



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

.....

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL

.....

11245 53
24



Facultad de Medicina
División Estudios de Post grado
Conjunto Hospitalario de Traumatología
y Ortopedia : "Magdalena de las Salinas".

TRIPLE ARTRODESIS: UNA ALTERNATIVA EN EL TRATAMIENTO DE LAS
DEFORMIDADES DEL PIE POSTRAUMATICO.

H. SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CONJUNTO HOSPITALARIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
MAGDALENA DE LAS SALINAS

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TITULO
EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPIEDIA

PRESENTA:

DR. ELISEO TORRES CHAVARRIA.

MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

22 Oct 15 1998

FACULTAD DE EDUCACION E
INVESTIGACION MEDICA

Profesor Titular del Curso:

Dr. Jorge Aviña Valencia

Profesores Adjuntos:

Dr. Lorenzo R. Bárcena Jiménez
Dr. Enrique Espinoza Urrutia

Jefe División Educación
Médica e Investigación:

Dr. María Guadalupe Garfias G.
Dr. Enrique Espinoza Urrutia

Jefe Educación Médica e
Investigación:

Dr. Guillermo Redondo Aquino.
Dr. Luis Gómez Velázquez.

Director de Hosp. Traumatología
Magdalena de las Salinas:

Dr. Lorenzo R. Bárcena Jiménez

Subdirector de Hosp. Traumatología
Magdalena de las Salinas:

Dr. Rafael Rodríguez Cabrera

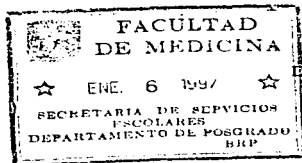
Asesor de Tesis:

Dr. Lorenzo R. Bárcena Jiménez.

Co - Asesor de Tesis:

Dr. Guillermo Redondo A.

Presenta:



Dr. Eliseo Torres Chayoría.

DEDICATORIA

Porque en la Vida son pocos los amigos que te tienden la mano, dedico el presente estudio a todos aquellos que de alguna manera han favorecido su realización.

En algún tiempo de mi vida, nunca se compensará toda la ayuda ofrecida, por lo que ahora, hago patente todo mi agradecimiento a quienes han puesto de su parte un punto de vista que ayude a comprender mejor lo que es la educación.....

DEDICATORIA

A las Personas que más amo,

A las personas que más quiero,

Nunca existirá una forma de agradecerles

Nunca existirá una forma de decirles que los quiero

.....que los amo.

A mis padres, quienes me iniciaron.

A mi esposa, que a mi lado siempre ha estado

A mis hijos, que han enriquecido mi vida.

Hermanos, sobrinos.....

Gracias.....

I N D I C E

Introducción..... 1
Justificación..... 3
Antecedentes Históricos 4
Objetivos..... 11
Aspectos Quirúrgicos en la Reconstrucción tardía del medio pie. posterior a un Trauma..... 12

Perspectivas sobre Lesiones Astragalinas..... 18
Perspectivas Históricas..... 18
Anatomía..... 19
Clasificación de Fracturas..... 21
Otra Clasificación..... 28

Perspectivas sobre Lesiones del Complejo de Lisfranc. 30

Lesiones Aisladas de la Columna Media..... 35
Lesiones de la Columna Lateral..... 38

Triple Artrodesis..... 41

Técnica..... 41
Modificaciones Esenciales Actuales..... 43

Consideraciones Generales..... 48
Conclusiones y Comentarios..... 50
Bibliografía..... 51

INTRODUCCION.

Las Artrodesis tienen un rol importante en la reconstrucción quirúrgica del pie y tobillo y la capacitación del cirujano para lograr esta meta, consiste en el tratamiento de un pie inestable, débil y doloroso, por lo que se hace patente que cuando hay artrosis articular, esto dificulta la marcha e incluso la bipedestación, todo por la afección de la encrucijada tibio-astrágalo-calcáneo - escafoideo y cuboideo.

Cuando una artrodesis se efectúa, se incrementa el estrés articular a otro nivel adyacente. Esto dificulta su valoración cualitativa, relacionando la laxitud o tiesura presente que encubre el proceso. Sin embargo para algunos cirujanos, las transposiciones tendinosas o plastias locales son más deseables que una osteotomía o una artrodesis.

Se ha demostrado que tras una artrodesis, los rangos de movilidad para la dorsiflexión del tobillo disminuye en un 50% y en un 70% para la flexión-plantar, así, después de una artrodesis múltiple la dorsiflexión disminuye en un 63% y la flexión-plantar en un 82%, por lo que en contraposición, la triple artrodesis técnicamente bien lograda, resulta con grados de movilidad de dorsi-flexión limitante de 13% y de un 16% para la flexión-plantar. Un estudio reciente demostró que pacientes con triple artrodesis de edad avanzada, la limitación funcional del tobillo fue cercano al 50%, cosa que difiere en otros estudios con pacientes jóvenes, en donde la limitación se encuentra por debajo del grupo adulto maduro.

Por eso cuando se contempla una triple artrodesis, el alineamiento de la y las articulaciones son importantes y críticos. Primero se determina el grado de rotación interna o externa, varo o valgo del talón y abducción o aducción del antepie, para comprender el grado de corrección a realizar.

Biomecánicamente, el retropie demuestra que cuando la articulación subastragalina se encuentra en eversion, la flexibilidad de la articulación tarsal transversa (talo - navicular y calcáneo-cuboidea), ocurre y resulta un antepie flácido. Cuando la articulación subastragalina se encuentra en inversión se efectúa un cierre de la articulación tarsal-transversal (Chopart), y por correspondencia de un antepie rígido. Por lo tanto cuando se fusiona la articulación subastragalina, se hace necesario colocar en 5° - 7° grados de valgo el talón, para permitir la flexibilidad del antepie, de ahí la justificación de su realización.

Así cuando la fusión es a nivel astrágalo-escafoidea, es importante colocar el calcáneo en 3° - 5° grados de valgo y alinear el antepie en neutro.

Esto es importante ya que el alineamiento inicial de el antepie y retropie, permite que la fusión se efectúe en forma correcta, porque una vez fusionado, la articulación del tobillo será la que efectúe la movilidad compensatoria requerida a través del domo del astrágalo. Similarmente el alineamiento del antepie dentro de aducción o abducción y de valgo o varo se determina por la posición de la articulación astrágalo-escafoidea.

Cuando se efectúa la artrodesis de la articulación Tarso-metatarsal o Lisfranc, es importante alinear las cabezas metatarsales, para prevenir en lo posible el desarrollo de hiperqueratosis dolorosas o síndrome de causalgia intratables.

La primera meta de este procedimiento, es la de eliminar y reducir el dolor pedio, y de proveer una plataforma estable que permita deambular al paciente.

Una meta secundaria de este procedimiento es la de eliminar la asimetría respecto al pie contralateral, ya que conlleva una carga psicológica importante de invalidez, y no tanto de cosmética, en la indiscutible obtención de resultados.

