

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN.
ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA**

**TRATAMIENTO DE LAS
FRACTURAS INTRA ARTICULARES DE CALCANEOS
CON PLACA ESPECIAL**

**TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
MEDICO ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA**

**PRESENTA:
DR. ANTONIO GABRIEL QUINTERO MOJICA**

PROFESOR TITULAR: DR. JOSÉ MANUEL AGUILERA ZEPEDA

ASESOR: DR. ARTURO SALDIVAR MORENO

MÉXICO, D.F.

MARZO 2008





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.


DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE ENSEÑANZA


DRA. XOCHIQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA MÉDICA
Y EDUCACIÓN CONTINUA


DR. LUIS GÓMEZ VELÁZQUEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA MÉDICA


INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION
DIRECCION DE ENSEÑANZA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA MÉDICA Y
EDUCACIÓN CONTINUA

José Manuel Aguilera Zepeda

DR. JOSÉ MANUEL AGUILERA ZEPEDA
PROFESOR TITULAR

Arturo Saldivar Moreno

DR. ARTURO SALDIVAR MORENO
ASESOR CLÍNICO

Saúl Renán León

DR. SAÚL RENÁN LEÓN
ASESOR METODOLÓGICO



INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION
DIRECCION DE ENSEÑANZA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA MÉDICA Y
EDUCACIÓN CONTINUA

La verdadera medida de nuestra valía se compone de todos los

Beneficios que lo demás han obtenido de nuestro éxito.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios por haberme dado el ser, el entendimiento y la salud.

A mis padres por el amor, apoyo y estímulo constante, por un ejemplo de conducta y sacrificio que me permitieron una educación de excelencia.

A mis hermanos por preocuparse tanto por mí y llevarme siempre por el buen Camino.

A mis familiares que ya no están por el amor que me tuvieron.

A mis profesores por su dedicación, enseñanzas éticas y profesionales, en Especial a Arturo Saldivar por sus consejos, clases, paciencia y su amistad como Persona.

A Olga: Llegaste justo cuando era necesario tu amor me hace fuerte...te amo.

TABLA DE CONTENIDOS.

Introducción.....	7
Antecedentes.....	13
Planteamiento del problema.....	16
Objetivos.....	17
Hipótesis.....	17
Justificación.....	18
Material y métodos.....	18
Resultados.....	24
Discusión.....	26
Bibliografía.....	30
Anexo.....	32

INTRODUCCION.

La mayoría de las fracturas de calcáneo ocurren en trabajadores industriales, hacen substancial la importancia de esta lesión en la economía, muchos autores han reportado que los pacientes pueden estar incapacitados por al menos tres años y parcialmente lesionados por lo menos cinco años después de la lesión. Aunque las técnicas quirúrgicas modernas han mejorado sus resultados en muchos pacientes, no hay un consenso real en cuanto a clasificación, tratamiento, técnica quirúrgica o manejo postoperatorio. (18,12)

La fractura de calcáneo es la más frecuente de las fracturas del tarso aproximadamente en un 60%. El 75% de ellas son intra articulares y ocurren debido a una sobrecarga axial como resultado de lesiones por alta energía, aproximadamente un 10% de los pacientes se acompañan de fractura de columna vertebral, el 25% tienen lesiones de las extremidades, un 10% son bilateral y menos del 5% son abiertas, se producen en su mayoría en masculinos de 35-45 años de edad y relacionadas con el trabajo.

Las fracturas intra articulares llevan a una discapacidad a largo plazo con impacto económico sobre el paciente. (18,12)

Debido a la arquitectura tan compleja y el compromiso de los tejidos blandos, la reducción abierta con la fijación interna continua siendo una opción con complicaciones potenciales para las fracturas intra articulares desplazadas. (1,2)

Aunque usualmente es el resultado de una caída con carga axial, las fracturas de calcáneo ocasionalmente se producen por mecanismos de avulsión. Una contracción fuerte y sostenida del complejo muscular del gastrocnemio es un tipo de lesión por avulsión que involucra la tuberosidad posterior del calcáneo; puede ser tanto intra o extra articular con lesión mínima de la superficie articular y tiene mejor pronostico que las fracturas por carga axial. Otro tipo de lesión por avulsión puede ocurrir por una avulsión por mecanismo de inversión forzada del tobillo, lo cual lleva a que el proceso anterior se fracture.

Históricamente el tratamiento de las fracturas intrarticulares desplazadas a variado del conservador hasta la reducción abierta con fijación interna por diferentes

métodos o una artrodesis primaria. El ímpetu por el tratamiento conservador se ha relacionado a las devastadoras complicaciones de la herida y la osteomielitis; recientemente con los mejores abordajes y técnicas quirúrgicas se ha preferido el tratamiento quirúrgico. Estudios recientes han demostrado resultados superiores con el tratamiento quirúrgico de estas fracturas. (12)

El tratamiento de las fracturas desplazadas de calcáneo a generado gran controversia en los últimos 150 años, aunque tanto el diagnóstico y las herramientas terapéuticas han mejorado dramáticamente por lo menos en las dos últimas décadas, muchos aspectos del manejo de estas lesiones continúan siendo tópicos de debate. (16,17)

La anatomía irregular del calcáneo, así como su complicada articulación con el astrágalo y el tarso vía tri facetaria y su gran especialización además de la delicada cobertura de tejidos blandos hacen el tratamiento quirúrgico todo un reto para el cirujano. (16,17)

