionalidad en escala AAOFAS entra plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz IMSS” de mayo 2022 a abril 2023.

Material y Métodos

Estudio, descriptivo, retrospectivo y observacional que comprende de mayo 2022 a abril 2023. Se realizará una revisión de los expedientes clínicos electrónicos de los pacientes con el diagnóstico de rotura de tendón calcaneo que hayan sido operados en el periodo establecido.

Recursos, Infraestructura, Factibilidad

Cubiertos por medico investigador residente.

Tiempo para desarrollarse:

Marzo del 2024 a Abril del 2024

Experiencia del grupo.

Medico residente de ortopedia de 4º año del Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” y Jefe de Servicio de Pie y Tobillo.



MARCO TEÓRICO

Introducción

En la mitología griega, Aquiles era un semidiós que lideraba las tropas griegas, él podía resistir los ataques de sus enemigos. Cuando era un bebé su mamá, la diosa Tetis, lo sumergió en el río Estigia para hacerlo inmortal, pero al momento de hacerlo ella lo sujetó del talón y fue la única parte que no tuvo contacto con el agua, por lo cual dejó vulnerable esa parte de su cuerpo. Durante un combate contra Troya, Paris, que era un excelente arquero, guiado por Apolo lanzó una flecha envenenada que alcanzó el tendón de Aquiles, su único punto débil, más tarde durante ese combate Aquiles murió. (1)

El tendón de calcáneo, también conocido como tendón de Aquiles, recibe este nombre por el anatomista flamenco Philip Verheyen en 1693 en su libro "Corpori Humani Anatomia" en alusión a la muerte del semidiós griego Aquiles, quien fue asesinado por una flecha envenenada en esa área. (2)

Epidemiología mundial

La prevalencia de la enfermedad tiene más frecuencia durante la 3er y 5ta década de la vida al estar realizando actividades físicas; fútbol, atletismo basquetbol, Badminton, siendo los más afectados futbolistas y corredores. Se relaciona con el deporte hasta en un 90%, siendo el lado más afectado el lado izquierdo. (3)

Generalmente la rotura de tendón calcáneo (Aquiles) tiene como antecedente tenosinovitis y micro roturas de nivel de las fibras de colágeno tipo 1, en algunos casos las fibras de colágeno tipo 1 son reemplazadas por fibras de colágeno tipo 3, las cuales presentan una menor resistencia. (4)

El sitio de rotura más frecuente es 4 cm (+2 -2 cm) de la inserción a nivel de calcáneo, el factor determinante para que esta zona tenga la mayor prevalencia de rotura es por poca vascularidad. Se menciona en la literatura que tiene una mayor incidencia en personas con grupo sanguíneo tipo O. (5)

Epidemiología en América del norte 9.9 por 100 000. El tendón de Aquiles es el tendón que más sufre roturas con mayor frecuencia. Se estima que el 75% de las roturas afectan a hombres de 30 a 49 años y están relacionadas con el deporte (6). Las tasas de incidencia informadas son del 7 al 18 % en corredores, 9 % en bailarines, 5 % en gimnastas, 2 % en tenistas y menos del 1 % en jugadores de fútbol americano. Los trastornos de Aquiles afectan aproximadamente a 1 millón de atletas por año. (7)



Generalidades

El tendón calcáneo (Aquiles) es el tendón más grueso, fuerte y resistente del cuerpo humano, transmite la fuerza de los músculos de la pierna al pie, puede llegar a resistir hasta cargas de más de 500 kilogramos. El tendón calcáneo (Aquiles) ayuda a caminar, correr y saltar hacia adelante, funciona como un resorte, almacena energía y luego liberándola. Al realizar flexión dorsal el tendón se tensa y al momento de flexión plantar este se relaja provocando un efecto de rebote. La resistencia, elasticidad y flexibilidad del tendón calcáneo (Aquiles) se deben a su estructura formada por fibras de colágeno tipo 1 y elastina, las cuales se entrelazan formando las fibrillas y estas se agrupan para formar fibras paralelas. (8)

Anatomía y fisiología

Está formado por la unión de la porción tendinosa de los músculos gastrocnemios y músculo sóleo. La disposición del tendón en espiral confiere una mayor resistencia y fuerza elástica, la porción tendinosa de los gastrocnemios se hacen laterales y las del sóleo mediales. Es una estructura que se encarga de la flexión plantar del pie. (9)

Los músculos que forman el tendón de Aquiles están en el compartimiento posterior de la pierna. El músculo más superficial es el músculo gastrocnemio, el cual está formado por 2 cabezas medial y lateral que posteriormente se conectan en la línea media. Por debajo del músculo gastrocnemio generalmente se puede encontrar el músculo plantar, este músculo no forma parte del tendón de Aquiles, pero generalmente se encuentra dentro de la vaina del tendón. El conjunto del músculo gastrocnemio y el músculo sóleo se le conoce como tríceps sural. (10)

La cabeza medial del gastrocnemio forma una capa de fibras más posterior, mientras que la cabeza lateral forma fibras anteriores, el sóleo forma fibras mediales y centrales. (11)

Inserciones musculares

Las cabezas laterales y medial del gastrocnemio se originan en los cóndilos femorales lateral y medial respectivamente, el músculo sóleo se origina en la cabeza del peroné proximal. Ambos músculos se insertan en el calcáneo a través del tendón de Aquiles, la inserción del tendón de Aquiles tiene forma de medialuna. En la mayoría de los casos la unión músculo-tendinosa con el punto de inserción distal, está de 2.54 a 7.62 cm en el 70% de los casos. (12)

En 2013 se propuso una clasificación detallada para cada parte del tendón. Comenzando en el calcáneo se encuentra la inserción del calcáneo, seguida proximalmente por el sitio previo a la inserción aproximadamente 2 cm por arriba del calcáneo. (13)



La región tendinosa libre se divide en 3 regiones: proximal media y distal. La parte en donde se realiza la inserción está protegida por la almohadilla grasa del talón, esta tiene un grosor de 1.43 mm aproximadamente, el daño a esta almohadilla se asocia con aquilodinia. (14)

Circulación

El compartimiento posterior de la pierna está irrigado por la arteria tibial posterior y lateralmente por la arteria peronea. Las porciones proximales y distales del tendón de Aquiles están irrigadas por la arteria tibial posterior y la porción media esta irrigada por la arteria peronea. El tendón de Aquiles, tiene y presenta una mejor irrigación en la parte posterior. Los vasos dentro del tendón de Aquiles corren en 3 direcciones (longitudinales, transversas y profundas). La zona del tendón de Aquiles presenta 3 zonas de irrigación donde la zona con mayor circulación es la zona medial posteriormente la zona lateral y al final la zona posterior. (15) (ver Anexo 2)

Inervación

El tendón de Aquiles está inervado principalmente por fibras nerviosas que se originan en el nervio sural, este nervio irriga el tercio posterolateral distal de la pierna y parte lateral del pie. (16)

El nervio sural también conocido como nervio safeno corto también da la rama lateral del calcáneo que inerva la cara lateral del talón. El nervio está formado por la unión del nervio cutáneo sural medial que tiene un origen en el nervio tibial y el nervio comunicante peroneo, que se ramifica del nervio peroneo común en el tercio medio de la pierna. A unos 8 a 10 cm proximales al borde superior del calcáneo el nervio sural pasa el borde lateral del tendón de Aquiles. (17)

El nervio sural tiene un riesgo aumentado de lesión iatrogénica durante las cirugías para la plastia del tendón de Aquiles. Por eso se prefiere el abordaje de preferencia medial para disminuir el riesgo de lesión y así provocar parestesias. (18)

Histología

Los tendones del cuerpo humano tienen una estructura similar, están compuestos principalmente por tejido conectivo que incluye matriz extracelular, que está compuesta principalmente por colágeno y tenocitos. El colágeno constituye cerca del 80% del tejido seco de los tendones sanos. (19)

La membrana basal del tendón está compuesta por colágena tipo IV, mientras que las fibras de anclaje están compuestas por colágeno tipo VI. El tendón de Aquiles está formado por colágeno tipo I 90% y por proteoglicanos. La elastina aporta propiedades mecánicas, aunque solo represente el 1% del del peso húmedo total. (20)



Biomecánica

El tendón de Aquiles es el tendón más fuerte, más grueso y resistente del cuerpo humano. Tiene una longitud de 150 mm un grosor de 5 a 7 mm y un ancho de 20 mm.

El tendón de Aquiles transmite las fuerzas generadas por los flexores plantares del tobillo. El tendón puede estirarse hasta un 4% antes de sufrir daño. (21) El tendón de Aquiles tiene una disposición de las fibras torcidas, viéndolo desde proximal a distal esta torsión es el sentido de las agujas del reloj en la pierna izquierda y en el sentido contrario a las agujas del reloj en la pierna derecha. Las propiedades elásticas cambian a medida que se envejece, incluida una disminución del grosor y aumento de la rigidez. Los jóvenes tienen una menor rigidez y una mayor tensión de rotura por tracción. (22)

Durante la marcha el tendón de Aquiles soporta cargas de 2.6 kN, brinca 3.8 kN, 2.2 kN durante el salto en cuclillas y 1.9 kN durante el ejercicio. Durante una carrera el tendón de Aquiles experimenta cargas superiores a 9 kN, más de 12 veces el peso corporal. Ha demostrado una elasticidad efectiva y es capaz de recuperar alrededor del 16% de la energía de entrada al saltar sobre un pie y aproximadamente el 6% al caminar. El tendón de Aquiles es el tendón que sufre rotura con mayor frecuencia. (23)

Los factores de riesgo que pueden predisponer a la rotura del tendón de Aquiles incluyen la poca flexibilidad y fuerza del tobillo, errores en el entrenamiento, superficies duras para correr. Siendo el área más común de rotura del tendón de Aquiles es de 2 a 6 cm proximal a su inserción. (24)

Mecanismo de lesión

El principal mecanismo de lesión para la rotura de tendón de Aquiles es la flexión dorsal súbita del pie, causando una tensión excesiva del mismo estos se presentan en mayor frecuencia en actividades físicas. Existen factores de riesgo que se asocian a una mayor probabilidad rotura como son: falta de vascularidad en la zona crítica que va de los 2-6 cm de su inserción en el calcáneo, lesiones previas que presentan cambios degenerativos preexistentes, que van abarcan desde el síndrome de Haglund, micro desgarras etc. (25)

Factores de riesgo

Para rotura del tendón de Aquiles

- Edad + 40 años
- Fluoroquinolonas
- Esteroides (inyecciones)
- Sexo (masculino)
- Deportes recreativos
- Obesidad



- Lesiones previas en el tendón de Aquiles
- Traumatismos repetitivos (26)

Clasificación

Se puede dividir en 2 formas por su tiempo de evolución (aguda, subaguda o crónica) y por si es completa o parcial. (27)

Las roturas del tendón calcáneo (Aquiles) se dividen según su tiempo de evolución:
Agudas: 1-14 días, subagudas 15-30 días, crónicas más de 30 días. (28)

Tratamiento

Existen 2 formas de tratamiento: Reparación quirúrgica y el tratamiento conservador (no quirúrgico). Dentro del tratamiento quirúrgico se puede dividir en reparación abierta y cirugía mínimamente invasiva. (29)