Los principios de salvamento de la extremidad, han cambiado con la técnica de triple artrodesis, que en un inicio se consideró ser consecuencia de las amputaciones, de tal modo que a partir de la segunda mitad de este siglo y con la advenimiento de nuevos modelos de fijación interna-externa, de nuevos modelos de injertación ósea, demuestran una utilidad y confiabilidad real.

JUSTIFICACION

De lo anterior, el presente estudio tiene la finalidad de dar a conocer los avances más importantes en el manejo de las secuelas pedías, ocasionadas por un trauma y no únicamente de aquellas que son ocasionadas por entidades patológicas congénitas o adquiridas, como lo son las deformidades del pie plano-valgo, equino, etc. y o entidades de disfunciones neuromusculares como el pie paralítico. De igual manera no podemos pasar por alto aquellas ocasionadas por enfermedades crónico-degenerativas como la artritis reumatoide o la diabetes mellitus.

Mediante este procedimiento de salvamento, la triple artrodesis deja de serlo, que más bien debería ser considerado de acierto, aun cuando algunos lo consideran tardío.

TRIPLE ARTRODESIS EN EL PIE

ANTECEDENTES.

El conocimiento general de los antecedentes históricos y de la evolución de este procedimiento ha tenido para el cuidado de las deformidades importantes del pie, ha sido el mantenimiento más que la corrección de la misma, basándose en el uso de un par de zapatos especialmente diseñados, sin embargo parece que la historia natural de la cirugía nos ofrece el beneficio en forma planeada, proyectada y adecuada a cada tipo de deformidad, una alternativa cuando se hace en forma científica en beneficio del paciente.

Así en 1878 Albert, ortopedista vienés, concibió una técnica quirúrgica estabilizante del pie en casos de deformidades paralíticas y su corrección mediante una técnica Talo-peronea con una artrodesis de los huesos del tarso, con retro de superficies articulares, tenían la finalidad de asegurar la fusión ósea después de un tiempo de inmovilización prolongado, siendo hasta 1879 cuando este mismo autor efectuó su primera artrodesis subastragalina (2).

En 1880, se hace la descripción de un procedimiento por Nicoladoni y Codevilla, consistente en la sustitución de tendón-músculo no funcionales por otros funcionales, dando pauta a la llamada transposición tendinosa para el tratamiento del pie paralítico. Más tarde Gallie aconsejó una tenodesis mediante la transposición de los músculos tibiales para corrección del pie caído (15).

Más tarde en 1888, Bird ideó una técnica para Triple artrodesis para el tratamiento de el pie en mecedora, consistente en resección de escafoides y en algunos casos de la cabeza astragalina, siendo probablemente el primer caso tratado con esta técnica (15)

En 1889, Trendelemburg, de la misma manera, en casos avanzados por valgo, abogó por la fractura de la tibia y peroné, cerca de la articulación del tobillo, con la finalidad de lograr la consolidación con el pie aducto (51).

En 1894, Ogston modificó el método de Albert, efectuando una artrodesis astrágaloescafoidea, resecando la cabeza astragalina y la superficie articular del escafoides, para el tratamiento del pie en mecedora, concluyendo con una osteosíntesis entre ambos huesos mediante una clavija de marfil, y secundariamente afrontando tejidos blandos e inmovilización de la extremidad, con lo cual reportó consolidaciones en posiciones más favorables para el pie.

Stokes posteriormente, agregó una modificación más, mediante la extracción de una cuña ósea en el cuello astragalino (3).

En 1901, Whitman en Nueva York, indicó la primera astragalectomía para el pie paralítico en un caso de pie-talo, teniendo la relevancia e innovación de trasladar hacia atrás el pie, con lo cual efectuaba y lograba que la transmisión del peso corporal se ubicara en un punto intermedio del tarso. Este procedimiento "Astragalectomía con desplazamiento posterior al pie", significó un gran avance para el manejo y tratamiento de las deformidades del pie paralítico, primero porque permitió una excelente estabilización del pie sin fusión ósea del tarso, esto es, sin quitar las funciones articulares del tarso, y segundo porque podía ser usada en niños, en donde la incompleta osificación hace posible la fusión ósea quirúrgica (53).

Para 1905, Niery aconseja la artrodesis de la articulación subastragalina en deformidades de "pes cavus" (22).

En 1911, Lorthor reportó 8 casos en los cuales, el astrágalo era rasurado de sus superficies articulares y reinsertado en su lugar, lo que actualmente se conoce como artrodesis múltiple del astrágalo o panastragalodesis (9). Soule, en 1912, solamente efectuaba la artrodesis astrágaloescafoidea y subastragalina (9).

Para 1913, Davis en Filadelfia, efectuaba una artrodesis con desplazamiento posterior del pie, con la finalidad de lograr un apoyo "plantigrado" retomando la técnica de Albert en 1889, siendo muy popular en Estados Unidos e Inglaterra por las características estéticas logradas en cuanto a deformidad, cosa no lograda con la astragalectomía de Whitman (9, 53).

En 1905 Albee agrega nuevamente síntesis ósea a la artrodesis astrágaloescafoidea mediante un injerto óseo en forma de clavija.

Fue hasta 1921, cuando Hoke, en Atlanta, refiere que la remoción de la cabeza astragalina, su remodelación y reimplantación articular, permitía hacer una corrección más fidedigna de la deformidad, de la misma manera realizada el retiro de la superficie articular del escafoides con lo cual permitía que la fusión se llevase a cabo en forma óptima y finalmente en forma idéntica se hace la artrodesis de la articulación calcáneo-astragalina con el subsecuente desplazamiento posterior del pie (24).

En 1922 Dunn, efectúa resección de escafoides, artrodesis calcáneo-cuneiforme, calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea que le permitieron reportar resultados más favorables que los anteriores autores (11).

Del mismo modo en 1923, Ryerson, reporta una triple artrodesis estabilizadora que consiste en una artrodesis a nivel de la articulación subastragalina, calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea, abordadas a través de dos incisiones paralaterales del pie en pacientes con secuelas postraumáticas y de poliomielitis de donde se hace referencia trascendentalmente que dicha técnica presentaba malos resultados de fusión y alineamiento, por lo que acentuaba la deformidad (43).

Más tarde, Ryerson y Putti, conciben la idea de sacar una cuña-ósea de la cara anterior del calcáneo, en casos de pie talo paralítico, reportando buenos resultados en este tipo de deformidad (43).

Lambrinudi en 1927, hace una modificación a la técnica inicial de Ryerson, efectuando resección solamente de las carillas articulares subastragalina y mediotarariana (Chopar), con osteotomias en cuña del astrágalo y resección de la misma, para corrección de las deformidades en equino o pie péndulo, pero que tuviesen integridad de la función muscular en sóleo y gemelos como criterio principal, mientras que un criterio parcial era el que aquellos que presentaban inestabilidad en rodilla, acortamiento de la extremidad o parálisis del cuádriceps, tenían un grado menor de buenos resultados (27).