Por otro lado el tratamiento conservador de las fracturas desplazadas frecuentemente lleva a dificultades funcionales que llevan a discapacidad. (1,16, 23) Para evitar las temidas complicaciones de los tejidos blandos, se han propuesto muchos abordajes mínimo invasivo percutáneo; a través de los años y han ganado mucha popularidad para selectos patrones de fracturas, en comparación con los múltiples métodos de tratamiento así como múltiples métodos de clasificación para las fracturas y el desarrollo de los métodos de medición. Un hecho bien aceptado es que la secuela de las fracturas de calcáneo tiene un considerable impacto socio-económico desde que estas fracturas se presentan generalmente en varones jóvenes que trabajan en la industria de la construcción. 87, 113. El tratamiento de las fracturas de calcáneo se debe instaurar no solo por el patrón individual de la fractura y la lesión de tejidos blandos sino la demanda funcional, comorbilidad y la satisfacción del paciente. (2, 11, 12, 13)

El manejo de las fracturas y luxaciones de calcáneo intrarticulares particularmente el quirúrgico, permanece muy controversial. Existen significativos avances en relación a la comprensión del mecanismo de lesión, clasificación, abordajes quirúrgicos y el manejo de las los tejidos blandos antes, durante y

después de la cirugía. Un estudio reciente a dado soporte al tratamiento quirúrgico particularmente en las fracturas de Sanders tipo III. (17, 18, 19)

En comparación con otras fracturas articulares, la fractura del calcáneo aun en nuestros días se considera como la fractura del misterio. Una revisión de la literatura sugiere diversos tratamientos de esta fractura. La malla de Cotton, la tracción de Harris, clavos percutáneos, reducción abierta, fusión primaria y aun la total exeresis. Aunque no importe el resultado con los tratamientos anteriores están muy lejos de ser satisfactorios. En los últimos diez años. Con el uso de la tomografía computarizada, el patrón de la fractura a sido analizado mas concienzudamente, con esto mejoro notablemente el entendimiento de esta fractura, muchos cirujanos han reportado mejores resultados con la reducción abierta y con la fijación interna. (6, 7, 9, 19)

Sin embargo, el resultado de la reducción abierta en las fracturas de Sanders tipo IV es controversial.

El tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas de calcáneo ha sido más aceptado en los últimos 10 a 15 años con el resultado de las mejoras en la evaluación preoperatorio, el uso de mejores técnicas de imagen para verificar la calidad de la reducción y los avances en la técnica quirúrgica. A pesar de estos resultados favorables existen ciertas contraindicaciones incluyendo neuropatías, diabetes mellitus insulino dependiente, enfermedad vascular periférica, estasis venosa, linfoedema, inmunocompromiso, tabaquismo u otras enfermedades que impiden una adecuada cicatrización de los tejidos y de la consolidación ósea. Una edad de casi 50 años ha descrito las contraindicaciones del tratamiento quirúrgico debido a los resultados desfavorables en pacientes geriátricos. En suma muchos pacientes geriátricos tiene bajas demandas físicas y tiene osteoporosis u osteopenia, lo que puede resultar la pérdida de los implantes y como resultado la falla de la fijación. Debido a esto los pacientes geriátricos pueden tener una inaceptable tasa de complicaciones, teniendo como resultado una difícil cirugía de salvataje. (9,13)

La tomografía computarizada ha mejorado enormemente la habilidad de visualizar la anatomía de la fractura. Se obtienen cortes coronales y trasversos a través del calcáneo.

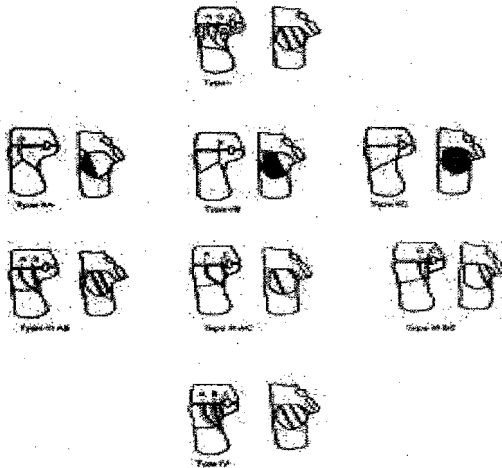
El corte coronal permite ver la faceta posterior de la superficie articular y el número de fragmentos así como una morfología de la fractura. El corte trasversal permite la valoración de la cantidad de acortamiento del calcáneo y si la articulación calcáneo cuboidea esta involucrada. (12, 18,19)

La tomografía permite tomar mejores decisiones preoperatorias y si la fractura se puede reducir con fijación interna. Las reconstrucciones tridimensionales con tomografía en espiral esto hacen que se entienda mejor la anatomía de la fractura y visualizar mejor la articulación. (18,19)

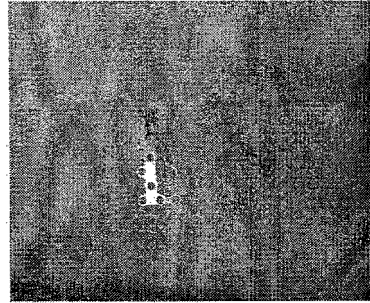
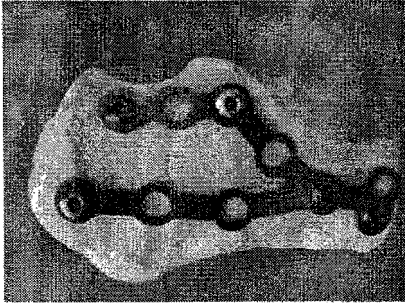
Los Sistemas de clasificaciones de las fracturas de calcáneo inicialmente aparecieron en base a las radiografías simples, depresión de la superficie articular vs. Fractura en forma de lengua, pero con el advenimiento de la tomografía computarizada se refinaron las estructuras anatómicas y con esto surgieron nuevos sistemas de clasificación. Sanders desarrollo un sistema de clasificación topográfica de las fracturas de calcáneo esto tiene tanto significado en el tratamiento y en el pronostico. Se basa en los cortes coronales en la faceta posterior de la articulación subtalar, la articulación se divide en tres columnas iguales. Estas tres columnas están separadas por una línea fracturaria. Una tercera línea de fractura aparece si esta fracturado el sustentaculum tali. La faceta posterior con esto se puede caracterizar teniendo desde 2 a 4 fragmentos intrarticulares. Todas las fracturas articulares no desplazadas sin importar su localización se clasifican como tipo I. el tipo II son dos fragmentos de la faceta posterior esta se subdivide en A,B,C dependiendo de la línea de la fractura, el tipo III tienen tres fragmentos articulares con un fragmento central fracturado y colapsado igualmente dependiendo de la línea de fractura se subdividen adicionando los tipos III A-B y III A-C. Las tipo IV son fracturas intrarticulares muy conminadas. Este sistema de clasificación permite la determinación de la indicación de cirugía y que paciente es candidato para la reducción abierta y fijación interna o posiblemente una fusión primaria. En suma este sistema de