El tratamiento conservador (no quirúrgico) consiste en mantener el pie en equino, en reposo mediante una inmovilización con yeso tipo bota. Las primeras 4 semanas se realiza una inmovilización completa con el pie en equino, sin apoyo, iniciando la semana 5 el equino se disminuye progresivamente realizando un cambio de yeso semanalmente o con uso de bota tipo Walker neumática con uso de tacones internos los cuales se van disminuyendo semana con semana hasta posteriormente ir recuperando flexión dorsal. (30)

Presenta ventajas donde disminuye el riesgo de infección y dehiscencia de herida quirúrgica, no requiere hospitalización ni cualquier tipo de anestesia. Algunas desventajas de este tipo de tratamiento por mencionar algunas son: mayor tiempo de inmovilización, mayor riesgo de trombosis, poca colaboración del paciente, mayor tiempo de recuperación, limitación en la movilidad, mayor riesgo de re rotura de tendón de Aquiles. (31)

El tratamiento quirúrgico se puede dividir en 2 formas: reparación abierta y mínimamente invasiva, es una forma de garantizar la unión de los cabos. Entre las principales ventajas son: inicio más temprano de la rehabilitación, menor atrofia muscular, retorno más rápido a sus actividades diarias y deportivas. Algunas de sus desventajas son: riesgo de infección, rechazo al material, dehiscencia de herida quirúrgica, riesgo anestésico. (32)

La reparación abierta consiste en realizar una incisión postero medial de aproximadamente 10 cm donde se disecciona peritendon, exponiendo los cabos del tendón y realizando una plastia con diferentes técnicas entre las cuales son: plastia con puntos tipo Kessler, Bunnell, Krakoff. Mediante la reparación abierta se asegura plastia con un adecuado afrontamiento de los cabos, probando la resistencia, restitución de la tensión. Sin embargo, no está libre de riesgos y complicaciones como son: abundante fibrosis,



dehiscencia de herida quirúrgica, infección del tendón, necrosis, lesión nerviosa y rechazo al material. (33)

La reparación mínimamente invasiva, presenta una disminución de las lesiones nerviosas (nervio sural), disminución de aparición de fibrosis, menor riesgo de infección, cicatrización y cierre de herida más rápido por lo tanto disminuyendo el riesgo de infección de sitio quirúrgico. Entre algunas técnicas descritas están las de Ma-Griffith, Tenoling, Dresden, Park, Achillon. (34)

La técnica de Ma-Griffith se desarrolló en 1977, se realizan una serie de incisiones puntiformes longitudinales paralelas al tendón cada 5 mm, alrededor de 5 cm por encima de la rotura y 2 cm por debajo del cabo distal, se realiza una sutura tipo Bunnell empleando una sutura de calibre grueso. Durante la sutura el tobillo se debe de colocar en equino para afrontar los cabos y mantener la resistencia deseada. (35)

Abordaje posteromedial

El abordaje posteromedial ha sido el más utilizado desde que se confirmó la hipervascularización del lado medial del tendón de Aquiles. Una de las técnicas más comúnmente utilizadas es la plastia término terminal utilizando la técnica de Krakow. La sutura tendinosa debe de realizarse preferentemente con poliglactina se debe de realizar un afrontamiento sin provocar un engrosamiento excesivo debido al riesgo de dehiscencia de la herida quirúrgica aumentado el riesgo de infección y necrosis cutánea. (36)

En el postoperatorio se coloca un vendaje tipo Jones y se coloca férula en equino por 3-4 semanas sin apoyo posteriormente se realiza un cambio de férula a una posición neutra con apoyo parcial con muletas. La rehabilitación normalmente se inicia después de las 6 semanas post quirúrgicas esta consiste en ejercicios de fortalecimiento, recuperación activa y pasiva de arcos de movilidad, masaje para despegamiento de la cicatriz y reeducación de la marcha. (37)

Técnica modificada de Dresden

Se coloca paciente en decúbito prono, se palpa sitio de rotura, siempre se palpará donde se observa el signo del "hachazo". Se realiza abordaje de 3 cm transversal (en el sitio de pliegue cutáneo) o longitudinal sobre la rotura. El peritendon no se abre, Se realiza disección del tendón con una pinza de anillos se toma la totalidad de la porción proximal con la pinza de anillos y se utiliza un catéter #14 perforando a través de la piel, pasando a través del anillo de la pinza y así atravesando la totalidad del tendón calcáneo se retira la pinza de anillos cuidando que no se salga la sutura de preferencia poliglactina 1-0 inmediatamente después de esto se coloca una segunda sutura aproximadamente a 1.5 cm de separación del primero y hasta un tercera sutura ,se repite este mismo procedimiento. (38)



Se realiza el mismo procedimiento para el cabo distal, para comprobar que las suturas están firmemente colocadas se estiran fuertemente hasta comprobar la flexión plantar. Para tensar y realizar el nudo el pie se mantiene en flexión plantar se realizan los nudos bajo tensión, anudando sutura más proximal con la más distal. (39)

Para comprobar nuevamente la plastia se realiza prueba de Thomson siendo esta negativa, donde se observa flexión plantar. Se realiza aseo y cierre del tejido celular subcutáneo y piel con poliglactina y nylon respectivamente. Se coloca vendaje y férula en equino para proteger la plastia del tendón. (40)

Clínica

El diagnóstico es por clínica. El paciente acude al servicio de urgencias por referir dolor de inicio súbito, el paciente comenta que “alguien le dio una patada volteo y no había nadie” otros pacientes lo pueden referir como un “chasquido” o un “tirón” todo esto en la zona posterior de la pierna, causa incapacidad para la marcha o para levantar el pie. (41) Los pacientes presentan el signo clínico del “hachazo”; es en el sitio de rotura del tendón calcáneo donde y en medio queda una depresión donde es visible y palpable también presentan equimosis y edema en sitio de rotura. Los pacientes presentan aumento de la dorsiflexión pasiva del tobillo. (42)

La prueba de Thompson, descrita en 1962, consiste en colocar al paciente en decúbito prono y se realiza una presión sobre la pantorrilla para que se produzca la flexión plantar, es positiva cuando no se presenta flexión plantar (rotura total del tendón calcáneo) y negativa cuando presenta flexión plantar (desgarro o rotura parcial de tendón calcáneo). (43)

La escala AAOFAS (American Orthopaedic Foot & Ankle Society) es una herramienta de evaluación utilizada en el ámbito de la ortopedia y la cirugía del pie y el tobillo. Esta escala se utiliza para medir la función y la actividad en pacientes con afecciones relacionadas con el pie y el tobillo. La puntuación obtenida en la escala AAOFAS proporciona una evaluación cuantitativa de la gravedad de la condición y el impacto en la calidad de vida del paciente. La escala AAOFAS abarca diferentes aspectos relacionados con el pie y el tobillo, y se adapta a distintas condiciones ortopédicas y cirugías. Algunos de los elementos comunes evaluados en esta escala incluyen: (44)

Dolor: La intensidad y la frecuencia del dolor experimentado por el paciente.

Función Articular: La capacidad funcional de las articulaciones del pie y el tobillo.

Rango de Movimiento: La amplitud de los movimientos que el paciente puede realizar.

Estabilidad: La estabilidad de la articulación.

Alineación: La posición y alineación de las estructuras anatómicas relevantes.

Capacidad para Caminar: La habilidad del paciente para caminar y realizar actividades diarias. Los puntajes en cada uno de estos aspectos se suman para obtener un puntaje total en la escala AAOFAS. Un puntaje más alto indica una mejor función y menor impacto



de la condición en la calidad de vida del paciente, se divide en: Bueno 70 -100 puntos, Regular 31 -69 puntos y Malo 0-30 puntos (44) (Anexos, Figura 1)



Justificación

Magnitud

Las roturas del tendón calcáneo son una afección común en los adultos y afectan a las personas en edad laboral, lo que resulta en incapacidad y costos económicos para el instituto. El diagnóstico suele ser clínico desde el ingreso al servicio de urgencias y el pronóstico es bueno si es mejor tratado en agudo en los primeros 14 días. El objetivo del estudio es describir la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje posteromedial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo.

Viabilidad

El Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta con los recursos humanos, materiales e infraestructura necesaria para evaluar los beneficios y desventajas de cada procedimiento a estudiar en el segundo y tercer nivel de atención, ya que es una patología común en los servicios de urgencias.

Vulnerabilidad

Se puede mejorar mediante la implementación de un mejor tratamiento al reducir las complicaciones de corto, mediano y largo plazo en ortopedia y rehabilitación. Se pueden reducir los días de hospitalización, los costos de hospitalización, los días de incapacidad y los recursos al integrar al paciente a la sociedad en un menor tiempo y con mejores resultados funcionales, reduciendo el reingreso al instituto.

Factibilidad

Es factible realizar este procedimiento ya que a nuestro hospital de segundo nivel le ayudará a maximizar los tiempos quirúrgicos, tiempos de recuperación, tiempos de incapacidad, tiempos de estancia, disminuyendo el costo de hospitalización. dando prioridad a las urgencias con alta prevalencia de mortalidad.

Trascendencia

Este protocolo de investigación es factible para nuestro hospital, ya que en el segundo nivel ayudara a reducir los tiempos quirúrgicos, de recuperación, de incapacidad y los de estancia hospitalaria, con consiguiente se reducirán los costos que implicada el ingreso de cada paciente, dando prioridad a los casos de emergencia que tienen una alta tasa de mortalidad en nuestra unidad.



Planteamiento del Problema

Las roturas de tendón calcáneo son una patología frecuente en pacientes adultos el diagnóstico es casi siempre clínico, el problema es el tiempo de hospitalización para la cirugía, un paciente que ingresa al servicio de urgencias del Hospital General Regional # 2, puede llegar a tardar de 7 hasta 15 días de hospitalización para su cirugía.

Por esta razón proponemos que la cirugía se realice de forma ambulatoria con la técnica mínimamente invasivo para reducir el tiempo de hospitalización y costo.

¿Cuál sería la diferencia de la funcionalidad evaluada mediante la escala AAOFAS, entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo y contra abordaje posteromedial longitudinal en pacientes con roturas agudas de tendón calcáneo tratados en el Hospital General Regional # 2 'Dr. Guillermo Fajardo Ortiz' del IMSS durante el periodo de mayo de 2022 a abril de 2023?



Objetivos

Objetivos generales

Describir las diferencias en cuanto a funcionalidad en escala AAOFAS entra plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje posteromedial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz IMSS” de mayo 2022 a abril 2023

Objetivos específicos

- Describir las características demográficas de cada grupo
- Conocer la funcionalidad de cada grupo mediante escala AAOFAS
- Conocer el tiempo de recuperación funcional en pacientes tratados con ambas técnicas.
- Describir el tiempo promedio de hospitalización
- Evaluar la frecuencia de dehiscencias



Hipótesis

Hipótesis Alterna (H1):

Existe una diferencia significativa en la funcionalidad, entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo y el abordaje posteromedial en pacientes en roturas agudas de tendón calcáneo tratados en el Hospital General Regional # 2 'Dr. Guillermo Fajardo Ortiz.

Hipótesis Nula (H0):

No hay diferencia significativa en la funcionalidad, entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo y el abordaje posteromedial en pacientes en roturas agudas de tendón calcáneo tratados en el Hospital General Regional # 2 'Dr. Guillermo Fajardo Ortiz.