Para 1928, Dunn también describe la resección del escafoides y fusión de astrágalo con las cuñas, para corregir estas deformidades, con el subsecuente desplazamiento hacia atrás del pie (11). Fitzgural y Seddon en 1937, refieren que al realizar una valoración de la técnica de Lambrinudi para el tratamiento de las deformidades del pie paralítico, tiene especial valor en aquellas debidas a parálisis residual en pacientes de poliomielitis de tipo anterior, pero que en otros como hemiplejía permanente, lesiones comunes de los peroneos, equinovaro congénito, deformidad de equino con pérdida de la movilidad en dorsoflexión y peroneos que son refractarios a corrección por manipulación; aún no se hace patente su utilidad (15).

Es hasta 1938, con Crego que se hace la recomendación de que la edad mínima para efectuar artrodesis triple en niños, es a los 8 años de edad, ya que observó recurrencias de deformidad en pies paralíticos estabilizados, en una revisión de 1,100 casos que padecían poliomielitis y concluyen que se debía a procesos secundarios a la edad de osificación y grado de afección muscular presente (8).

Para 1940, Hart refiere la necesidad de realizar la técnica Lambrinudi posteriormente a la tenotomía de peroneos, resección plantar articular de cabeza, cuello y cuerpo de astrágalo para poder fijar este hueso en posición equina a nivel del tobillo, mientras que el pie era colocado en un grado de dorsiflexión neutra, que permitiese estabilizarlo (22).

Grice en 1945, describe una artrodesis del tarso, útil para casos de deformidades leves pero con inestabilidad importante del retropie, lo cual consiste en realizar una fusión extraarticular a nivel subastragalina, introduciendo un taquete óseo a nivel del seno del tarso (18).

Patterson en 1950, haciendo una revisión de seguimiento por 12 años en 55 casos con triple artrodesis tipo Lambrinudi, reporto un alto índice de pseudoartrosis y mala alineación postoperatoria secundario a deficiencias de contacto óseo a nivel de la artrodesis en pacientes con edad promedio de 20 años, y haciendo hincapié en que además de la insuficiencia de consolidación, se hacía necesario el uso de osteosíntesis (27).

Nuevamente en 1952, Grice y cols, reportó los primeros resultados de su artrodesis extraarticular en 22 pacientes con poliomielitís, pero es hasta 1955 que reporta un 80% de buenos resultados (19).

No es sino hasta 1966, que Siffert efectúa una triple artrodesis en "Pico" para el tratamiento de deformidades severas de pie cavo (46,47).

Adam y Ranamat en 1976, usaron una técnica quirúrgica consistente en aplicar un injerto óseo en 16 pacientes con Artritis Reumatoide del retropie, reportando que 14 de los 16 presentaron resultados satisfactorios (1).

Williams y Menelaus en 1977, efectuaron una triple artrodesis con incrustación lateral de injerto óseo como un método adecuado para tratar los pies deformados en valgo, y con esto fomentar un pie neutro con resutitución del arco longitudinal (54).

Duncan en 1978, hace un reporte de un seguimiento clínico entre 1945 - 1974 de 109 casos, refiriendo que existe una alta incidencia de pseudoartrosis y deformidades residuales de la técnica Hoke, que está condicionada por la presentación de necrosis avascular del astrágalo, con un índice del 6.5%, descubrió que haciendo una variación técnica respecto al cuidado de la arteria del canal tarsal, esta complicación fue abatida significativamente, y que además el estrés sobre la articulación del tobillo en este estudio no fue significativo. Se hace referencia que 14 pacientes con mielomeningocele presentaron progresión en la degeneración articular del tobillo, pero no a nivel de la articulación de Charcot (10).

En 1986 Angus, reporta una revisión crítica de un estudio de largo seguimiento sobre triple artrodesis en 80 pies, durante 13 años de seguimiento, reportando cambios degenerativos de la articulación del tobillo y mediopie, así como de pseudoartrosis, necrosis avascular del astrágalo y deformidades residuales en valgo. Se determinó que las deformidades de pie en equinovaro que presentaban rigidez, tienen la mayor incidencia de malos resultados, por lo que sugirió que la resección ósea no es una medida adecuada para corregir estas deformidades o de equino severo (2).

En 1988 Olney y Menelaus, reportan lo resultados de una investigación de pacientes adolescentes con antecedente de espina bífida y deformidades pedias, a quienes se les efectuó triple artrodesis con un seguimiento de 10 años, reportando un 83% de resultados satisfactorios, pero con recurrencias de deformidad en planovalgo y pseudoartrosis dolorosa. Asimismo sugieren la necesidad de hacer revisiones de triple artrodesis pese a los resultados iniciales referidos (40).

En el mismo año, Batouty reporta un estudio con deformidades en valgo paralítico secundario a poliomielitis a quienes se les efectuó triple artrodesis modificado (técnica de Williams y Menelaus 1977) mediante la aplicación de un injerto óseo impactado de cresta iliaca, con buenos resultados en cuanto a fusión y alineación (3).

En 1991, Gordon en Texas, efectúa una cuidadosa valoración, evaluando los resultados de la triple artrodesis en adultos que presentan dolor y deformidades desordenadas del retropie que son secundarios a rupturas del tendón de aquiles traumáticas degenerativas (A. R. y D. M.) durante 3 años, encontrando buenos resultados en un 30% y malos en un 5% (5). En el mismo año, Piersé en Seattle, de su revisión de 10 años sobre los resultados de triple artrodesis en pacientes adultos, de 37 pacientes 27 presentaron buenos resultados al ser manejados con injerto óseo suplementario y fijación interna (45).

Mann y Hsu en 1992 en California, presentan los resultados de la triple artrodesis en el tratamiento de deformidades cavo-varo en 10 adolescentes con enfermedad de Charcot-Marie-Tooth en un trayecto de 7 años, determinando la presencia de pseudoartrosis y de no alineamiento postoperatorio, sin embargo, los resultados no difieren de las deformidades residuales en adultos. La no alineación fue producto de una técnica quirúrgica incompleta o por un desbalance muscular progresivo (30). Mientras el mismo año, Ljung, efectuó 19 artrodesis astrágaloescafoideas, en pacientes que presentaron deformidades o artritis de retropie muy dolorosas, reportando resultados que no varían de la literatura universal (28).

Para 1993 Stanley y Mann, presentaron los resultados de un estudio de triple artrodesis en adultos viejos (edad promedio de 66 años), los cuales presentaban deformidades de retropie y mediopie secundarios a rupturas no tratadas de tendón tibial posterior, en padecimientos por artritis reumatoide y neuroartropatía secundario a diabetes, traumáticas y contusiones o secuelas crónicas de poliomielitis. El seguimiento fue de 42 semanas y los datos reportan que la triple artrodesis en estos pacientes fue útil al disminuir su dolor, a pesar de la cirugía considerada de salvamento en el pie inestable o pie fijo con deformidad incapacitante (17).