clasificación permite establecer un pronostico sabiendo de antemano que las fracturas muy conminuidas tienen el peor pronostico. (16, 18, 19)

Clasificación de Sanders.



La fijación interna se completa con el uso de una placa anatómica y moldeada utilizada para la pared lateral del calcáneo. El uso de muchas placas a sido recomendado como la placa 3.5mm de reconstrucción, placa en H doble o triple, una placa moldeada en Y, Placa en T de reconstrucción, placas de bajo contacto y placas de amplio perimetro, en muchos estudios la placa que ayuda a soportar la pared lateral del calcáneo es la que se amolda a la anatomía del hueso la cual provee de soporte a la tuberosidad, a la porción talamica y al proceso anterior como la placa de calcáneo AO. Actualmente se utiliza una placa anatómica con tornillos bloqueados en los orificios diseñados para darle mayor soporte y utilizarla en áreas desprovistas de soporte óseo. (2, 8, 10, 16, 22)



La meta principal de la cirugía es:

- Reconstrucción de la articulación subtalar, en particular la faceta posterior
- Reconstruir la altura del calcáneo
- Reconstruir el ancho del calcáneo
- Reconstruir la articulación calcáneo-cuboidea

En los grados II raramente se utiliza injerto óseo pero en las tipo III se debe aplicar injerto óseo para soporte del hueso además de reconstruir la superficie articular.

El uso de injerto óseo fue descrito por primera vez por Palmer, el cual no estaba satisfecho con los resultados de la fijación interna así que empleo el uso de injerto para el soporte óseo de la superficie articular. Sanders no reporto el uso injerto en sus series de pacientes. (14, 18)

ANTECEDENTES.

En 1908 Cotton y Wilson sugirieron que la reducción abierta de la fractura del calcáneo estaba contraindicada. McLaughlin estuvo de acuerdo con ellos. Cotton y Wilson recomendaron la reducción cerrada con el uso de un saço de arena en la región medial y lateralmente se colocó un fieltro y con el uso de un martillo realizaron la reducción e impactaron la fractura. Aunque inicialmente estaban entusiasmados con esta técnica para el año de 1920 la abandonaron por tener complicaciones como la no unión.

A pesar de que Bohler prefería la reducción abierta en 1931. la razón principal predominante de el tratamiento conservador fueron los problemas técnicos asociados con la técnica quirúrgica, la anestesia no era efectiva, aun no se desarrollaba la radiología, no existían los antibióticos, por eso los resultados de infección, no unión y la probabilidad de una amputación hacían creer a los cirujanos que el tratamiento conservador era la opción.

En 1935 Conn al no estar de acuerdo con los métodos estandarizados, reportó la triple artrodesis como una opción con excelentes resultados. En 1943 Gallie confió en la artrodesis subtalar como un tratamiento definitivo pero solo en fracturas ya consolidadas aunque nunca publicó sus resultados esta técnica llegó a ser el tratamiento para fracturas consolidadas y en no unión.

No satisfecho con el tratamiento conservador, Palmer describió la técnica quirúrgica para el tratamiento de las fracturas desplazadas en agudo de calcáneo en su publicación de 1948. Él utilizó un abordaje de Kocher para reducir la articulación, manteniendo el fragmento con injerto óseo. Essex-Lopresti reportó resultados similares en 1952, él sugiere que cuando la superficie articular está desplazada se forma una fractura en forma de lengua o una depresión articular, aunque las fracturas en forma de lengua se reducen con clavos percutáneos, las fracturas intrarticulares necesitan de una reducción formal con fijación interna.

No todos los cirujanos preferían la reducción y fijación interna Dick en Escocia y Harris en Canadá, comenzaron a utilizar la técnica de Gallie de la

artrodesis subtalar para la no unión de las fracturas de calcáneo como tratamiento de elección para fracturas agudas ellos citaron excelentes resultados. Esto promovió en los cirujanos de Canadá realizar la triple artrodesis como tratamiento de elección para las fracturas desplazadas agudas de calcáneo. Lindsay y Dejar evaluaron muchos de estos pacientes en un estudio a largo plazo aunque la más de la mitad no se llevo un seguimiento, los hallazgos indicaron que la artrodesis subtalar aplicada como tratamiento primario era innecesaria. Durante los años 60s y 70s la mayoría de los autores continuaron utilizando el tratamiento conservador.

En los últimos 20 años, con una mejor anestesia, la introducción de antibióticos, los principios de fijación interna de la AO/ASIF y la tomografía computarizada y la fluoroscopia han permitido que los cirujanos tengan mejores resultados con la intervención quirúrgica de la mayoría de las fracturas. La mayoría cree que los beneficios de estas mejoras también se le debe ofrecer a los pacientes con fracturas intrarticulares. (6, 10, 12, 14, 18)

La aparente dificultad del tratamiento de las fracturas de calcáneo se refleja en los cambios dramáticos en su manejo. Durante el siglo 18 y 19 la prevención de la infección que amenaza la vida fue la meta principal en manejo de las fracturas. La calcaneotomía parcial o total se llevaba a cabo frecuentemente como método para salvar la extremidad de la gangrena y el tétano. Malgaigne en su atlas de 1865 describió la complejidad de las fracturas de calcáneo con mucha precisión, con tanta exactitud que sus estudios se utilizaron en nuestros días.