Material y Métodos

Diseño del estudio

Observacional, retrospectivo y descriptivo.

Universo de trabajo

Se seleccionarán pacientes adultos (18-60 años) sanos con rotura aguda del tendón calcáneo que hayan sido atendidos de mayo 2022 a abril 2023 en el Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”.

Área de estudio

Se realizará en el Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS. Hospital de ortopedia y traumatología de 2º nivel que tiene como población a los derechohabientes del IMSS de la zona centro y sur de la Ciudad de México

Periodo de estudio

Se seleccionaran los pacientes atendidos en el HGR2 de mayo 2022 a abril del 2023.

Tamaño de muestra.

Para el calculo de muestra se realizará mediante la **fórmula para población finita**:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{[e^2 * (N - 1)] + [Z^2 * p * q]}$$

Donde:

n= muestra

N= Población (30 sujetos)

Z= Nivel de confianza o seguridad (95%) (1.96)

e= error (0.05%)

p= prevalencia de la enfermedad (0.5)

q= complemento de p (0.5)

$$n = 30 * 3.84 * 0.5 * 0.5 / [0.0025(30 - 1)] + (3.84 * 0.5 * 0.5)$$

$$n = 28.8 / [0.0025 (29)] + (0.96)$$

$$n = 28.8 / (0.0725 + 0.96)$$

$$n = 28.8 / 1.0325$$

$$n = 27.8934$$

$$n = 28$$



Se calcula el tamaño de la muestra con fines académicos, para efectos de este estudio se incluirá a toda la población que cumpla con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

- Pacientes adultos sanos
- Rotura aguda primaria de tendón calcáneo
- Pacientes de 18 a 60 años
- Atendidos en el Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz de mayo 2022 a abril 2023
- Derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social
- Pacientes que sepan leer y escribir

Criterios de exclusión

- Pacientes adultos no sanos
- Rotura subagudas y crónicas de tendón calcáneo (Aquiles)
- Reroturas del tendón calcáneo
- Pacientes que usen infiltración con esteroides
- Pacientes que decidan tratamiento conservador (no quirúrgico)
- Pacientes que no deseen participar en el estudio
- Pacientes que no firmen el consentimiento informado
- Pacientes con dificultad para comprender las preguntas de la hoja de recolección

Criterios de eliminación

- Que el paciente decida retirarse del estudio en cualquier momento
- Hoja de recolección incompleta
- Defunción

Definición de Variables:

Variable Independiente:

- Tipo de técnica quirúrgica utilizada (plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo vs. abordaje posteromedial longitudinal

Variables dependientes:

- Puntaje en la escala AAOFAS (American Orthopaedic Foot & Ankle Society) que evalúa la funcionalidad del pie y el tobillo.



Método de Recolección de Datos:

Una vez que el protocolo de investigación sea aprobado por el Comité de Ética en Investigación y el Comité Local de Investigación en Salud, se procederá a evaluar los expedientes de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión.

La muestra se seleccionará a partir del censo quirúrgico de los años mayo 2022 a abril 2023.

Para obtener la información necesaria se revisarán los expedientes clínicos electrónicos (E.C.E) de cada paciente incluido en la muestra. Estos expedientes electrónicos están disponibles en las computadoras de la biblioteca de la unidad ya que cuentan con acceso al archivo clínico-electrónico.

La información relevante será capturada en una base de datos de Excel en la cual se registrarán todas las variables de interés.

Se asegurará el anonimato de los datos para proteger la confidencialidad de los pacientes y cumplir con los principios éticos de la investigación. Se utilizarán códigos o identificadores para cada paciente en lugar de nombres o datos personales directos.

Una vez que todos los datos hayan sido recolectados, organizados y almacenados en la base de datos, se procederá a realizar el análisis estadístico mediante el software IBM-SPSS. Se emplearán técnicas estadísticas adecuadas para describir y analizar las relaciones entre las variables. Se realizará un análisis de los resultados, se presentarán en informes y gráficos claros y concisos.

Las conclusiones se basarán en los hallazgos estadísticos y permitirán responder a los objetivos e hipótesis del estudio.

Finalmente, se redactará un trabajo final que documente todo el proceso de investigación incluyendo la revisión del diseño, la metodología de recolección de datos, el análisis estadístico y las conclusiones. Este trabajo será impreso y archivado en la biblioteca del Hospital General Regional No. 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz" IMSS.



Operacionalización de las Variables

Las variables que se usarán en el estudio son:

Lista de variables

1. Sexo
2. Plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo
3. Técnica de Dresden modificada contra abordaje postero-medial longitudinal
4. Escala AAOFAS
5. Tiempo de Hospitalización
6. Deshiscencia de Herida

Operacionalización de variables

NÚMERO: 1

NOMBRE: Sexo

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

De acuerdo la OMS, el "sexo" hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres, mientras que el "género" se refiere a los roles, conductas, actividades y atributos construidos socialmente que una cultura determinada considera apropiados para hombres y mujeres.

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Referido en la identificación oficial o agregado del número de seguridad social

TIPO: Cualitativa

ESCALA: Nominal

INDICADOR: 1. Hombre 2. Mujer

NÚMERO: 2

NOMBRE: Plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo
Técnica de Dresden modificada

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Reparación del tendón calcáneo o de Aquiles mediante un abordaje de pequeños en el sitio de la rotura, evitando la exposición de los tejidos blandos.

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Presencia o no de la técnica quirúrgica

TIPO: Cualitativa

ESCALA: Nominal

INDICADOR: 1.si 0.no

NÚMERO: 3

NOMBRE: Abordaje postero-medial longitudinal

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Reparación abierta del tendón calcáneo o de Aquiles realizando un abordaje a lo largo de todo el trayecto del tendón.

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Presencia o no de la técnica quirúrgica

TIPO: Cualitativa

ESCALA: Nominal

INDICADOR: 1.si 0.no

NÚMERO: 4

NOMBRE: Dehiscencia de Herida

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Se refiere a la separación o apertura de los bordes de una incisión quirúrgica que debería estar cerrada.

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Se obtiene del expediente clínico electrónico

TIPO: Cualitativa

ESCALA: Nominal

INDICADOR: 1.si 0.no

NÚMERO: 5

NOMBRE: Escala AAOFAS

**DEFINICIÓN CONCEPTUAL**

Esta escala se utiliza para medir la función y la actividad en pacientes con afecciones relacionadas con el pie y el tobillo.

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Puntaje obtenido en el test, se obtiene del expediente clínico electrónico.

TIPO: Cualitativa

ESCALA: Nominal

INDICADOR: 1. Leve 2. Moderado 3. Severo

NÚMERO: 6

NOMBRE: Tiempo de Hospitalización

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Días que pasa una persona o individuo en un hospital

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Número de días de estancia hospitalaria desde su ingreso hasta el alta hospitalaria

TIPO: Cuantitativa

ESCALA: Discreta

INDICADOR: Número de días



Diseño de estudio

Se propone un estudio, descriptivo, retrospectivo y observacional, cuyo objetivo sea describir las diferencias en cuanto a funcionalidad en escala AAOFAS entra plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz IMSS” de mayo 2022 a abril 2023

Se calcula un tamaño de muestra con la fórmula $(n= 30 * 3.84 * 0.5 * 0.5/[0.0025(30 - 1)] + (3.84 * 0.5 * 0.5))$ donde se obtiene como resultado 28 pacientes. Se calcula el tamaño de la muestra con fines académicos, para efectos de este estudio se incluirá a toda la población que cumpla con los criterios de inclusión. (Rotura aguda primaria de tendón calcáneo, pacientes de 18 a 60 años, atendidos en el Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz de mayo 2022 a abril 2023

Se elaborará una base de datos (Microsoft Excel), a partir de los censos quirúrgicos del período comprendido de mayo 2022 a abril 2023, se filtrará con las palabras claves “tendón calcáneo”. Con los datos disponibles, se describirá la información demográfica, y se recabe la información de las variables)

Se espera encontrar un mayor puntaje de la escala AAOFAS en pacientes con técnica mínima invasiva.

Por la naturaleza del estudio, no se requerirá la presencia del paciente ya que la información se obtendrá del expediente clínico electrónico. Se revisarán los expedientes electrónicos disponibles de cada paciente con la finalidad de recolectar todos los datos para el estudio, actividad que se realizará en la biblioteca del hospital. (Anexos, Diagrama 1)



Diseño estadístico

Para las variables variables cualitativas:

- **Sexo:** Análisis descriptivo: Calculando la distribución de frecuencias y porcentajes para cada categoría de sexo. (hombre, mujer) y Prueba de Chi-cuadrado: Para comparar la distribución de sexo entre los grupos de tratamiento (Dresden vs. abordaje postero-medial) para verificar si hay diferencias significativas.
- **Plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo (Dresden modificada) vs. Abordaje postero-medial longitudinal:**
Análisis descriptivo: Se calcularán la frecuencia y porcentaje de pacientes que recibieron cada tipo de técnica en cada grupo.
- **Dehiscencia de Herida:** Análisis descriptivo: Se calculará la frecuencia y porcentaje de pacientes que experimentaron dehiscencia de herida en cada grupo. Y aplicará la prueba de Chi-cuadrado: que comparará la frecuencia de dehiscencia entre los grupos para determinar si hay diferencias significativas.
- **Escala AAOFAS:** Análisis descriptivo: Se calculará la media y la desviación estándar del puntaje de la escala AAOFAS para cada grupo y prueba T de Student que comparará los puntajes medios de la escala AAOFAS entre los grupos para determinar si hay diferencias significativas en la funcionalidad.

Y para las variables cuantitativas

- **Tiempo de Hospitalización:** Se realizará un análisis descriptivo: Calculando la media y la desviación estándar del tiempo de hospitalización para cada grupo.

Se utilizará el programa análisis estadístico IBM-SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Para el nivel de significancia del análisis estadístico, se utilizará el umbral convencional de 0.05 (5%). Esto significa que si el valor p obtenido de las pruebas estadísticas es menor que 0.05, y se considerarían los resultados como estadísticamente significativos. Adicionalmente se presentarán gráficos de la relación entre variables que facilitarán un mejor entendimiento de los resultados los cuales permitirán obtener conclusiones relevantes y fundamentadas sobre la descripción las diferencias en cuanto a funcionalidad en escala AAOFAS.

Por último, esto permitirá comprobar o refutar la hipótesis del estudio.



Hoja de Recolección de Datos

Es un formato donde se recopila la información de demográfica de cada paciente, tipo de técnica usada, escala AAOFAS y presencia de dehiscencia de herida. Se mantiene la confidencialidad del paciente, al no contar con número de seguridad social y nombre. (Anexos, Formato 1)



Maniobras para Control y evitar sesgos

Los siguientes tipos de sesgos comunes se encuentran en los estudios observacionales:

Los sesgos de selección son comunes en este tipo de estudio, por lo que la estrategia para evitarlos o controlarlos será: claridad en los criterios de selección de los sujetos de estudio.

Los sesgos de memoria son nulos en este tipo de estudio porque la información se obtendrá del expediente clínico.

Los sesgos de confusión son nulos en este tipo de estudio porque la información se obtendrá del expediente clínico.

En este tipo de investigación, los sesgos de tiempo requeridos tienen una probabilidad media de ocurrir, por lo que la única manera de evitarlos o controlarlos será realizar una medición en cada persona a estudiar.