El mismo año, Joachim y Shelton hacen una revisión retrospectiva de triple artrodesis en pacientes con parálisis cerebral con edad promedio de 14 años, encontrando 43% de cambios degenerativos a nivel de la articulación del tobillo y correlacionaron importantemente las limitaciones para la deambulación y persistencia del dolor. También observaron la persistencia de deformidades planovalgas, sin embargo, enfatizaron que a pesar de lo anterior el mantener una posición correcta en la reducción quirúrgica fomenta una buena estabilidad, confort y funcionalidad del pie adulto (49).

Mientras tanto, el mismo año, Papa, Myerson y Girard en Baltimore evaluaron 29 pacientes con neuroartropatía diabética del pie y tobillo, de los cuales 6 con triple artrodesis, por un tiempo de 42 semanas, reconsiderando que la artrodesis solamente es un procedimiento de salvamento, como alternativa de amputación al lograr estabilizar y conservar la integridad de la extremidad (42).

También Sangeorzan, Smith y Hansen reportan resultados de la triple artrodesis en pacientes adultos y de la ventaja de usar una fijación interna con tornillos para restaurar las capacidades, dolor y funcionalidad ocasionados por complicaciones del tipo necrosis avascular del escafoídes y astrágalo al no hacer resecciones óseas que fomenten los colapsos (44).

Finalmente, el estudio efectuado por Figgie, Omalley y cols, respecto a los resultados en pacientes con Artritis Reumatoide a quienes se les efectuó triple artrodesis para solucionar sus necesidades de deambulación y dolor concluyen que este procedimiento tiene un alto grado de consolidación, así como mejoría del dolor pero expectante para la deambulación (14).

Para 1994 Sthepens y Saleh en Irlanda, reportan un estudio preliminar acerca de la Osteotomía en domo del calcáneo como recurso quirúrgico para la realineación de deformidades recidivantes o residuales de la triple artrodesis fallida, en 5 pacientes con deformidades significativas del pie dolorosas, refiriendo buenos resultados en la corrección de estas deformidades cercanos al 95% (48). Así, Haritidis, Kirkos y cols., también en 1994, presentan los resultados de un seguimiento de 42 casos con triple artrodesis en un lapso de 25 años, quienes tenían deformidades secundaria a poliomielitís, encontrando afección de la articulación del tobillo y pie de tipo artrósico muy dolorosa, pero no reportaron casos de pseudoartrosis. Es relevante que también hacen referencia de que la necrosis avascular del astrágalo fue presente en pacientes con deformidades tipo equino (21). En 1995, Tisdell y cols; reportan los resultados de 8 pacientes con neuroartropatía peritalar diabética en un lapso de 44 meses, estableciendo los criterios de indicación artrodesica en casos de etapa final (50).

Mientras tanto en Kansas, Horton y Olney proponen una nueva técnica quirúrgica para realizar triple artrodesis, consistente en efectuar un alargamiento de la columna lateral para el tratamiento de salvamento de la deformidad plano-valgo severa, mediante la aplicación de una cuña de injerto óseo. Los resultados de 14 pacientes sometidos a esta técnica son referidos como excelentes resultados en cuanto a la recuperación de la alineación, y del estatus deambulatorio sin complicaciones y mínimo dolor (25).

En julio del mismo año, Omalley y cols; concluyeron en su estudio que las evidencias biomecánicas encontradas, que aunque el complejo triple articular está interconectada, la articulación talonavicular exhibe marcado control sobre este complejo inclusive la articulación subastragalina, por lo que la fusión talonavicular ofrece mayor corrección en las deformidades por calcáneo-valgo, como artrodesis selectiva (41).

Finalmente en Abril de 1996, se hace referencia por parte de Michelson y Curl, el uso de matrix ósea en la artrodesis del retropie, basándose en los resultados registrados de 55 pacientes a quienes se les aplicó un injerto óseo desmineralizado contra otros a quienes se les aplicó injerto óseo de cresta iliaca. Se encontró que en 13 pacientes con triple artrodesis la fusión fue buena en 11 con injerto de cresta iliaca, mientras que en 29 de 29 con triple artrodesis y con injerto desmineralizado la fusión fue excelente. También se hace referencia de la importancia significativa en cuanto a pérdidas sanguíneas transoperatorias, ya que la toma de injerto de cresta iliaca presentó una pérdida sanguínea de alrededor de 206 ml. más o menos (192 ml.), en contraposición a los injertados con matrix ósea desmineralizada la cual reportó pérdidas de 30 -50 ml. (33).

OBJETIVOS

- .- **Analizar y evaluar la evolución clínico-quirúrgica de las deformidades y secuelas del pie, tratadas con Triple Artrodesis.**
- .- **Distinguir las Lesiones Traumatológicas que ameriten una valoración Quirúrgica susceptible de Triple Artrodesis.**
- .- **Proponer la Técnica de Triple Artrodesis, como una alternativa Idónea en el Tratamiento de las deformidades del pie Post-Traumático para su Corrección y Tratamiento.**
- .- **Justificar la Necesidad de Utilizar y Emplear la Técnica de Triple Artrodesis, como una alternativa precisa en el tratamiento futuro de las Lesiones Postraumáticas del Pie.**

ASPECTOS QUIRURGICOS EN LA RECONSTRUCCION TARDIA DEL MEDIOPIE Y RETROPIE POSTERIOR A UN TRAUMA.

Debido a las altas fuerzas compresoras transmitidas a través de las articulaciones tarsales como lo son la de Lisfranc, la de Chopart y la subastragalina, no es poco común que la artritis con dolor e inestabilidad sea una secuela de las fracturas intraarticulares de estas articulaciones a pesar de la reducción anatómica y su estabilización. La situación se complica si la lesión inicial no fue identificada debidamente, como suele suceder en el caso de un politrauma, o bien, si la lesión fue subdiagnosticada como una "torcedura" y fue tratada en forma inadecuada.

La queja más frecuente es el dolor en la parte media del pie. Ocasionalmente, también suele ser un problema la deformidad que ocasiona trastornos cosméticos o que interfiere con el uso del calzado (Fig. 1). La mayoría de los pacientes describen un crónico y profundo dolor que se agrava con la actividad. El dolor será generalmente de tipo dorsal, y será seguramente superado, aunque tal vez no totalmente, con la ayuda de un arco de soporte.

De manera alternativa, algunos pacientes tendrán síntomas de presión local en prominencias óseas que se agravan más cuando se utiliza calzado apretado y que se alivia cuando el pie se descalza (Fig. 2). Los síntomas incluirán una profunda irritación del nervio peroneo, con dolor dorsal irradiado hacia el primer espacio interdigital. Los síntomas en este tipo de pacientes se puede agravar con el uso de un arco de soporte si éste aumenta la presión del calzado sobre el osteofito o deformidad. Las técnicas de acordonamiento o bien del acojinamiento del zapato puede ser de mucha ayuda.