Los cirujanos de la escuela francesa del año de 1920 fueron los pioneros de la reducción abierta y la fijación interna con el uso de tornillos y clavos y rellenando los defectos de hueso con injerto óseo. El cirujano alemán Westhues en 1934 introdujo el uso de un clavo percutáneo en la tuberosidad para la reducción de la mayoría de los fragmentos y subsecuentemente los inmovilizo. Este método no solamente se utilizo ampliamente para el tratamiento de las fracturas intrarticulares de calcáneo también se considera como ayuda actualmente para la reducción y la fijación interna. Böhler fue quien trajo la estafeta para comprender el mecanismo y las opciones de la reconstrucción de las

fracturas, cambio muchas veces sus estrategias durante sus encuentros con las fracturas de calcáneo. (2, 3, 16,19)

Finalmente concluyo que la reducción anatómica y el permanente sostén de la fractura con la tracción esquelética y el uso de elementos transfixivos eran elementos necesarios para los buenos resultados. En una revisión Goff, en 1938, describió no menos que 41 tratamientos diferentes para fracturas de calcáneo, sin embargo las altas tasas de infección y los diferentes dispositivos inadecuados de fijación condujeron a que se declinara la cirugía a mediados del siglo veinte por lo que muchos cirujanos prefirieron la triple artrodesis primaria o artrodesis subtalar. (16,18)

La famosa noción de McLaughlin de que la fijación del calcáneo sería como fijar un pedazo de pastel a la pared y los resultados del estudio comparativo que demostró resultados superiores con el tratamiento conservador domino la filosofía del tratamiento conservador durante los años 60s y 70s. (13, 16,18)

Sin embargo los resultados no satisfactorios después del tratamiento conservador de las fracturas intrarticulares aunado a la disponibilidad de rutina de la tomografía para su diagnóstico han dado como resultado que se retome el tratamiento quirúrgico. Los cirujanos franceses e italianos fueron los primeros en manejar grandes series de pacientes con reducción abierta y una placa lateral de osteosíntesis en los años 70s.

Actualmente la reducción abierta y la fijación interna es favorecida por la mayoría de los cirujanos para las fracturas desplazadas intrarticulares de calcáneo aunque las indicaciones individuales y estrategias quirúrgicas permanece como un tema de debate. (16,18)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La mayoría de las fracturas de calcáneo ocurren en pacientes jóvenes dedicados a la industria de la construcción o en edad económicamente activa lo que hace de esta lesión de substancial importancia, aunque se han mejorado los resultados en los pacientes no hay un consenso real sobre las técnicas quirúrgicas, métodos diagnósticos y manejo postoperatorio lo cual es el motivo de la realización de este trabajo.

Gracias a los avances en la tecnología diagnóstica como radiografías en varias proyecciones y la tomografía computarizada se han obtenido buenos resultados en cuanto al manejo de las fracturas intrarticulares del calcáneo.

Se ha observado que las fracturas extrarticulares de calcáneo se manejan de manera conservadora con buenos resultados, mientras que las intrarticulares permanecen en forma controversial.

A pesar de los avances en la técnica quirúrgica y conocer las posibles complicaciones todavía el tratamiento quirúrgico es relativamente seguro.

La duda surge cuando se cuestiona la eficacia de la cirugía cuando aparecen dos principales problemas, dolor persistente y osteoartritis subtalar.

Se ha demostrado que se requieren de muchos estudios controlados para confirmar o refutar las ventajas de la cirugía en las fracturas intrarticulares de calcáneo.

La complicación más frecuente observada en muchos estudios es la lesión de los tejidos blandos como necrosis de los bordes de la herida que terminan en dehiscencia e infección.

La lesión nerviosa mas frecuentemente reportada es la del nervio sural.

Independientemente del abordaje quirúrgico, la rehabilitación forma una parte muy importante en la movilización temprana del paciente.

En el Instituto Nacional de Rehabilitación durante el periodo del 2002 al 2006 se llevaron a cabo 25 reducciones abierta con fijación interna con placa especial para las fracturas intrarticulares de calcáneo, lo que coincide con la tendencia mundial a utilizar esta técnica por lo que es importante reportar los

resultados radiográficos, tomográficos, funcionales y las complicaciones con el uso de esta técnica.

Consideramos que sería útil la correlación radiográfica y funcional en los paciente posoperados con esta técnica.

OBJETIVOS.

- Evaluar los resultados del tratamiento de las fracturas intrarticulares con placa especial de calcáneo.
- Analizar las complicaciones agregadas al tratamiento quirúrgico.
- Analizar los resultados funcionales con el uso de la escala de Maryland.
- Comparar los resultados funcionales con los resultados radiográficos.

HIPOTESIS.

Es probable que la placa especial para calcáneo ofrezca mayor beneficio a las fracturas intrarticulares que el manejo conservador y que en consecuencia los pacientes tengan menores complicaciones y mejor recuperación funcional.

JUSTIFICACION.

Es bien sabido que las fracturas de calcáneo han sido tratadas tradicionalmente con métodos conservadores, en años recientes, la reducción abierta y la fijación interna para reducir la articulación subtalar para así restaurar la forma y alineación del retropié. Esto significa todo un reto para el cirujano en cuanto al análisis de la fractura, la técnica quirúrgica más adecuada así como un manejo postoperatorio, tomando en cuenta las complicaciones que surgen de esta lesión tan compleja. Es por eso que nos ha dado un especial interés para realizar este trabajo y poder analizar detenidamente y en particular este tipo de fracturas durante toda la evolución de los pacientes lesionados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo y de intervención.