Los sesgos de costo son comunes en este tipo de estudio, por lo que la estrategia para evitarlos o controlarlos será ser imparcial con respecto al objetivo del estudio.

El sesgo en el análisis se disminuirá al elegir los métodos o técnicas de análisis apropiado para las variables y datos obtenidos, incluyendo estadísticas apropiadas



Cronograma

Nombre del Protocolo: Título: “Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo con contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023” Autores: Dr. Julio Alberto Rosas Medina y Octavio Alfredo Roberto de Leon Martínez												
ACTIVIDADES	Mar 2023	Abril 2023	Abril 2023	Jun- Jul 2023	Agos 2023	Sept 2023 a Marzo 2024						Marzo 2024 a Abril del 2024
	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	X										
REALIZAR MARCO TEÓRICO		X										
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS			X									
VARIABLES Y METODOLOGÍA				X								
SUBIR PROTOCOLO A SIRELCIS					X	X	x	X	X	X		
RECABAR INFORMACIÓN DE ARCHIVO CLINICO Y PROGRAMA XERO VIEWER											xxx	
CAPTURA DE INFORMACION BASE DE DATOS EN EXCEL											xx	
ANALISIS ESTADISTICO SPSS (Statistical Package for the Social Sciences):											xxx	
REDACCION DE RESULTADOS											xxxx	
ELABORACION FINAL DE TESIS											xxx	
						Realizado		Pendiente por Realizar				



Implicaciones Éticas

1. Cumplimiento de Normas Éticas: En el protocolo se establece claramente que el procedimiento se ajusta a las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la NOM-012-SSA3-2012. Esta declaración establece la base ética del protocolo, garantizando que la investigación se realice de manera ética y legal.

2. Principios Éticos Internacionales:

- **Declaración de Helsinki:** La declaración establece normas éticas para la investigación médica en humanos, centradas en proteger la salud y los derechos de los participantes, la autonomía y el consentimiento informado de los participantes, la evaluación ética de los protocolos de investigación, la importancia de los comités de ética independientes y la responsabilidad de los investigadores de minimizar los riesgos y maximizar los beneficios para los participantes son algunos de los puntos importantes. Se cumple con la declaración en este protocolo de investigación aquí descrita, al tener LA CARTA DE SOLICITUD EXCEPCION DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y LA CARTA DE NO INCOVENIENTE, para no desentender la responsabilidad de los investigadores de dicho protocolo en relación a las normas éticas de dicha declaración. Además de presentar riesgos nulo, al llevar a cabo esta investigación, porque se realiza un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo.
- **El Código de Nuremberg:** Establece los estándares éticos básicos para la investigación médica en humanos. El consentimiento voluntario e informado del sujeto, la importancia de minimizar los riesgos y maximizar los beneficios para los participantes, la necesidad de evitar sufrimiento innecesario y la importancia de la experimentación con animales antes de proceder ensayos en humanos son algunos de los principios clave. Cumpliendo con los estándares descritos por contar con LA CARTA DE SOLICITUD EXCEPCION DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y LA CARTA DE NO INCOVENIENTE para tener presente y no prescindir la parte de voluntariedad e información, a pesar del tipo del tipo de estudio que se presenta. Por otra parte la minimización y maximización de los beneficios, el evitar el sufrimiento serán nulos por lo antes mencionado
- **Informe de Belmont:**
Respe to a las personas: este principio no aplica en el tipo de este que se realiza este protocolo de investigación, ya que este menciona que los investigadores reconocerán la autonomía de los participantes y les brindaran información completa y comprensible sobre el estudio, incluidos los riesgos y las ventaja, principio que no aplica en el protocolo aquí descrito, ya que los datos se tomaran del expediente clínico electrónico, con previa autorización por el Hospital General Regional Numero 2, mediante LA CARTA DE SOLICITUD EXCEPCION DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y LA CARTA DE NO INCOVENIENTE.

Beneficencia: este principio tiene como objetivo la responsabilidad de investigadores de maximizar los beneficios para los participantes y minimizar los riesgos. Esto implica una evaluación cuidadosa de los posibles riesgos y beneficios de la investigación, así como asegurarse de que los beneficios esperados justifiquen los riesgos previsibles. Aplicando este principio en el protocolo a realizar por ser un estudio observacional, descriptivo, lo que convierte



en un estudio sin riesgo y teniendo como objetivo el conocer la mejor técnica para el manejo de todos los pacientes con ruptura del tendón calcáneo maximizando su tratamiento.

Justicia: este principio requiere que los investigadores repartan equitativamente los beneficios y las cargas de la investigación entre los participantes. Además, requiere una selección justa de participantes, sin discriminación hacia grupos vulnerables o marginados. Empleando este principio en su totalidad en el protocolo ya que la imparcialidad siempre se verá reflejada al seleccionar los pacientes en los expedientes, solamente por tener los criterios de inclusión descritos previamente.

3. Consentimiento Informado: Se adjunta una carta de solicitud de excepción del consentimiento informado. (Carta1) Esta carta es esencial para garantizar que los participantes estén plenamente informados y han dado su consentimiento para participar en la investigación. La relación con el protocolo radica en la gestión adecuada del consentimiento informado.

4. Clasificación de Riesgo: El protocolo menciona que la investigación se clasifica como **"SIN RIESGO"** según REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD, ya que es un estudio que utilizara técnicas e investigaciones documentales retrospectivas y aquellos en los que no hay intervención o alteraciones intencionadas en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los participantes del estudio, incluyendo cuestionarios, entrevistas, revisión de documentos clínicos y otros, aunque no se le Identificar o tratar aspectos delicados de su comportamiento. 45

5. Aprobación del Comité de Investigación: El protocolo ha sido sometido y aprobado por el Comité Local de Investigación del Hospital General Regional N°2. Esta aprobación es un paso ético crucial, ya que demuestra que la investigación ha sido revisada y aprobada por una entidad ética independiente antes de su realización. (Carta 2)

6. Supervisión y Calificaciones del Equipo: Se menciona que la investigación será realizada por personas científicamente calificadas bajo la supervisión de un equipo de médicos competentes y certificados en sus respectivas especialidades. Esta supervisión y cualificaciones garantizan que la investigación se lleve a cabo de manera ética y profesional.

7. Ausencia de Conflictos de Interés: Se señala que no existe conflicto de intereses por parte de los investigadores. Esta declaración ética es importante para garantizar que los investigadores no tengan motivos ulteriores que puedan influir en la integridad de la investigación.



Recursos Financiamiento Y Factibilidad

Humanos

Residente de cuarto grado de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia que estará a cargo de la investigación, recolección y procesamiento de la información

Físico

Instalaciones del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz IMSS”

Materiales

- Hoja de Recolección
- Consentimiento informado
- Lápiz, pluma, goma, resaltador, corrector
- Computadora portátil
- Fotocopias
- Programa SPSS versión 25, Microsoft Office (Excel, PowerPoint y Word)
- Impresora

Económicos

Todos los gastos que se deriven de esta investigaciónn correrán por cuenta de la médico residente de cuarto año de Traumatología y Ortopedia: De León Martínez Octavio Alfredo Roberto quien lo llevará a cabo.

Resultados

En este estudio se evaluaron 28 pacientes, siendo la muestra que se calculó, cumpliendo los criterios de inclusión. Durante el estudio no se excluyó o eliminó ningún paciente.

Se observó que todos los sujetos de estudio presentaban rotura completa del tendón calcáneo, lo que corresponde al 100% de la muestra.

Se analizaron seis variables: sexo, tipo de plastia de tendón calcáneo (abordaje mínimamente invasivo con técnica de Dresden modificada o abordaje postero medial longitudinal), puntuación en la Escala AAOFAS, tiempo de hospitalización y presencia de dehiscencia de la herida.

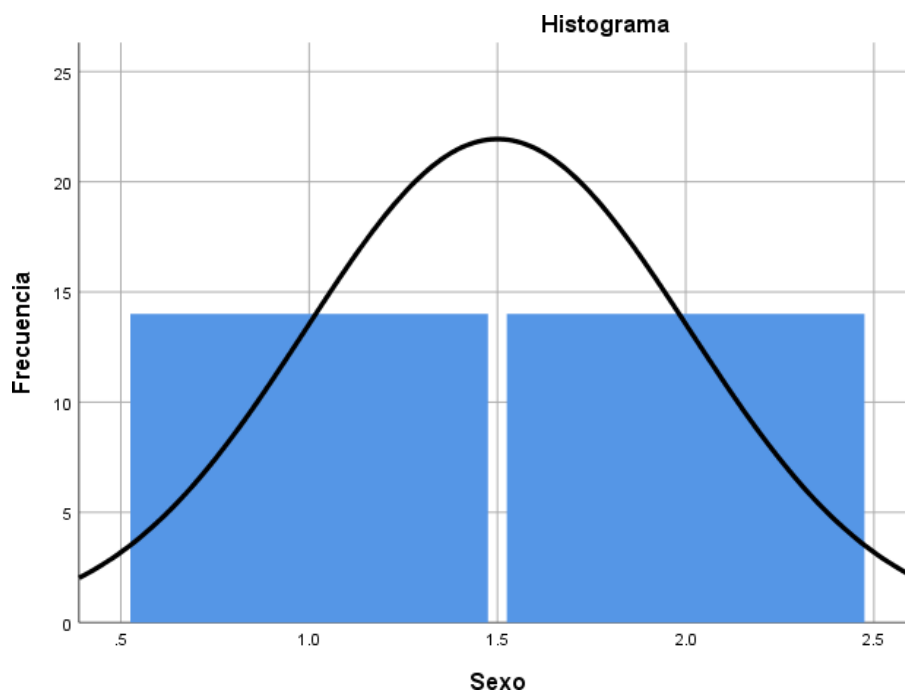
En la variable sexo se encontró que 14 fueron mujeres (50%) y 14 fueron hombres (50%) (ver Tabla y Grafica 1).