Si el problema es deformidad, puede ser debido a la pérdida de la altura del arco interno, abducción del antepie o bien por una carga dispareja sobre las cabezas metatarsales. Este tipo de condiciones, requieren de corregir la forma de caminar, el tipo de calzado, duricias o callosidades, así como el alineamiento del pie en todos los planos. También deben examinarse las formas diversas de presión que actúan sobre el pie por medio de un plantobarógrafo de Harris (13).

La finalidad del tratamiento incluye el alivio del dolor, corregir las deformidades, y preservar las funciones del pie. Una intervención quirúrgica inmediata simple, seña extremadamente agresiva debido a que existe cierta tendencia al dolor desde la lesión inicial que tarda hasta 12 meses en desaparecer.

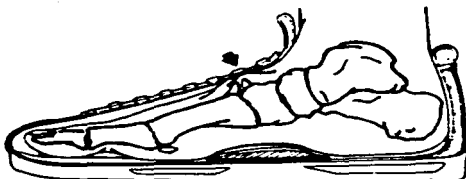


Fig. 2 Ilustración del pie con osteofito dorsal y efecto sobre el zapato.

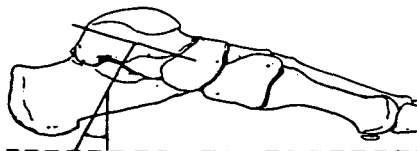


Fig. 2 La declinación del ángulo astrágalo aproximadamente 25°

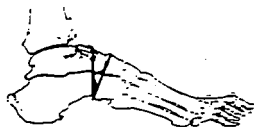


Fig. 2 Deformidad en cavo severo.

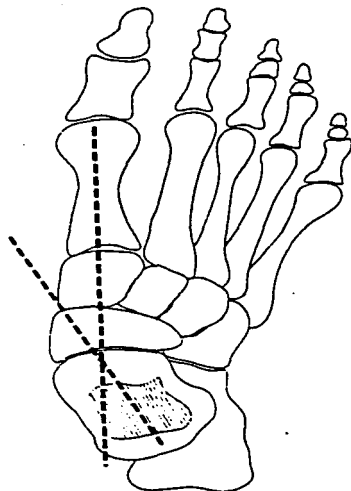


Fig. 1 Diagrama de deformidad de pie plano valgo.

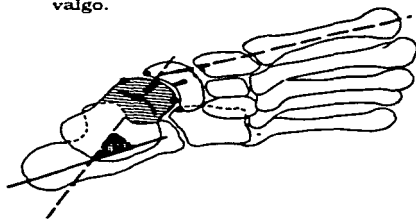


Fig. 2 Deformidad Pie Plano

El cuidado inicial, debe incluir el uso de medicamentos anti-inflamatorios no esteroideos, ayuda ortopédica (en el calzado), una suela de planta giratoria con un enfranque de acero extendido (Fig. 3) y un talón de acero acojinado, o bien, una combinación de ambos. La función de los aditamentos ortopédicos para calzado, así, como las modificaciones al mismo ayudan a disminuir las fuerzas sobre las articulaciones de tipo comprensivo sobre la región del pie (Fig. 4), a disminuir el movimiento ocasionado en este segmento, a proporcionarle una mejor absorción del impacto y a redistribuir la carga de cualquier prominencia ósea. La prescripción ortopédica deberá incluir inicialmente el uso de aditamentos ortopédicos para el calzado, para el soporte de arco longitudinal, para el acojinamiento y para proporcionar alivio sobre las cabezas metatarsales.

La decisión entre practicar una escisión local o la artrodesis, depende de la extensión de los síntomas y la deformidad. La sola resección de los osteofitos puede ser contraindicatoria ya que esto puede ocasionar inestabilidad y deformidad.

Los pacientes que sólo tengan irritación cutánea por osteofitos o parestesias distales debido al aprisionamiento de algún nervio (Fig. 5), por las prominencias óseas y que tengan un dolor mínimo agudo, sí pueden beneficiarse con la escisión osteofítica local.

La neurolisis del nervio peroneo profundo no siempre es necesaria pues la remoción de las prominencias es suficiente para descomprimir el nervio. La artrodesis es necesaria cuando persiste un dolor severo, aún con el uso de aditamentos ortopédicos en el calzado y de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, al menos por espacio de un año después de la lesión.

La práctica quirúrgica debe tener como meta la restauración del alineamiento anatómico y la estabilización con una artrodesis sólida. Es importante la selección adecuada de las articulaciones a fusionar para lograr los objetivos previos descritos, sin dar demasiada rigidez a la región media del pie.

Las placas radiográficas, así como el examen clínico adecuado, son una guía para determinar qué articulaciones son sintomáticas, pero carecen de precisión.

La revisión del hueso es la mejor herramienta de diagnóstico como ayuda para identificar dichas articulaciones afectadas y lesionadas. Este punto no es compartido por todos, ya que el scaneo óseo no es muy preciso y específico. Así que, su uso en el diagnóstico depende de la forma de interpretarlo y de la calidad del mismo.

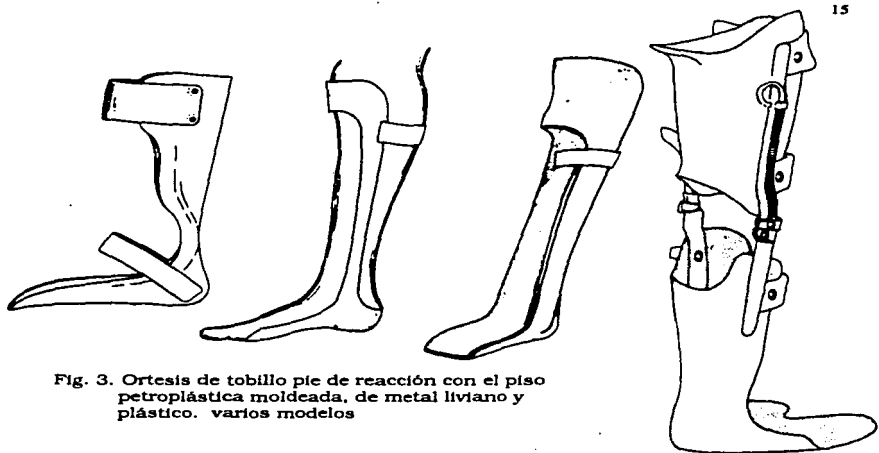


Fig. 3. Ortesis de tobillo pie de reacción con el piso petroplástica moldeada, de metal liviano y plástico. varios modelos