DEFINICION DE POBLACION:

Pacientes de ambos sexos y edad, que hayan sufrido fractura intra articular de calcáneo y que fueron manejadas con placa especial tipo Sanders.

CRITERIOS DE INCLUSION:

Pacientes ingresados en el INR con fractura intraarticular de calcáneo

Operados con placa especial tipo Sanders

Periodo menor de cuatro semanas entre la lesión y la cirugía

Pacientes que hayan presentado fracturas concomitantes.

Expediente clínico y radiológico completo.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Pacientes que hayan presentado lesión previa de tobillo o calcáneo.

Pacientes con fracturas expuestas.

Pacientes con lesión medular.

VARIABLES:

Dependientes: Edad, sexo, placa especial tipo Sanders, lesiones agregadas.

Independientes: Escala de valoraciones funcionales, complicaciones.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Pacientes con fractura intraarticular de calcáneo operados con placa especial tipo Sanders del Instituto Nacional de Rehabilitación a partir del 2004

RECOLECIÓN DE LOS DATOS

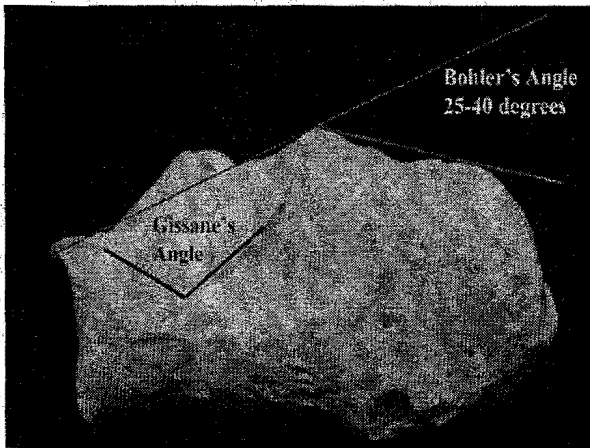
Pacientes ingresados del servicio de admisión continúa del INR con manejo de las lesiones agregadas, control de comorbilidades y manejo del dolor, con valoración prequirúrgica dependiendo del caso, con estudios de laboratorio prequirúrgicos y de gabinete. Se valorara las condiciones de la piel y se inmovilizara con una férula suropodálica, dependiendo del grado de edema se colocara un vendaje algodónado tipo Robert Jones y se ingresara a hospitalización, tomando en cuenta las condiciones del paciente y de la piel se decidirá si se realiza procedimiento quirúrgico mediato o hasta que se encuentre en condiciones optimas de realizar la cirugía.

La evaluación radiográfica inicial de todas las fracturas se realiza con vistas antero posterior, lateral. La proyección lateral es la mas sensible para medir la depresión de la superficie articular, esta también permite clasificar una fractura en forma de lengua o como una fractura con depresión en la superficie articular. La vista lateral también permite medir el ángulo de Böhler, esta es una medición cuantitativa del acortamiento del retropié, este ángulo se forma por una línea trazada desde la porción superior de la faceta posterior y una línea trazada desde la porción de la faceta posterior a la porción superior del proceso anterior del calcáneo este Angulo típicamente mide entre 30 y 35 grados. Frecuentemente la extensión de la fractura hacia el componente anterior en la articulación calcáneo cuboidea también es visible en la proyección lateral. (3, 16, 18)

El ángulo de Gissane también es posible medirlo en la proyección lateral este es un Angulo de inclinación de la articulación subtalar con una intersección

con la línea trazada desde el proceso superior del calcáneo con esto da por resultado la formación de un ángulo obtuso. (3, 4, 7)

La proyección antero posterior es útil para visualizar la extensión de la fractura en la articulación calcáneo cuboidea. Algunos autores recomiendan la proyección de Broden para visualizar la faceta posterior, esta se obtiene rotando el pie internamente 45 grados con el tobillo en neutro y angulando el rayo a 10 grados incrementándolo de 10, 20, 30 y 40 grados desde la vertical. Cada proyección provee de una evaluación diferente de la porción posterior a la anterior de las facetas, sin embargo la proyección de Broden a sido sustituida por la tomografía computarizada que da una mejor definición de la superficie articular. (3, 4, 7,18)

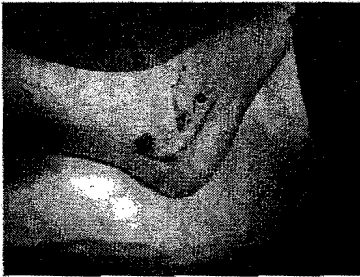


Se solicitara también tomografía axial computada de calcáneo con planos coronales para clasificar la fractura según la clasificación tomográfica de Sanders y realizar la planeación quirúrgica completa.

TECNICA QUIRURGICA.

Con paciente bajo bloqueo espinal se coloca en decúbito lateral sobre el lado sano, se realiza asepsia y antisepsia de la región, se colocan campos estériles, se realiza vaciamiento venoso y se inicia isquemia de la extremidad.

Se realiza abordaje lateral en L.



Se disecciona por planos hasta llegar al foco de la fractura y se disecciona por planos se realiza la reducción manual directa de la fractura y se trata de reducir la superficie articular. Se pueden colocar clavillos para sostener los fragmentos inestables.



Si se requiere se colocara injerto óseo liofilizado para mantener la superficie articular y mantener la altura y como relleno del defecto del hueso esponjoso.

Se elige el tipo de placa según el caso ya sea placa especial corta o larga y se fija con tornillos mediante principio biomecánico de sostén escogiendo los orificios que le den mejor agarre con el hueso y que mantengan la reducción estable.



Finalmente se toma control radiográfico final para corroborar la reducción adecuada, congruencia articular y recuperación de los ángulos de Bohler y de Gissane.

Se cierra por planos y se cubre con apósitos estériles, se inmoviliza con férula suropodálica, se indica control con analgésicos y antibióticos y se egresa al día siguiente con la férula por 8 semanas y cita a la consulta externa en dos semanas para retiro de puntos y valoración del estado de tejidos blandos.