Tabla 1. Sexo según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hombre	14	50.0	50.0	50.0
	Mujer	14	50.0	50.0	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Grafica 1. Sexo según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General



Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

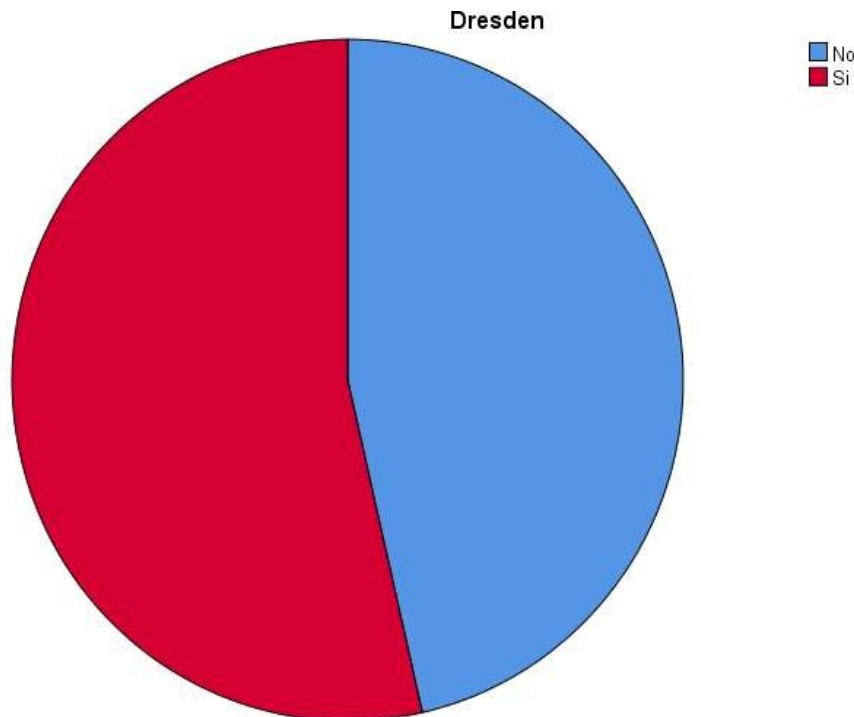
En la segunda variable, se realizaron 15 plastias de tendón calcáneo utilizando el abordaje mínimamente invasivo con la técnica de Dresden modificada, lo que equivale al 53.6% de la población estudiada (ver Gráfico 4). En cuanto a la tercera variable, se llevó a cabo la plastia con abordaje postero medial longitudinal en 14 pacientes, representando el 46.4% de la población en estudio (ver Gráfico y Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Dresden según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

		Dresden			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	13	46.4	46.4	46.4
	Si	15	53.6	53.6	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Gráfico 2. Dresden según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



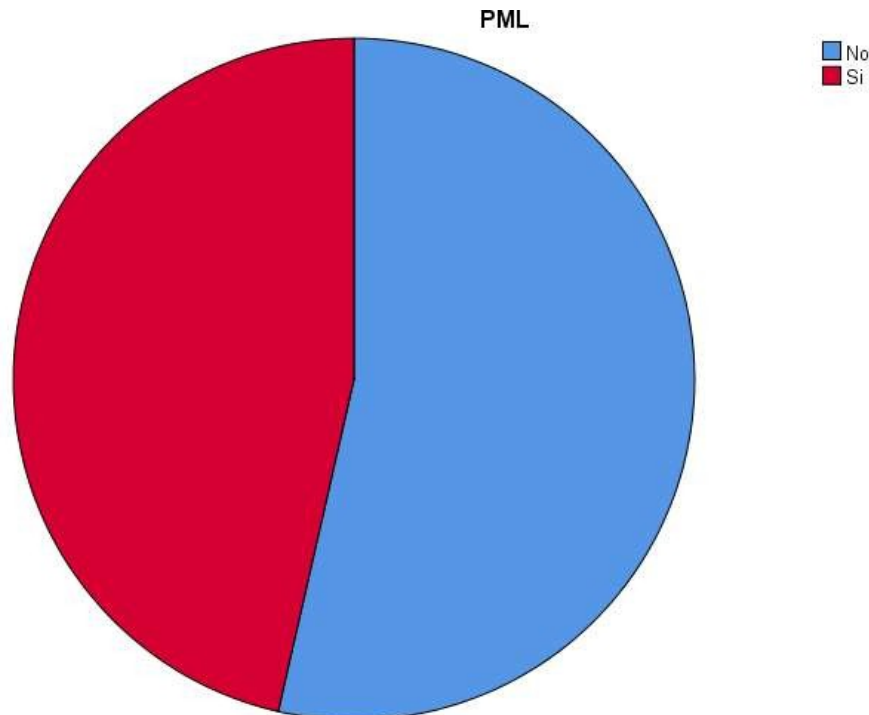
Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Tabla 3. PML según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

PML					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	15	53.6	53.6	53.6
	Si	13	46.4	46.4	100.0
	Total	28	100.0	100.0	

Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

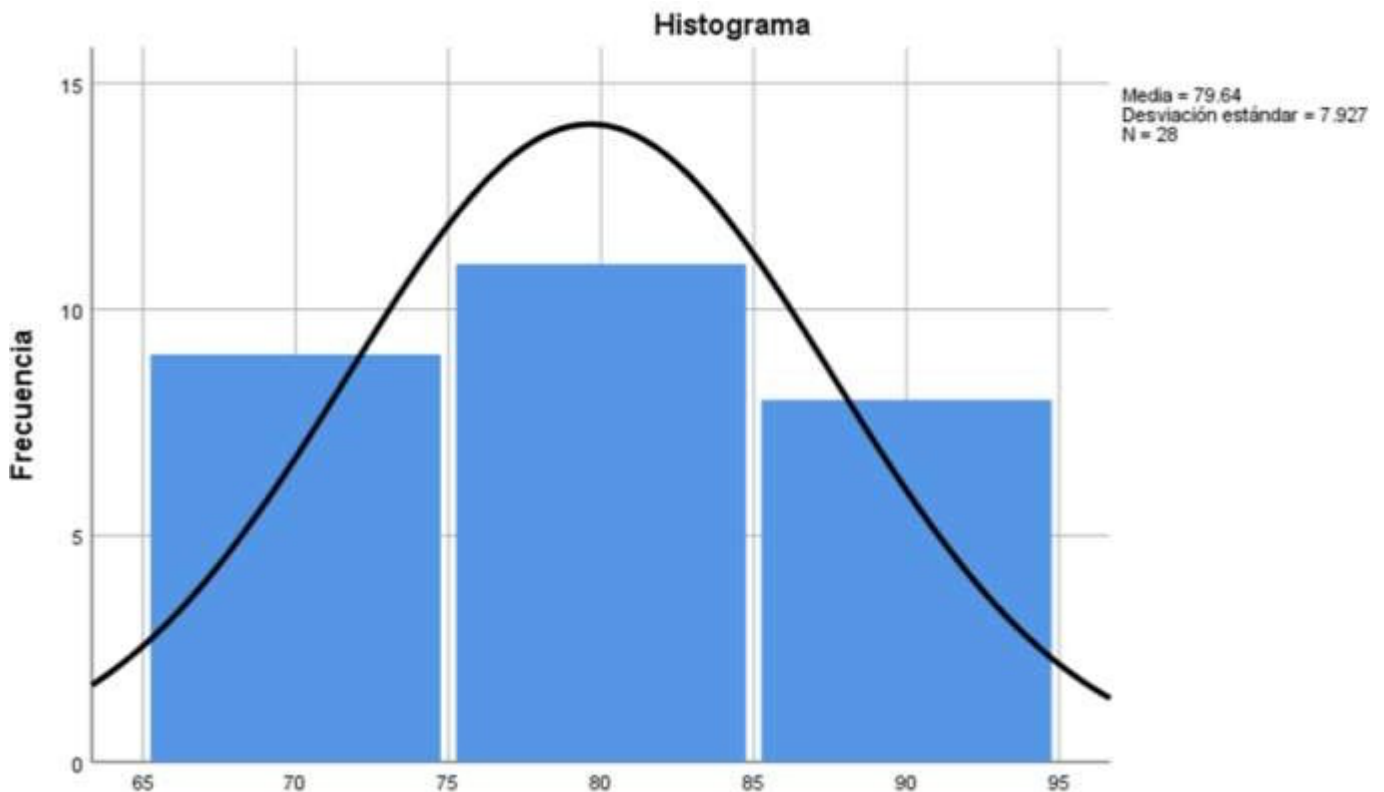
Grafica 3. Dresden según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

En cuanto a la variable Resultados Funcionales, se consideró la puntuación en la Escala AAOFAS, la cual evalúa el dolor, la función, requerimiento de calzado, capacidad para caminar, tipo de terreno para caminar y presencia de coger. Observando que la puntuación media fue de 79.64 sobre 0 a 100 puntos, lo que indica que todos los pacientes obtuvieron una calificación buena en cuanto a funcionalidad (ver Gráfico y Tabla 4).

Grafica 4. AAOFAS según MTC y MD en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Tabla 4. AAOFAS según MTC y MD en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

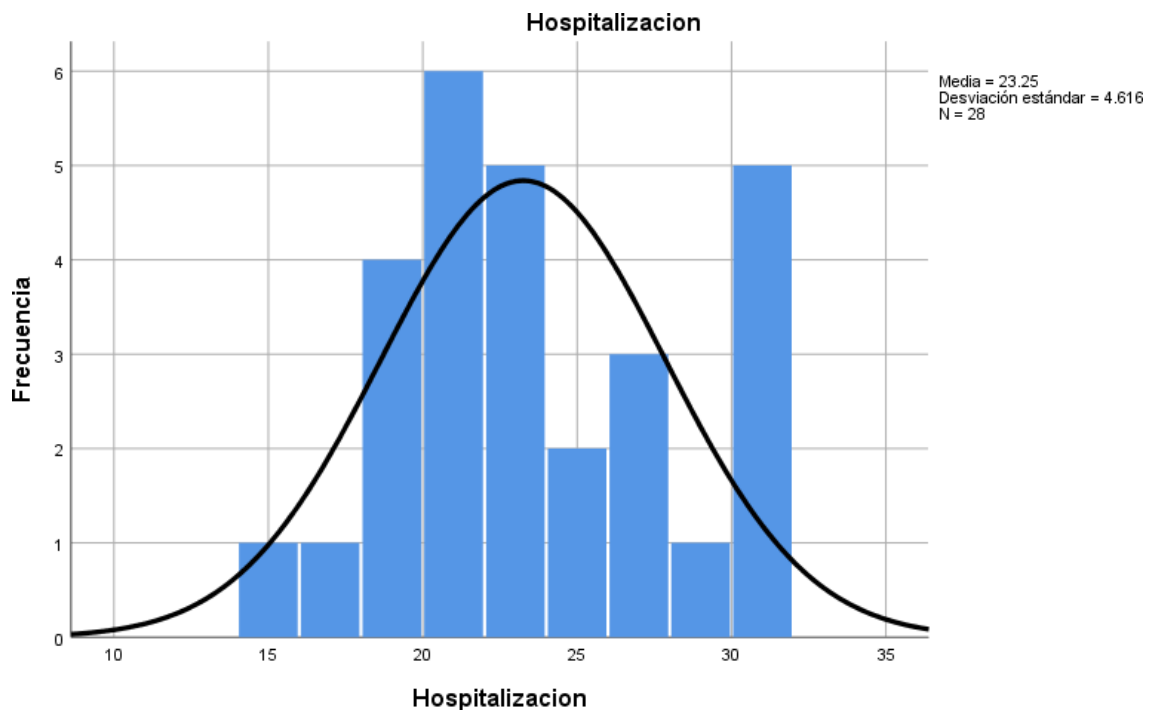
Estadísticos		
AAOFAS		
N	Válido	28
	Perdidos	0
	Media	79.64
	Mediana	80.00
	Moda	80
	Desv. Desviación	7.927
	Varianza	62.831

Mínimo	70
Máximo	90

Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

La quinta variable se observó el tiempo de hospitalización donde en este caso pacientes operados con Plastia de técnica de Dresden modificada permanecieron menos días en hospitalización (moda de 3 días) en comparación con los pacientes operados con la plastia con abordaje postero medial longitudinal (media de 7.32 días) (Ver Gráfico y Tabla 5).