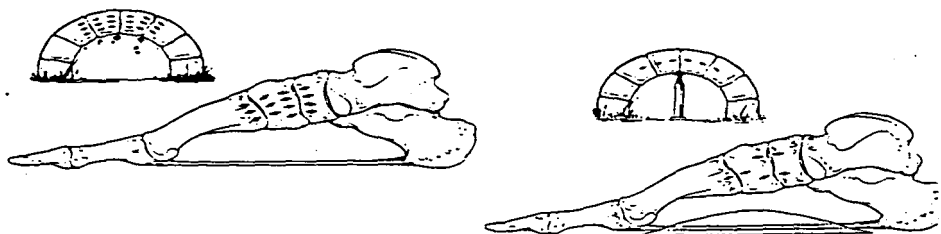


Fig. 4 Ilustración de las fuerzas que atraviesan el arco y el efecto del soporte de arco

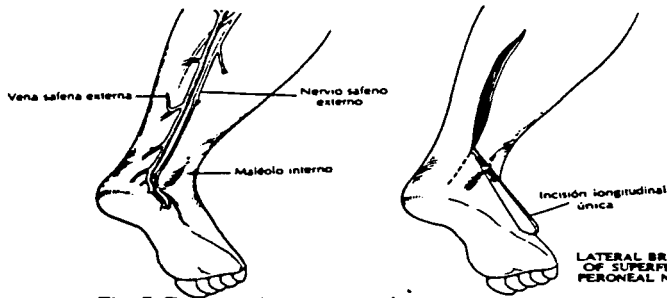


Fig. 5 Trayecto de nervio safeno externo.

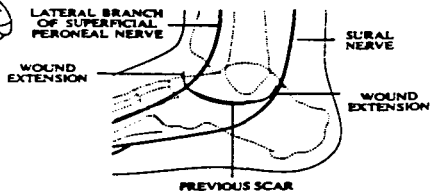


Fig. 5 La incisión y su extensión en relación a los nervios cutáneos

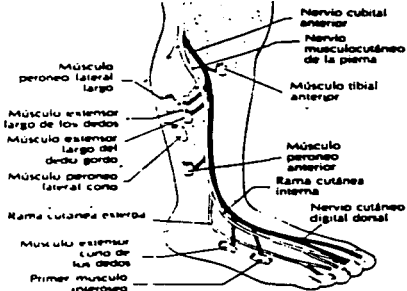
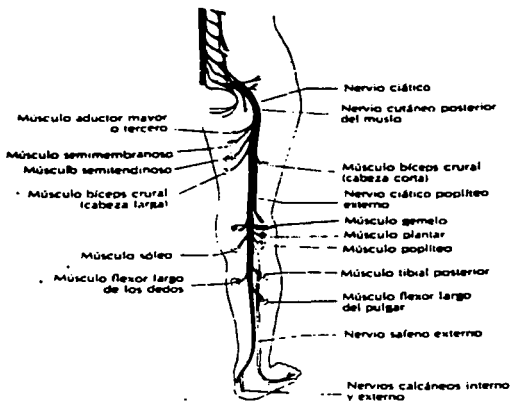


Fig. 5 Trayectos nerviosos susceptibles de irritación o compresión (peroneo común, peroneo superficial, peroneo profundo), nervio ciático.

La revisión por tomografía computarizada de la región media del pie y posterior puede ser difícil de interpretar dadas las características anatomotopográficas locales y no es de mucha utilidad. En los casos en que el rastreo óseo muestra indicios de compromiso artrítico en lo que pareciera una articulación asintomática, es útil el uso del bloqueo anestésico local (20).

En caso de persistir la duda, entonces se puede practicar una exploración de las articulaciones supuestamente afectadas en el momento de la cirugía. Por ejemplo, podemos explorar las articulaciones tarsometatarsicas cuarta y quinta en el momento de realizar la fusión del árbol medio y solo artrodesar éstas en caso de notar cambios significativos degenerativos.

Myerson piensa que el escaneo del hueso es limitado en cuanto a su utilidad, y prefiere la palpación directa clínica del pie mediante manipulación como un método más preciso para determinar cuales son las articulaciones afectadas y sintomáticas y piensa que las articulaciones tarsometatarsicas cuarta y quinta rara vez requieren de fusión (35, 36, 37).

El presente, valora la utilidad de la reconstrucción tardía del mediopie y retropie después de un trauma mediante Triple Artrodesis. De tal forma, hablaremos de los huesos y articulaciones involucradas en el complejo articular del pie como unidad.

Las controversias en cuanto a las fracturas de astrágalo se relacionan directamente con la muy rara incidencia de 0.14% a 0.9% de todas las fracturas (4).

Un minucioso estudio de la literatura disponible no reveló indicios de tales estudios. La dificultad de realizar un estudio prospectivo sobre las posibles opciones de tratamiento radican en obtener del número de pacientes, por métodos al azar, los grupos de tratamiento. Este estudio describe varios de los tipos de fracturas, así como las controversias de los tratamientos con el afán de proponer una unificación de criterios que se denoten en los resultados obtenidos de los pacientes para su pronta recuperación.

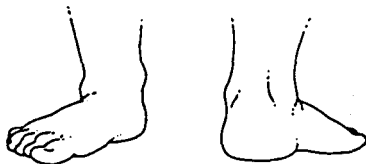
Los resultados de éstas opciones de tratamiento se basan sobre todo en una serie de casos obtenidos como referencia. También se asume las controversias ocasionadas en el tratamiento de fracturas en forma tardía.

PERSPECTIVA HISTORICA:

El primer registro histórico sobre fracturas de astrágalo se atribuye a Fibrius en 1608 (4). Sir Ashley Cooper en 1818, describió la historia natural de las fracturas y dislocaciones del astrágalo. Con el alto grado de lesiones en el aspecto de tejidos blandos y hueso, su tratamiento era de amputación infracondilea y estuvo asociada a una tasa de mortalidad del 25%. Anderson en 1919 hace una descripción de fracturas-dislocaciones con mecanismo lesional de hiper-dorso-flexión del tobillo en accidentes aéreos, llegando a acuñar el término de "aviator astragalus" para describir las lesiones de cuello talar.

La mayor cantidad de fracturas de astrágalo registradas se atribuye a Colart (1952), quien examinó 25 mil fracturas astragalinas durante la segunda guerra mundial con el afán de estandarizar los criterios respecto a estas fracturas.

Hawkins en 1970 propone un sistema de clasificación, que en la actualidad se encuentra vigente, basándose en el grado de subluxación o dislocación articular y correlacionado esto con el aporte sanguíneo del astrágalo (23). Canale y Kelly, en 1978 modifican esta clasificación agregando un tipo más de características compresivas, así como reconocer que existe dificultad para encontrar la congruencia talar respecto a la deformidad resultante (6).



ANATOMIA.

Anatomía Ósea:

La anatomía del mediopie es compleja. Del 60 al 70% es constituida por superficies articulares, dando origen a 7 articulaciones al astrágalo. El astrágalo está normalmente dividido en tres partes anatómicas: cabeza, cuerpo y cuello.