Se cita subsecuentemente a los pacientes a las 8 semanas con control radiográfico para retiro de férula e inicio de rehabilitación física. Al cumplir doce meses se aplica la escala funcional de Maryland y valoración radiográfica de los ángulos de Böhler y de Gissane.

Se valorara las complicaciones como son: cubierta cutánea, infección, dehiscencia, lesión nerviosa, tendinitis y finalmente artrosis, dolor residual y exostosis plantar.

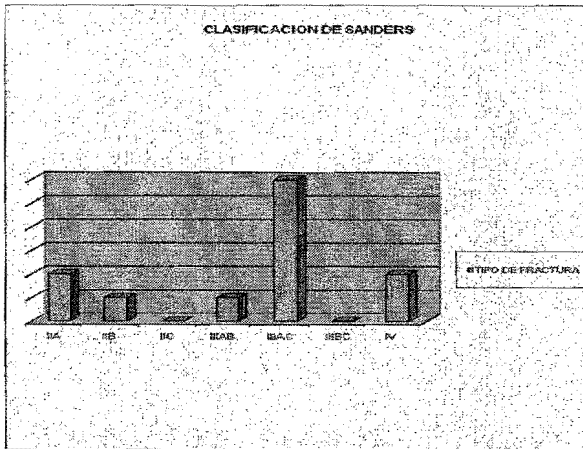
Para el análisis estadístico de las variables escalares se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión, y para las variables nominales se utilizó Chi-cuadrada para una muestra en donde $p > 0.05$ se considera estadísticamente significativa.

RESULTADOS.

Analizamos un total de 18 fracturas en 16 pacientes 13 masculinos y 3 femeninas a quienes se les practicó reducción abierta y restitución de la superficie articular y fijación con placa especial de calcáneo. La edad mínima fue de 17 y la máxima de 60 años con un promedio de 45 años. El lado más afectado fue el derecho 56 %, izquierdo 31 %, bilaterales 12%. La fecha entre la lesión y la cirugía fue de aproximadamente de 5-8 días.

La causa principal de la lesión fue caída de altura presentándose en el 90% de los casos, accidente automovilístico en 5% y contusión directa 5%. Se presentaron como fractura aislada 81% y asociada a otras lesiones 18%.

El tipo de fractura según la clasificación de Sanders se muestra en la siguiente gráfica.



Grafica 1. Clasificación de Sanders.

Se encontró alteración preoperatoria del ángulo de Böhler en 11 pacientes 68.7% y de Gissane en 2 pacientes 12.5%.

La evaluación radiográfica posoperatoria 37 % se les logro restablecer el ángulo de Böhler y 12% el de Gissane.

Finalmente la evaluación radiográfica final reporto que 31.2 % (5 pacientes) tuvieron una consolidación alterada que modifico el ángulo de Böhler y 12.5% (2 pacientes) con alteración del ángulo de Gissane.

En todos los pacientes se realizo un abordaje lateral en L. A 12 pacientes (75%) se les coloco placa especial larga y a 4 pacientes (25%) placa especial corta

Se aplicó injerto liofilizado de bovino a 11 casos (68.7%) y 5 casos no requirieron (31.2%).

En la evaluación encontramos que 8 pacientes (50%) sufrieron alguna complicación posoperatoria 5 pacientes con lesiones dérmicas con dehiscencia de la herida la cual mejoro con curaciones domiciliarias, un paciente se infecto mejorando con curaciones y antibióticos, 1 paciente con lesión nerviosa con disestesia de nervio sural la cual remitió con terapia física, un paciente presento tendinitis del tendón de Aquiles mejorando con la rehabilitación, dos pacientes con limitación funcional por artrosis y 8 pacientes presentaron dolor residual.

El tiempo de hospitalización mínima fue de 5 días y máximo de 28 días con un promedio de 10 días. Los pacientes continuaron su manejo en la consulta externa como mínimo 12 meses.

Los resultados de la valoración funcional con la escala de Maryland se clasificaron a 7 casos (43%) excelente, 6 casos (37.5%) buenos, 3 casos (18.7%) regulares y malo ninguno. Se realizó análisis de los resultados funcionales encontrándose valor estadísticamente significativo con una p: 0.0025.

DISCUSION.

El calcáneo es de los huesos del pie mas frecuentemente fracturados, el manejo quirúrgico de las fracturas de calcáneo es controversial, aunque su diagnóstico y las herramientas terapéuticas han mejorado enormemente muchos de los aspectos del manejo de estas lesiones continúan siendo tema de debate. La mayoría ocurre en pacientes masculinos en edad económicamente activos. (9, 12, 17, 18)

En nuestro estudio desarrollado en el Instituto Nacional de Rehabilitación analizamos a 16 pacientes con fractura de calcáneo intraarticular de los cuales 81.2% (13 de 16) eran del sexo masculino y 18.7% (3 de 16) corresponden al sexo femenino. El rango de edad predominante fue de los 35-45 años.

Operamos un total de 18 calcáneos fracturados encontrando 9 de la extremidad derecha, 5 de la extremidad izquierda y 2 bilaterales. Todas estuvieron asociadas a traumatismos de alta energía y solo dos pacientes tuvieron fracturas relacionadas con el traumatismo siendo las de columna vertebral lo mas frecuente, una se acompaño de fractura tibial. Lo que corresponde al 10 % igual al reportado en la literatura.

Las fracturas del calcáneo han sido tradicionalmente manejadas en forma conservadora, en los años más recientes la reducción abierta y fijación interna se ha reportado por muchos autores como un buen método para restaurar la alineación y la articulación subtalar.