Grafica 5. Hospitalización según MTC y MD en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Tabla 5. Hospitalización según MTC y MD en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Estadísticos

Hospitalización		
N	Válido	28
	Perdidos	0
Media		23.25
Mediana		22.00

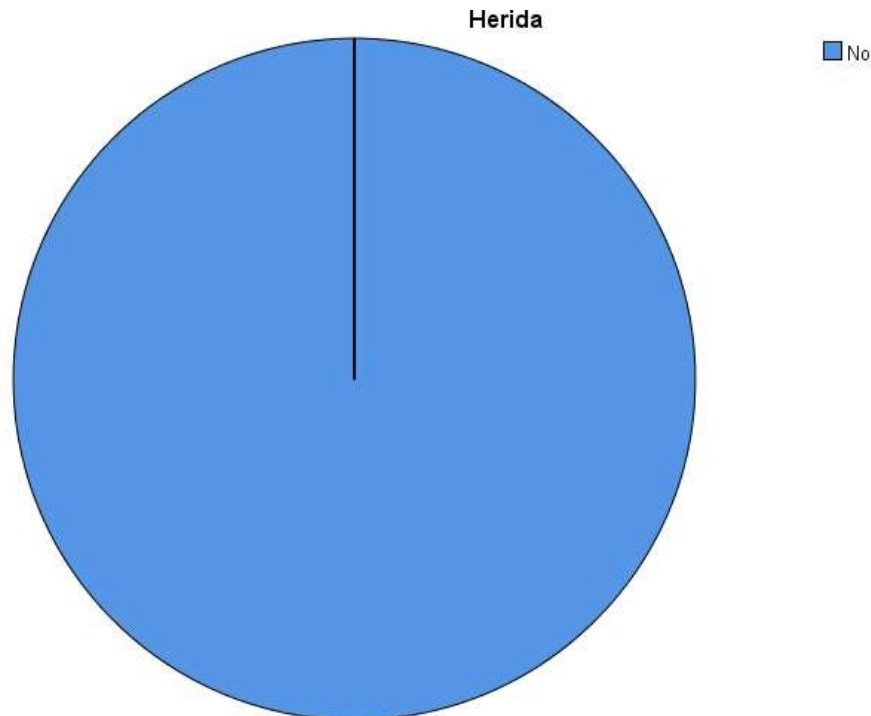
Moda	20 ^a
Desv. Desviación	4.616
Varianza	21.306
Mínimo	15
Máximo	31

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Como sexta y última variable es la dehiscencia de herida donde en ninguno de los casos se reportó estas complicaciones. (0%) (Ver Gráfico y Tabla 6).

Grafica 6. Herida según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Tabla 6. Herida según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

		Herida			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	28	100.0	100.0	100.0

Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Se realizó análisis multivariado donde se:

En relación a la técnica con abordaje mínimamente invasivo y los días de hospitalización tuvo un valor de chi cuadrada de 14.545 para dos grados de libertad por lo que es significativo porque supera 3.84 ($p < 0.05$), 6.63 ($p < 0.01$) y 10.83 ($p < 0.001$), teniendo una valor estadístico de $< 0,0001$ (Ver tabla 7)

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14.598 ^a	10	.147
Razón de verosimilitud	19.945	10	.030
Asociación lineal por lineal	7.629	1	.006
N de casos válidos	28		

a. 22 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .46.

Tabla 7. Pruebas cruzadas según Hospitalización y Técnica de Dresden según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

		HOSPITALIZACION											Total	
		2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	15		
DRESDEN	SI	Recuento	5	3	1	2	2	1	0	0	0	1	0	15
		% dentro de DRESDEN	33.3%	20.0%	6.7%	13.3%	13.3%	6.7%	0.0%	0.0%	0.0%	6.7%	0.0%	100.0%
		% dentro de HOSPITALIZACION	100.0%	100.0%	33.3%	50.0%	50.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	53.6%
Total		Recuento	5	3	3	4	4	3	0	0	0	1	0	28

Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

En relación a la técnica de Dresden y el sexo tuvo un valor de chi cuadrada de 3.5 para dos grados de libertad por lo que no es significativo por no superar 3.84 ($p < 0.05$), 6.63 ($p < 0.01$) y 10.83 ($p < 0.001$), teniendo un valor menor de 0.05. Además de 33.7 fueron hombres y el 71.4 mujeres más del doble de proporción (Ver tabla y grafica 8)



Tabla 8. Pruebas cruzadas según técnica de Dresden y Sexo, según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Tabla cruzada DRESDEN*SEXO

			SEXO		Total
			HOMBRE	MUJER	
DRESDEN	NO	Recuento	9	4	13
		% dentro de DRESDEN	69.2%	30.8%	100.0%
		% dentro de SEXO	64.3%	28.6%	46.4%
	SI	Recuento	5	10	15
		% dentro de DRESDEN	33.3%	66.7%	100.0%
		% dentro de SEXO	35.7%	71.4%	53.6%
Total	Recuento	14	14	28	
	% dentro de DRESDEN	50.0%	50.0%	100.0%	
	% dentro de SEXO	100.0%	100.0%	100.0%	

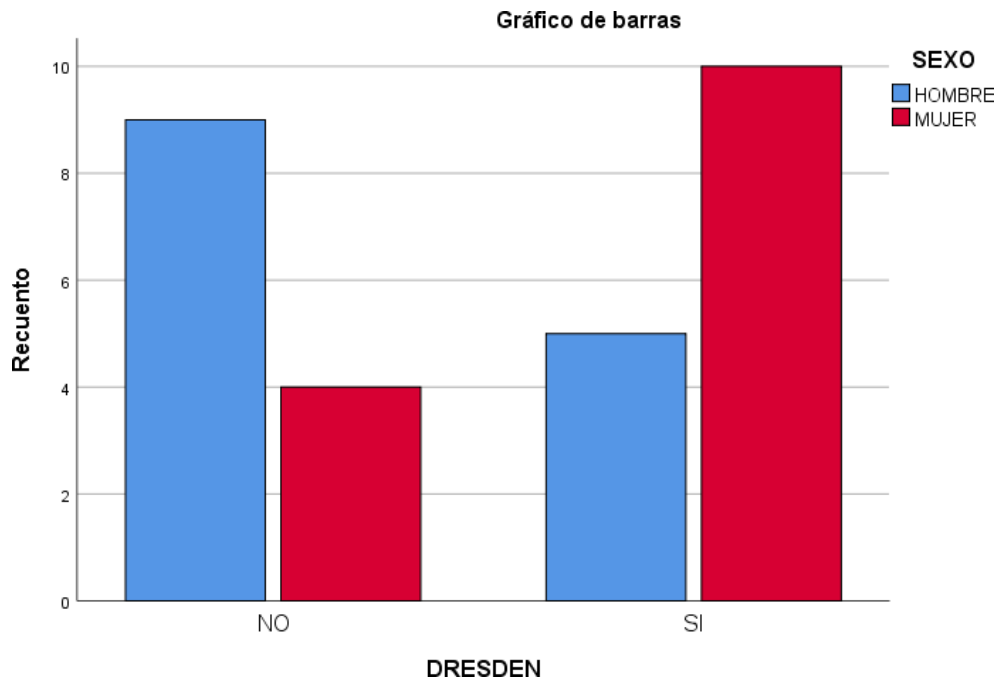
Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.590 ^a	1	.058		
Corrección de continuidad ^b	2.297	1	.130		
Razón de verosimilitud	3.673	1	.055		
Prueba exacta de Fisher				.128	.064
Asociación lineal por lineal	3.462	1	.063		
N de casos válidos	28				

a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6.50.

Grafica 8. Pruebas cruzadas según técnica de Dresden y Sexo, según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

En relación a la técnica de Dresden y la escala de AAOFAS 2.4 tuvo un valor de chi cuadrada de 3.5 para dos grados de libertad por lo que no es significativo por no superar 3.84 ($p < 0.05$), 6.63 ($p < 0.01$) y 10.83 ($p < 0.001$), teniendo un valor menor de 0.05. Sin embargo se encontró que de los puntajes obtenidos fueron satisfactorios con 70 puntos 44.4, 80 puntos 72.7 y 90 puntos 37.5 (Ver tabla y grafica 9)

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.755 ^a	2	.252
Razón de verosimilitud	2.832	2	.243
Asociación lineal por lineal	.049	1	.824
N de casos válidos	28		

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3.71.

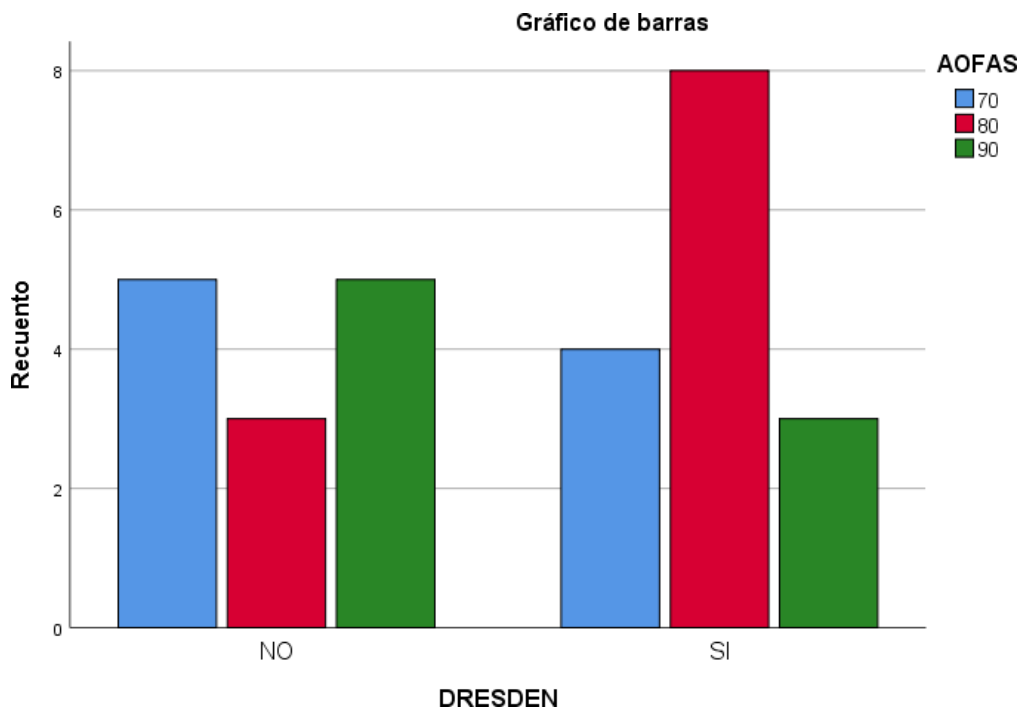


Tabla 9. Pruebas cruzadas según técnica de Dresden y AAOFAS, según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

			AAOFAS			Total
			70	80	90	
DRESDEN	NO	Recuento	5	3	5	13
		% dentro de DRESDEN	38.5%	23.1%	38.5%	100.0%
		% dentro de AAOFAS	55.6%	27.3%	62.5%	46.4%
	SI	Recuento	4	8	3	15
		% dentro de DRESDEN	26.7%	53.3%	20.0%	100.0%
	% dentro de AAOFAS	44.4%	72.7%	37.5%	53.6%	
Total		Recuento	9	11	8	28
		% dentro de DRESDEN	32.1%	39.3%	28.6%	100.0%
		% dentro de AAOFAS	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023

Grafica 9. Pruebas cruzadas según técnica de Dresden y AAOFAS, según frecuencia y porcentajes en adultos jóvenes sanos del Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



Fuente: n=28. Octavio Alfredo Roberto de León Martínez, Julio Alberto Rosas Medina Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023



En el grupo de pacientes sometidos a la técnica de Dresden modificada, se observó que el tiempo de hospitalización fue considerablemente menor en comparación con aquellos que fueron operados utilizando la técnica tradicional, que consiste en el abordaje postero medial para la rotura del tendón de Aquiles. Ambos abordajes mostraron una similitud en términos de beneficios y complicaciones, siendo la principal diferencia el tiempo de estancia hospitalaria. Esta reducción en el tiempo de hospitalización representa un importante ahorro tanto económico para la institución como una mayor satisfacción para los pacientes. Esto se traduce en la posibilidad de operar a más pacientes en un periodo de tiempo más corto, logrando excelentes resultados y disminuyendo el tiempo de espera para los beneficiarios del servicio.