La cabeza talar o astragalina se articula con el navicular o escafoides tarsal y en conjunto constituye la articulación talonavicular, y uno el calcáneo a través de las caras, anterior y media fusionándose a través de los ligamentos calcáneo-naviculares. El cuello talar sirve de soporte a la cápsula talo-tibial en su parte superior, dando forma de techo al seno del tarso y del canal tarsal en el cual se encuentra el ligamento del interóseo talocalcáneo, en su parte lateral como inserción del retináculo extensor inferior y en su parte media al ligamento talonavicular.

El cuerpo talar tiene diversos procesos óseos que proporcionan uniones de ligamentos para los tendones que atraviesan el área (tabla 1). El diámetro transversal del cuerpo talar es mayor en el interior y exteriormente proporciona una mayor estabilidad ósea a la articulación del tobillo a la dorso-flexión (7). La superficie inferior del cuerpo talar se articula con la parte posterior del calcáneo. El alineamiento del cuerpo talar y el cuello talar no son coaxiales en el plano horizontal. El cuello talar tiene un ángulo medio dentro de un ángulo variable de inclinación, muy importante para la reducción y fijación del mismo en caso de fractura.

Suministro Sanguíneo:

El suministro vascular del astrágalo ha sido descrito ampliamente (4), sin embargo lo verdaderamente importante es su distribución al contar con una circulación extra e intraósea.

Los vasos extraóseos, incluyen conexiones con la tibia anterior, perforando arterias tibiales, peroneas y posteriores. Los llamados vasos y áreas mayores del suministro sanguíneo se exponen en la tabla 1. El soporte anastomótico, consistente en la arteria del canal tarsal, el seno del canal y los vasos periostales medios se consideran como la principal fuente de suministro sanguíneo al astrágalo.

El suministro de sangre intraóseo al astrágalo se basa en un variado número de vasos que se anastomosan y que vascularizan principalmente la cabeza, al cuello y al cuerpo (tabla 1).

Estas anastomosis están completas en un 60% (4), por lo que el incompleto aporte circulatorio intraóseo puede explicar la variable incidencia de necrosis avascular del cuerpo talar en las fracturas del cuello astragalino (4).

T A B L A 1

Vascularidad Sanguinea del Astrágalo

Vasos.	Area Irrigada.
Extraóseos	
Arteria Tibial Posterior. Arteria del canal Tarsal (plexo Deltoides) Plexo calcáneo.	Cuerpo Medial. Astrágalo Posteromedial.
Arteria Tibial Anterior (dorsalis pedis): Tarsal Medial	Cabeza Astragalina.
Flexo arterial maleolar Anteromedial.	Cuello astragalino Superior. Cuello Astragalino.
Arteria maleolar Anterolateral (ALMA) (anastomosis de la arteria peroneal con la formación de la arteria del seno del tarsal)	Tubérculo astragalino Posteromedial Cuello Astragalino.
Arteria Peroneal Anastomosis del plexo peroneal con el el plexo calcáneo Arteria peroneal Perforante (anastomosis con ALMA formando la arteria del seno del tarsal)	Tubérculo astragalino Posteromedial Cuello Astragalino.
Intraóseos:	
Arteria Tibial Anterior Arterias Anastomóticas del seno del tarsal.	Cabeza.
Arteria Tibial Posterior.	Cuerpo.
Arteria del canal Tarsal. Plexo Deltoides. Flexo Peroneo y plexo de la anastomosis calcánea. Vasos Retinaculares del Cuello Astragalino.	Cuerpo.

Datos a partir de la referencia 34.

CLASIFICACION DE FRACTURAS.

La clasificación de las fracturas del astrágalo se basa en la ubicación anatómica de la fractura respecto a la cabeza, cuello o cuerpo.

CABEZA.

Las fracturas de cabeza de astrágalo comprenden de un 5 a 10% del total de las fracturas de astrágalo. Se sugieren en la literatura dos mecanismos de lesión: (1), un mecanismo de carga axial con el pie en flexión plantar que ocasiona una fractura tipo compresión en la parte media de la cabeza talar, y (2) una lesión de dorso-flexión resultante de una compresión de la cabeza talar contra la parte anterior de la tibia. Los principales problemas relacionados con esta clase de lesión se centran en el reconocimiento y la inestabilidad de la parte media del tarso asociada y debida a la adición de la presión por aducción o abducción que da como resultado artrosis pos-traumática. La incidencia de necrosis avascular es del 10% debido a un abundante suministro vascular de la cabeza (34). Exámenes clínicos revelan sensibilidad al tacto de la articulación talo-navicular, por una posible dislocación dorsal e inflamación, equimosis y dolor a la dorsoflexión y flexión plantar de las articulaciones medias del astrágalo. Una lesión adyacente a las articulaciones calcáneo-cuboidea y subastragalina se asocian con inestabilidad del tarso medio.

El tratamiento se basa en el grado de desplazamiento, tamaño de la fractura y la inestabilidad asociada; las fracturas de la cabeza talar que no involucren desplazamiento se pueden tratar con un aparato de yeso corto por 6 - 8 semanas o hasta que haya evidencia de consolidación de la fractura.

Después de retirar el yeso se sugiere utilizar un arco de soporte tipo Whitman para disminuir la tensión en la articulación talonavicular. Existe cierta controversia respecto al tratamiento adecuado para las fracturas de la cabeza talar con desplazamiento. Las recomendaciones para un tratamiento oportuno incluyen la escisión del fragmento aislado sin importar su tamaño y la escisión del fragmento si se encuentra afectada menos del 50% de la cabeza talar. Las recomendaciones comunes incluyen una reducción abierta y la fijación interna en caso de presentarse en estabilidad tarsal media mediante pruebas de tensión, en el caso de evidente incongruencia articular, o en el caso de estar afectada más del 50% de la superficie articular. Cuando se presentan fracturas de la cabeza talar asociadas con subluxación de la articulación calcáneo-cuboidea, DeLee recomienda una tracción prolongada con carga y fijación con un clavo. No se han publicado estudios clínicos que evalúen las fracturas de cabeza talar por separado. Los procedimientos de salvamento para osteoartritis pos-traumática o para necrosis avascular de la cabeza astragalina incluyen fusión astrágalo-escafoidea aislada, fusiones combinadas del pie medio de la articulación astrágalo-escafoidea y calcáneo-cuboidea o una triple artrodesis.

En caso de ser posible, es preferible la preservación de la articulación subastragalina. Se puede utilizar pequeñas inyecciones de 1 ml. de lidocaina al 1% como herramienta de diagnóstico. La disminución del dolor que conlleva esta inyección ayudará a identificar las articulaciones que pudieran ser beneficiadas con la triple artrodesis.

CUERPO.

Las fracturas del cuerpo astragalino, comprenden del 13 al 23% del total de las fracturas astragalinas (4). Las fracturas del cuerpo talar al igual que las de la cabeza son muy raras y representan el 1% del total de fracturas. El índice de necrosis avascular del cuerpo talar se relaciona con la ruptura de tejidos blandos de la articulación tibioastragalina. Involucrando dislocación, la incidencia es del 50%, sin involucrar dislocación la incidencia disminuye al 25%. Las fracturas del cuerpo talar fueron clasificadas por Sneppen y cols; basándose en la localización anatómica y su etiología (tabla 2).