La introducción de la tomografía axial computada ha mejorado la comprensión de este tipo de fracturas y como consecuencia han mejorado los resultados con la reducción abierta de las fracturas mas complicadas. (18, 19)

En la serie obtenida por Sanders en donde analizo 13 fracturas intrarticulares de calcáneo tipo II, III y IV de su clasificación tomográfica, todas sus fracturas las manejo con abordaje lateral y las fijo con placa especial después de un año de seguimiento evaluó sus resultados con la escala funcional de Maryland en todos reconstruyo el ángulo de Bohler y Gissane con una diferencia de 5

grados como máximo, sus resultados obtenidos fueron 73% de sus pacientes con resultados excelentes – buenos y 10% con resultados pobres. (18, 19)

En nuestro estudio demostramos que la reducción abierta con fijación interna con placa especial de calcáneo para las fracturas de calcáneo en cuanto a la valoración funcional con la escala de Maryland por medio de la clasificación de Sanders en las tipo II obtuvimos excelentes / buenos resultados en 50% (2 de 4) casos, para las tipo III obtuvimos 77% de resultados excelente/bueno (7 de 9) casos. Para las fracturas tipo IV tuvimos dos pacientes uno de los cuales obtuvo una calificación funcional buena y otro obtuvo una calificación pobre.

En 68% (11 de 16) de los casos se corrigió la superficie articular y con esto se restituyó el ángulo de Böhler y Gissane esta se analizó durante toda la evolución y desarrollo del estudio con radiografías subsecuentes.

De acuerdo a la edad de los pacientes nuestro mejores resultados los obtuvimos en menores de 50 años, estos concuerdan con la literatura mundial ya que obtuvimos de acuerdo a la escala funcional resultados excelentes/buenos en el 81.2% (13 de 16) casos, resultados regulares 18.7 % (3 de 16) casos. Por lo que es relevante recalcar que no se observó una relación directamente proporcional en cuanto al análisis radiográfico final y la funcionalidad de los pacientes al final del estudio.

En todas las intervenciones quirúrgicas se reconstruyó la superficie articular, esto es solo un paso de la cirugía ya que es importante reconstruir en su totalidad la forma anatómica del calcáneo, sin embargo podemos decir que en base a nuestra experiencia en este estudio se debe de considerar la artrodesis solo en caso de que no se logre una restitución completa de la superficie articular que provoque una evolución hacia la artrosis. No encontramos relación concluyente entre las fracturas tipo IV y la artrosis ya que en nuestros casos solo uno de los pacientes con este tipo de fracturas tuvo esa evolución. Lo que concuerda con las hipótesis obtenidas por Sanders en donde analiza las fracturas tipo IV en las que no encuentra complicaciones siempre y cuando se reconstruya la superficie articular (5, 11, 15)

Anteriormente la mayoría de los autores se enfocaban en la restauración de la forma del calcáneo y en corregir el ángulo de Böhler mientras que no ponían atención en la superficie articular. (6, 7, 8). Stephenson con el abordaje lateral en L corregía la forma y daba atención a la superficie articular del calcáneo, en nuestro estudio comprobamos que realizando este tipo de abordaje es mas fácil reducir la fractura y reconstruir la superficie articular en todos los pacientes operados se utilizo este tipo de abordaje comprobando que es de mayor utilidad y no se provoca mayor daño a los tejidos blandos. (20,21)

El uso de injerto óseo fue inicialmente descrito por Palmer el cual lo empleo para darle mayor soporte a la reducción de la superficie articular. Sin embargo Sanders considera que es muy poca la necesidad de utilizar injerto cuando se realiza una fijación interna. (14, 18)

En nuestras intervenciones quirúrgicas el 68% (11 de 16) casos se les aplicó injerto óseo y se utilizó para darle soporte a la superficie articular colapsada y de estos pacientes corresponden a las fracturas tipo II-III de Sanders, el resto de los pacientes a los que no se les coloco injerto fue porque con la reducción con la placa especial se logro dar sostén necesario a la superficie articular y mantener la forma del calcáneo.

Consideramos que se debe aplicar injerto óseo liofilizado en aquellas fracturas, en especial la tipo III, que tengan colapso de la superficie articular. Otro asunto de relevancia en cuanto a la reducción abierta con fijación interna de las fracturas de calcáneo son las complicaciones especialmente con las de los tejidos blandos, en nuestro estudio encontramos que 31.2% (5 de 16) casos tuvieron dehiscencia de herida quirúrgica y se manejo con antibióticos profilácticos y curaciones hasta la cicatrización completa, solo un paciente presento infección la cual se manejo con antibióticos.

Concuerda con lo descrito por Rammelt y otros autores los cuales reportan un 27% de problemas relacionados con los tejidos blandos como dehiscencia y necrosis de la herida quirúrgica y 1% de infección controlada con terapia antimicrobiana. (17) En la literatura mundial se reporta un total 10% de complicaciones en las fracturas de calcáneo, de las cuales 5 a 10% corresponden a lesiones de cobertura cutánea, infecciones 2% al 8% y lesión nerviosa superficial 5%. (1, 13).

En lo referente a cuando es el momento más oportuno para realizar la intervención quirúrgica, McBride refiere que se debe llevar a cabo una vez que a disminuido la inflamación y las flictenas han desaparecido, aproximadamente entre los 5-14 días. (12)

En nuestro estudio el promedio fue de 5 a 10 días, los pacientes en los cuales se presento dehiscencia de la herida quirúrgica se les realizó la cirugía entre el día 2 y 5 posteriores a la lesión en los cuales aparentemente no había lesión de tejidos blandos es importante recalcar que es mejor esperar a que disminuya el proceso inflamatorio para evitar complicaciones.

Las fracturas intrarticulares de calcáneo se presentan en su mayoría en pacientes en edad productiva, por lo que es indispensable un tratamiento óptimo para evitar secuelas y lograr su reintegración funcional para un desempeño laboral.

BIBLIOGRAFIA.