Discusión.

Arzac (2016) destaca que el tendón de Aquiles, siendo el más grande y fuerte del cuerpo, se compone de fibras tendinosas provenientes de los músculos gastrocnemio y sóleo, tanto mediales como laterales. Está envuelto por un tendón, una capa de tejido blando que facilita su deslizamiento. Su irrigación sanguínea proviene de la unión musculotendinosa, la inserción ósea y los vasos mesotendinosos, aunque se reconoce una zona de menor flujo sanguíneo ubicada aproximadamente de 2 a 6 cm proximal a la inserción en el calcáneo.

El manejo de la rotura aguda del tendón de Aquiles sigue siendo tema de debate. No obstante, algunos estudios sugieren que la intervención quirúrgica es la mejor alternativa para pacientes con una alta demanda funcional. En la actualidad, no hay un enfoque único para la reparación, lo que lleva a la mayoría de los cirujanos a basarse en su experiencia y preferencias personales.

Entre las técnicas quirúrgicas, la reparación percutánea se ha observado posibles ventajas en comparación con los métodos convencionales, la capacidad de reducir el riesgo de lesiones nerviosas del nervio sural es uno de sus aspectos más destacados. Esto se debe a su método percutáneo, que implica una menor exposición de estructuras nerviosas y una menor manipulación de los tejidos circundantes.

Varios estudios han demostrado que los resultados posoperatorios, como la fuerza y la funcionalidad del tendón reparado, son comparables o incluso superiores en algunos casos con la técnica de Dresden, como se encontró en nuestro estudio. La técnica de Dresden también tiene la capacidad de reducir el tiempo de hospitalización.

Los pacientes pueden ser dados de alta más rápidamente porque son menos invasivos y requieren menos tiempo de recuperación, lo que optimiza el uso de recursos hospitalarios. Siendo concordantes los datos del estudio. En cuanto al tiempo de recuperación y retorno a las actividades, los pacientes operados mediante la técnica percutánea mostraron un retorno al trabajo en un promedio de 2.8 meses. Sin embargo, se observó que el retorno laboral fue, en promedio, a los 3.5 meses, mientras que el retorno a la práctica deportiva se dio a los 6.5 meses en promedio.



Conclusión

La reparación percutánea según la técnica de Dresden representa una alternativa valiosa al tratamiento convencional abierto, ya que reduce significativamente los riesgos de lesión del nervio sural. La modificación que nuestro equipo ha propuesto para esta técnica la convierte en un método recomendable para cualquier institución médica, sin aumentar los costos, al tiempo que reduce la duración de la hospitalización y ofrece resultados posoperatorios similares o incluso mejores. Este enfoque no solo mejora la experiencia del paciente al acortar su tiempo de recuperación y retorno a las actividades normales, sino que también optimiza los recursos hospitalarios al minimizar los días de estancia y los posibles eventos adversos asociados con procedimientos más invasivos.

Por lo que aceptamos la Hipótesis Alterna (H1):

Existe una diferencia significativa en la funcionalidad, entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo y el abordaje posteromedial en pacientes en roturas agudas de tendón calcáneo tratados en el Hospital General Regional # 2 'Dr. Guillermo Fajardo Ortiz



Referencias

1. Español DW. ¿Por qué lo llamamos “tendón de Aquiles”? [Internet]. DW Español; 2022. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=-KN6Vq078OA&t=9s>
2. Verheyen P. *Corporis Humani Anatomia*. 1693. Capitulo XV
3. Meulenkamp B, Stacey D, Fergusson D, Hutton B, Mlis RS, Graham ID. Protocol for treatment of Achilles tendon ruptures; a systematic review with network meta-analysis. *Syst Rev* [Internet]. 2018;7(1):247. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13643-018-0912-5>
4. Park S-H, Lee HS, Young KW, Seo SG. Treatment of acute Achilles tendon rupture. *Clin Orthop Surg* [Internet]. 2020;12(1):1-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.1>
5. Del Buono A, Chan O, Maffulli N. Achilles tendon: functional anatomy and novel emerging models of imaging classification. *Int Orthop* [Internet]. 2013;37(4):715-21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-012-1743-y>
6. Suchak AA, Bostick G, Reid D, Blitz S, Jomha N. The incidence of Achilles tendon ruptures in Edmonton, Canada. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2005;26(11):932-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/107110070502601106>
7. Egger AC, Berkowitz MJ. Achilles tendon injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 2017;10(1):72-80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12178-017-9386-7>
8. Park S-H, Lee HS, Young KW, Seo SG. Treatment of acute Achilles tendon rupture. *Clin Orthop Surg* [Internet]. 2020;12(1):1-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.1>
9. Pękala PA, Henry BM, Ochała A, Kopacz P, Tatoń G, Młyniec A, et al. The twisted structure of the Achilles tendon unraveled: A detailed quantitative and qualitative anatomical investigation. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2017;27(12):1705-15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12835>
10. Del Buono A, Chan O, Maffulli N. Achilles tendon: functional anatomy and novel emerging models of imaging classification. *Int Orthop* [Internet]. 2013;37(4):715-21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-012-1743-y>
11. Szaro P, Witkowski G, Smigielski R, Krajewski P, Ciszek B. Fascicles of the adult human Achilles tendon - an anatomical study. *Ann Anat* [Internet]. 2009;191(6):586-93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2009.07.006>



12. Obst SJ, Newsham-West R, Barrett RS. In vivo measurement of human achilles tendon morphology using freehand 3-D ultrasound. *Ultrasound Med Biol* [Internet]. 2014;40(1):62-70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2013.08.009>
- 13 Doral, M. N., Alam, M., Bozkurt, M., Turhan, E., Atay, O. A., Dönmez, G., & Maffulli, N. (2010). Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 18(5), 638-643. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1083-7>
14. Del Buono A, Chan O, Maffulli N. Achilles tendon: functional anatomy and novel emerging models of imaging classification. *Int Orthop* [Internet]. 2013;37(4):715-21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-012-1743-y>
- 15 Appy-Fedida, B., Vernois, J., Krief, E., Gouron, R., Mertl, P., & Havet, E. (2015). Risk of sural nerve injury during lateral distal Achilles tendinopathy: A Cadaver Study. *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research: OTSR*, 101(1), 93-96. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.10.019>
16. Wolff KS, Wibmer AG, Binder H, Grissmann T, Heinrich K, Schauer S, et al. The avascular plane of the Achilles tendon: A quantitative anatomic and angiographic approach and a base for a possible new treatment option after rupture. *Eur J Radiol* [Internet]. 2012;81(6):1211-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2011.03.015>
17. Blackmon JA, Atsas S, Clarkson MJ, Fox JN, Daney BT, Dodson SC, et al. Locating the sural nerve during calcaneal (Achilles) tendon repair with confidence: A cadaveric study with clinical applications. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. 2013;52(1):42-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2012.09.010>
18. Appy-Fedida B, Vernois J, Krief E, Gouron R, Mertl P, Havet E. Risk of sural nerve injury during lateral distal Achilles tendinopathy: a cadaver study. *Orthop Traumatol Surg Res*[Internet]. 2015;101(1):93-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2014.10.019>
- 19 Christensen, J., Alfredson, H., & Andersson, G. (2015). Protease-activated receptors in the Achilles tendon-A potential explanation for the excessive pain signalling in tendinopathy. *Molecular Pain*, 11, s12990-015-0007. <https://doi.org/10.1186/s12990-015-0007-4>
20. Tresoldi I, Oliva F, Benvenuto M, Fantini M, Masuelli L, Bei R, et al. Tendon's ultrastructure. *Muscles Ligaments Tendons J* [Internet]. 2013;3(1):2-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.11138/mltj/2013.3.1.002>



- 21 Narici, M. V., Maffulli, N., & Maganaris, C. N. (2008). Ageing of human muscles and tendons. *Disability and Rehabilitation*, 30(20-22), 1548-1554. <https://doi.org/10.1080/09638280701831058>
22. Winnicki K, Ochała-Kłós A, Rutowicz B, Pękala PA, Tomaszewski KA. Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon - A comprehensive review. *Ann Anat* [Internet]. 2020;229(151461):151461. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2020.151461>
- 23 Maffulli, N., Longo, U. G., Ronga, M., Khanna, A., & Denaro, V. (2010). Favorable outcome of percutaneous repair of Achilles tendon ruptures in the elderly. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 468(4), 1039-1046. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-0944-1>
- 24 Rigozzi, S., Müller, R., Stemmer, A., & Snedeker, J. G. (2013). Tendon glycosaminoglycan proteoglycan sidechains promote collagen fibril sliding—AFM observations at the nanoscale. *Journal of Biomechanics*, 46(4), 813-818. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2012.11.017>
25. Glazebrook M, Rubinger D. Functional rehabilitation for nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture. *Foot Ankle Clin* [Internet]. 2019;24(3):387-98. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2019.05.001>
26. Reito A, Logren H-L, Ahonen K, Nurmi H, Paloneva J. Risk factors for failed nonoperative treatment and rerupture in acute Achilles tendon rupture. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2018;39(6):694-703. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1071100717754042>
- 27 Reiter, M., Ulreich, N., Dirisamer, A., Tscholakoff, D., & Bucek, R. A. (2004). Colour and power Doppler sonography in symptomatic Achilles tendon disease. *International journal of sports medicine*, 25(4), 301-305. <https://doi.org/10.1055/s-2004-815828>
28. Amendola F, Barbasse L, Carbonaro R, Alessandri-Bonetti M, Cottone G, Riccio M, et al. The acute Achilles tendon rupture: An evidence-based approach from the diagnosis to the treatment. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022;58(9):1195. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina58091195>
- 29 Shi, F., Wu, S., Cai, W., & Zhao, Y. (2021). Multiple comparisons of the efficacy and safety for six treatments in Acute Achilles Tendon Rupture patients: A systematic review and network meta-analysis. *Foot and Ankle Surgery: Official Journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*, 27(5), 468-479. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2020.07.004>