1. Benirschke SK, Mayo KA, Sangeorzan BJ, Hansen ST. Results of operative treatment of calcaneal fractures. Major fractures of the pilon, the talus, and the calcaneus: current concepts of treatment. Berlin:Springer; 1993. 215-228.
2. Bèzes H, Massart P, Delvaux D, Fourquet JP, Tazi F. The operative treatment of intraarticular calcaneal fractures. Indications, technique, and results in 257 cases. Clin Orthop; 1993; 290: 55-9.
3. Böhler L. Diagnosis, Pathology, and treatment of the fractures of the os calcis. J Bone Joint Surgery 1931;13: 75-89.
4. Broden B. Roentgen examination of the subtalar joint in fractures of the calcaneus. Acta radiol 1949; 31: 85- 88.
5. Buch, BD, Myerson, Ms, Miller, SD. Primary subtalar arthrodesis for the treatment of comminuted calcaneal fractures. Foot and Ankle Int. 1996;17:61-70.
6. Cotton, FJ. Os Calcis fracture. Ann Surgery. 1916;64: 480-488.
7. Gissane, W. Discussion on fractures of the os calcis. In proceedings of the British Orthopaedic Association. J. Bone and joint Surg, 1947, 29:254-255.
8. Huang, Peng-Ju, Huang, Hsuan-Ti, Chen, Tai-Bin. Open Reduction and Internal Fixation of Displaced Intraarticular of the Calcaneus. J Trauma, 2002; 52; 946-950.
9. Herscovici, Dolfi. Widmaier, James. Sanders, Roy. Walling, Arthur. Operative Treatment of Calcaneal Fractures in Elderly Patients. J. Bone and joint Surgery. 2005; 87-A; 6; 1260-1264.
10. Letournel, E. Open reduction and internal fixation of calcaneal fractures. In: Spiegel editor. Topics in orthopaedic surgery. Baltimore: Aspen;1984. 173.
11. Lim EVA, Leung JPF. Complications of intraarticular calcaneal fractures. Clin Orthop Relat Res: 2001 (391): 7-16.

12. McBride, Donald. Ramamurthy, C. Laing, Patrick. The hindfoot: Calcaneal and talar fractures and dislocations-Part I: Fractures of the calcaneum. *Current Orthopaedics*. 2005. 19, 94-100
13. McLaughlin, H.L. Treatment of late complications after os calcis fractures. *Clin. Orthop*. 1963, 30: 111-115.
14. Palmer, I. The mechanism and treatment of the fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am* 1948; 30:2-8.
15. Paley D. Hall, H. Intraarticular fractures of the calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors. *J Bone Joint Sur Am* 1993; 75; 342-354.
16. Rammelt, S. Barthel, Biewener, A. Gavlik, JM. Zuipp, H. Calcaneus fractures. Open reduction and internal fixation. *Zbl Chir* 2003; 128: 517-518.
17. Rammelt, Stefan, Zwipp, Hans. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments. *Injury, Int. J. Care Injured*. 2004; 35, 443-461.
18. Sanders, Roy, MD. Displaced Intraarticular Fractures of the Calcaneus. *Current Concepts Review. J. Bone Joint Surgery Am*. 2000; Volume 82-A (2): p 225-250.
19. Sanders, R. Fortin, P. Dipasquale, T. Walling, A. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. *Clin orthop*, 1993,290: 87-95.
20. Thordarson, DB. Latteier, M. Open reduction and internal fixation of calcaneal fractures with a low profile titanium calcaneal perimeter plate. *Foot and Ankle Int*. 2003; 24: 217-221.
21. Tornetta, P. Calcaneal fractures : Open reduction internal fixation. In: *Wiss DA editor, fracture, Philadelphia; Lippincott Williams and Wilkins; 1998; 519-540.*
22. Tornetta, P. Open reduction and internal fixation of the calcaneus using minifragments plates. *J. Orthop. Trauma*, 1996, 10: 63-67.

ANEXO.

ESCALA DE VALORACION FUNCIONAL DE MARYLAND PARA FRACTURAS DE CALCANEOS.

Dolor

No: incluyendo con deporte	45
Leve: sin cambios en el deporte o trabajo	40
Ligero: Minimos cambios en deporte o trabajo	35
Moderado: Decremento de los deportes	30

Marcado: durante actividades minimas deportivas, al bañarse

Trabajos simples en casa, dolor fuerte amerita con frecuencia

Analgesia 10

Incapacitado: inhábil para trabajar o salir de compras 5

Función

Marcha

Distancia caminada

Limitada 10

Limitación leve 8

Limitación moderada (2-3 calles) 5

Limitación severa (1 calle) 2

Solo en lugares cerrados 0

Estabilidad

Normal 4

Leve inestabilidad al caminar 3

Ocasional pérdida del paso (1-2 pasos) 2

Frecuentemente pierde el paso 1

Usa dispositivo ortopédico 0

Apoyo

Ninguno 4

Bastón 3

Muletas 2

Silla de ruedas 0

Claudicación

Ninguna 4

Leve 3

Moderada 2

Severa 1

Incapacidad para el trabajo 0

Zapatos (tolerancia)

Cualquier tipo 10

Solo con algunos pocos 9

Ancho, flojo 8

Con ortesis 7

Zapatos especiales 5

Incapaz de usar calzado 0

Escaleras

Normal 4

Con pasamano 3

Con alguna otra ayuda 2

Incapacitado 0

Terreno

Sin problemas en cualquier superficie 4

Problemas en piedras y colinas 3

Problemas en superficies planas 0

Estética

Normal 10

Deformidad leve	8
Moderada	6
Severa	0
Deformidades múltiples	0
Movilidad (tobillo, subastragalina, medio pie y Metatarsofalángicas)	
Normal	5
Disminuida levemente	4
Disminuida marcadamente	2
Ankilosis	0

Excelente 90-100; bueno 75-89; pobre 50-74; pésimo <50.