- 30 Grassi, A., Amendola, A., Samuelsson, K., Svantesson, E., Romagnoli, M., Bondi, A., Mosca, M., & Zaffagnini, S. (2018). Minimally invasive versus open repair for acute Achilles tendon rupture: Meta-analysis showing reduced complications, with similar outcomes, after minimally invasive surgery. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 100(22), 1969-1981. <https://doi.org/10.2106/jbjs.17.01364>
- 31 Zellers, J. A., Christensen, M., Kjær, I. L., Rathleff, M. S., & Silbernagel, K. G. (2019). Defining components of early functional rehabilitation for acute Achilles tendon rupture: A systematic review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(11), 232596711988407. <https://doi.org/10.1177/2325967119884071>
- 32 Lantto, I., Heikkinen, J., Flinkkila, T., Ohtonen, P., Siira, P., Laine, V., & Leppilahti, J. (2016). A prospective randomized trial comparing surgical and nonsurgical treatments of acute Achilles tendon ruptures. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(9), 2406-2414. <https://doi.org/10.1177/0363546516651060>
33. Wegrzyn J, Besse J-L. Patología y tratamiento quirúrgico del tendón de Aquiles. Rotura aguda, crónica y tendinopatías. EMC - Téc Quir - Ortop Traumatol [Internet]. 2010;2(1):1-22. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s2211-033x\(10\)70092-x](http://dx.doi.org/10.1016/s2211-033x(10)70092-x)
34. Wegrzyn J, Besse J-L. Patología y tratamiento quirúrgico del tendón de Aquiles. Rotura aguda, crónica y tendinopatías. EMC - Téc Quir - Ortop Traumatol [Internet]. 2010;2(1):1-22. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s2211-033x\(10\)70092-x](http://dx.doi.org/10.1016/s2211-033x(10)70092-x)
35. Tarantino D, Palermi S, Sirico F, Corrado B. Achilles tendon rupture: Mechanisms of injury, principles of rehabilitation and return to play. *J Funct Morphol Kinesiol* [Internet]. 2020;5(4):95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jfmk5040095>
- 36 Rozis, M., Benetos, I. S., Karampinas, P., Polyzois, V., Vlamis, J., & Pneumaticos, S. G. (2018). Outcome of percutaneous fixation of acute Achilles tendon ruptures. *Foot & Ankle International*, 39(6), 689-693. <https://doi.org/10.1177/1071100718757971>
37. Chiodo CP, Wilson MG. Current concepts review: Acute ruptures of the Achilles tendon. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2006;27(4):305-15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/107110070602700415>
38. Amlang MH, Christiani P, Heinz P, Zwipp H. Die perkutane Achillessehennaht mit dem Dresdner Instrument: Technik und Ergebnisse. *Unfallchirurg* [Internet]. 2005;108(7):529-36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00113-005-0938-8>
39. J. Wegrzyn J-LB. Patología y tratamiento quirúrgico del tendón de Aquiles. Rotura aguda, crónica y tendinopatías. Saint Paul, MN, Estados Unidos de América: EMC Paradigm; 2010.



40. Ceccarelli F, Berti L, Giuriati L, Romagnoli M, Giannini S. Percutaneous and minimally invasive techniques of Achilles tendon repair. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2007;458:188-93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/blo.0b013e3180396f07>
41. Barrios-Cárdenas AL, Lazo-Vera JO. Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la ruptura de tendón de Aquiles. *Acta Ortop Mex* [Internet]. 2021;35(3):252-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2021/or213b.pdf>
42. Tarantino D, Palermi S, Sirico F, Corrado B. Achilles tendon rupture: Mechanisms of injury, principles of rehabilitation and return to play. *J Funct Morphol Kinesiol* [Internet]. 2020;5(4):95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jfmk5040095>
43. Park S-H, Lee HS, Young KW, Seo SG. Treatment of acute Achilles tendon rupture. *ClinOrthop Surg* [Internet]. 2020;12(1):1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.1>
44. Van Lieshout EM, De Boer AS, Meuffels DE, Den Hoed PT, Van der Vlies CH, Tuinebreijer WE, Verhofstad MH. American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Score: a study protocol for the translation and validation of the Dutch language version. *BMJ Open*. 2017 Feb 27;7(2):e012884.
45. Reglamento De La Ley General De Salud En Materia De Investigacion Para La Salud. ARTICULO 17. Última Reforma DOF 02-04-2014



Anexos

Figura 1

ESCALA AOFAS

ESCALA DE LA AMERICAN ORTHOPAEDIC FOOT AND ANKLE SOCIETY AOFAS

SECCIÓN 1. DOLOR

Ninguna	40
Ocasional	30
Moderado, diario	20
Severo, casi siempre presente	0

SECCIÓN 2. FUNCIÓN

1. Actividades

Sin limitación y sin soporte externo	10
Sin limitación en la vida diaria, pero sí en el deporte y sin soporte externo	7
Limitación en la vida recreativa (precisa muleta)	4
Limitación severa aún con muleta	0

2. Requerimiento de calzado

Cualquier calzado	5
Solo calzado cómodo o uso de plantillas	3
Calzado especial u ortesis	0

3. Caminar (distancia máxima)

Más de 2 km	10
Entre 1,5 y 2 km	7
Entre 0,5 y 1 km	4
Menos de 350 m	0

4. Tipo de terreno para caminar

Sin dificultad en cualquier terreno	10
Alguna dificultad en terreno desigual y escaleras	5
Dificultad en terreno desigual y escaleras	0

5. Cojera

Ninguna	10
Evidente	5
Marcada	0

SECCIÓN 3. ALINEACIÓN DEL PIE

Buena, pie plantigrado bien alineado	15
Regular, pie plantigrado con algún Grado de desalineación pero asintomático	8
Malo, pie no plantigrado y sintomático	0

PUNTUACIÓN TOTAL

MÁXIMO 100 PUNTOS

Buena 70 -100 puntos
Regular 31 -69 puntos
Malo 0-30 puntos

Diagrama 1

Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz" IMSS de mayo 2022 a abril 2023"



Objetivo:

Describir las diferencias en cuanto a funcionalidad en escala AAOFAS entra plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz IMSS" de mayo 2022 a abril 2023



Tipo de estudio

Estudio descriptivo, retrospectivo y observacional



Tamaño de muestra:

$$n= 30 * 3.84 * 0.5 * 0.5 / [0.0025(30 - 1)] + (3.84 * 0.5 * 0.5)$$
$$n= 28$$



Hipótesis

Hipótesis Alterna (H1):

Existe una diferencia significativa en la funcionalidad, entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo y el abordaje postero medial en pacientes en roturas agudas de tendón calcáneo tratados en el Hospital General Regional # 2 'Dr. Guillermo Fajardo Ortiz.

Hipótesis Nula (H0):

No hay diferencia significativa en la funcionalidad, entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo y el abordaje postero medial en pacientes en roturas agudas de tendón calcáneo tratados en el Hospital General Regional # 2 'Dr. Guillermo Fajardo Ortiz.



Material y Métodos

Estudio, descriptivo, retrospectivo y observacional que comprende de mayo 2022 a abril 2023. Se realizará una revisión de todos los expedientes clínicos electrónicos de los pacientes con el diagnóstico de rotura de tendón calcaneo hayan sido operados en el periodo establecido.

Formato 1

Hoja de recolección		
<p>Nombre de Protocolo: <i>Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023”</i></p> <p><i>Encargado de Recolección de datos: Dr. Octavio Alfredo Roberto De León Martínez,</i> <i>Encargado de Protocolo: Dr. Julio Alberto Rosas Medina</i></p>		
Folio:		
Número	Variable	Escala
1	Sexo	1.Hombre () 2.Mujer ()
2	Plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo con técnica de Dresden modificada	0.No () 1.Si ()
3	Plastia con abordaje abordaje postero medial longitudinal	0.No () 1.Si ()
4	Escala AAOFAS	Puntaje ()
5	Tiempo de Hospitalización	_____ días
6	Dehiscencia de herida	0.No () 1.Si ()



Cronograma

Nombre del Protocolo: Título: “Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo con contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” IMSS de mayo 2022 a abril 2023”												
Autores: Dr. Julio Alberto Rosas Medina y Octavio Alfredo Roberto de Leon Martínez												
ACTIVIDADES	Mar 2023	Abril 2023	Abril 2023	Jun- Jul 2023	Agos2 023	Sept 2023 a Marzo 2024				Marzo 2024 a Abril del 2024		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	X											
REALIZAR MARCO TEÓRICO		X										
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS			X									
VARIABLES Y METODOLOGÍA				X								
SUBIR PROTOCOLO A SIRELCIS					X	X	x	x	X	X		
RECABAR INFORMACIÓN DE ARCHIVO CLINICO Y PROGRAMA XERO VIEWER												
CAPTURA DE INFORMACIÓN BASE DE DATOS EN EXCEL												
ANALISIS ESTADISTICO SPSS (Statistical Package for the Social Sciences):												
REDACCION DE RESULTADOS												
ELABORACION FINAL DE TESIS												
						Realizado	Pendiente por Realizar					



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACION INVESTIGACION Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACION DE INVESTIGACION EN SALUD

Ciudad de México 10 de diciembre de 2023

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales, nacionales e internacionales, en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General Regional No. 2, que aprueba la carta de excepción de consentimiento informado, debido a que el protocolo de investigación **"Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz" IMSS de mayo 2022 a abril 2023"** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos, ya contenidos en el expediente clínico:

- Sexo biológico del paciente
- Edad de paciente
- Datos Clínicos de la exploración física de tobillo (Plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo con técnica de Dresden modificada, Plastia con abordaje postero medial longitudinal, complicaciones de cirugías de tobillo.
- Tiempo de hospitalización
- Hallazgos pos y prequirúrgicos en roturas agudas de tendón de Aquiles

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a la recopilar solo de la información necesaria para la investigación, contenido en el expediente clínico y/o base de datos de disponibles en este, así como codificación para imposibilitar la identificación del paciente, siempre resguardándola por el médico tratante, manteniendo la confidencialidad de la información y no hacer mal uso o compartir con personas ajenas al protocolo de investigación que se realiza.

La información obtenida será utilizada exclusivamente en el protocolo **"Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz" IMSS de mayo 2022 a abril 2023"** cuyo propósito es la realización de la tesis de grado de quien suscribe, así como la publicación de un artículo en original y un cartel de presentación en congresos cuya temática sea consciente o que considere relevante al tema. Estando en conocimiento de que, en caso de no dar cumplimiento, se procederá acorde a las sanciones que proceden de conformidad con lo dispuestos en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

ATENTAMENTE

Medico residente: Octavio Alfredo Roberto de León Martínez

Investigador Responsable: Dr. Julio Alberto Rosas Medina



Carta 2



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DE LA CDMX
DIRECCIÓN**

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"

Ciudad de México, a 10 diciembre 2023

Asunto: Carta de no inconveniente

Dirigido a: Órgano de operación administrativa desconcentrada sur de CDMX

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN
PRESENTE

Por medio de la presente, se informa que por parte de la Dirección de Hospital General Regional 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz" no existe inconveniente para la implementación del proyecto de investigación "Descripción de la funcionalidad en escala AAOFAS entre la plastia de tendón calcáneo con abordaje mínimamente invasivo contra abordaje postero medial longitudinal en roturas agudas de tendón calcáneo en el Hospital General Regional # 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz" IMSS de mayo 2022 a abril 2023" a cargo del médico ortopedista del Instituto Mexicano del Seguro Social, Dr. Julio Alberto Rosas Medina con adscripción a esta sede hospitalaria y la Dr. Octavio Alfredo Roberto De León Martínez.

Sin más por el momento, agradezco su atención.

Atentamente
"Seguridad y solidaridad social"

Dra. MARÍA DE LA LUZ PÉREZ PONCE
Directora del Hospital General Regional NO. 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"

c.c.p. Coordinación de Educación e Investigación en Salud