Debido a los variados patrones de fracturas, las radiografías lineales pueden no demostrar evidencia de la fractura. Es necesaria una evaluación tomográfica. Aproximadamente un 50% de las fracturas del cuerpo talar traen como consecuencia artritis pos-traumática subastragalina o tibioastragalina.

LESIONES OSTEOCONDRALES.

Los síntomas de dolor, inflamación recurrente e inestabilidad del tobillo, o la referencia de "pisar en falso", orienta al médico al diagnóstico de un defecto osteocondral de la superficie astragalina. Estas lesiones se han descrito regularmente como laterales o medias, según la causa y mecanismo de lesión.

Las lesiones laterales comprenden un 43% de los defectos osteocondrales y tienen forma de oblicua en la parte anterior del astrágalo y son ocasionados por un movimiento traumático en ángulo inverso sobre la articulación del tobillo. Las lesiones medias son alrededor del 57%, tiene forma de taza, se localizan en la parte posterior del astrágalo y la etiología típica es una osteocondrosis asociado a un quiste degenerativo local (6).

Bernt y Harty describieron etapas de defectos osteocondrales y relacionaron estas etapas con las opciones de tratamiento respectivas. Este sistema de etapas se describe en la tabla 3 (7). Fig. 6. De las anteriores, únicamente la etapa IV y III interesan al presente por la necesidad de una reducción anatómica y estabilización con fijación interna.

Tabla 2

Clasificación de Sneppen (4):

Clasificación de las fracturas del cuerpo astragalino: dependiendo de su ubicación anatómica y etiología.

- Grupo I:** Tipo transcondral.
- Grupo II:** Coronal, Sagital y Horizontal Cizallante.
- Grupo III:** Del Tubérculo posterior.
- Grupo IV:** Del Proceso Lateral.
- Grupo V:** Por estallamiento.

Tabla 3

Clasificación por Estadios para las Fracturas Osteocondrales del Astrágalo descritas por Berndt y Harty (4).

- Estadio I:** Compresión de hueso subcondral sin ruptura cartilaginosa.
- Estadio II:** Desprendimiento parcial del fragmento osteocondral.
- Estadio III:** Desprendimiento total del fragmento, dejando un cráter.
- Estadio IV:** Desplazamiento de fragmento osteocondral, perdido en la articulación.

LESIONES OSTEOCONDRALES

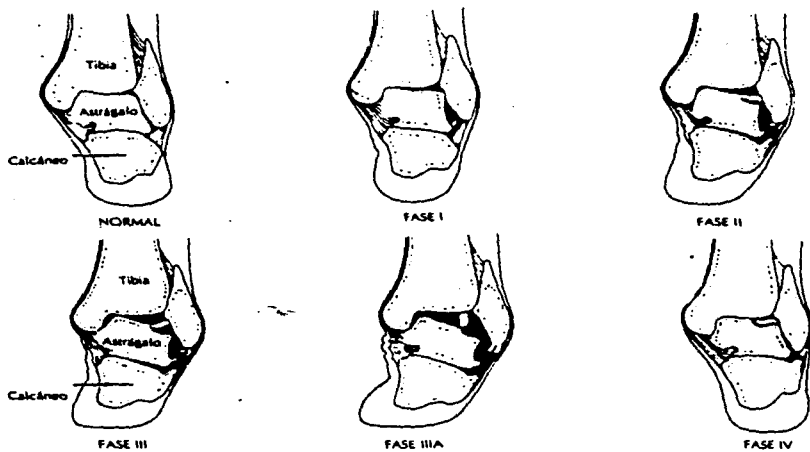


Fig. 6 Cuatro fases de osteocondritis disecante del astrágalo (De Berndt, A.L. y Harty, M. : JBUS 41-A: 988,1959).

FRACTURAS POR APLASTAMIENTO.

Las fracturas por aplastamiento tienen el peor pronóstico en lo referente a resultados subjetivos referentes al dolor y a una pobre capacidad funcional. El mecanismo de lesión consiste en una significativa carga axial hacia el domo astragalino con daño osteocondral directo. Los estudios tomográficos y radiológico simples determinan el grado de incongruencia articular de conminución.

Los tratamientos varían de acuerdo al grado de conminución y magnitud del daño sobre el cartilago y tejidos circunvecinos. Un poco de tracción o fijación externa, pueden ser benéficas en la reducción parcial por medio de ligamentotaxis, sin embargo rara vez restablecen la continuidad articular. Después de un importante daño cartilaginoso, se requiere de un gran margen de movimiento para maximizar el crecimiento interno fibrocartilaginoso. Puede ser necesario el retro parcial de los fragmentos sueltos. La fusión tibioastragalina primaria no está sustentada en la literatura ya que proporciona poca ventaja en el caso de lesiones traumatológicas agudas.

El daño significativo de la cubierta de tejidos blandos así como las altas posibilidades de infección que conllevan este tipo de lesiones hacen que éste procedimiento sea poco atractivo. Entre los procedimientos de salvamento una vez desarrollada una artritis pos-traumática se encuentran la fusión de Blair en donde se efectúa el retiro del cuerpo astragalino y la fusión del cuello astragalino a la tibia distal anterior; las fusiones aisladas de las articulaciones tibioastragalina, subastragalina, tibioalcánea, o bien una triple artrodesis será la indicativa de acuerdo a la localización de los síntomas.

CUELLO.

Las fracturas del cuello astragalino comprenden el 50% del total de las fracturas del astrágalo. La mayoría ocurren como resultado de lesiones de alto impacto, tales como accidentes automovilísticos o caídas de altura. El promedio de pacientes masculinos contra femeninos es de 3:1 y tiene tendencia en grupos jóvenes. Los mecanismos de lesión axial con carga se asocian a fracturas asociadas de calcáneo y columna vertebral. Del total de fracturas de cuello, del 16 al 44% son expuestas, lo cual complica el tratamiento.

El mecanismo de lesión en las fracturas de cuello astragalino han sido descritas por Penny y Davis. Los tipo I consiste en una excesiva dorsi-flexión que resulta en una ruptura de los ligamentos capsulares posteriores de la articulación tibioastragalina y subastragalina. La etapa II, el cuello talar se impacta contra el margen anterior de la tibia y en las tipo III se desarrolla un trazo de fractura en el cuello astragalino entre las caras media y posterior del astrágalo.

La fractura comienza dorsalmente en el surco talar y sale inferiormente por la línea de inserción del ligamento astrágalo-calcáneo intraóseo, con una dorso flexión continua, el calcáneo y la cabeza astragalina se subluxan hacia adelante, lo cual se describe como la etapa o tipo IV . Con una inversión asociada, el pie podría subluxarse, dislocarse en su parte media o ambas cosas; en el caso de una eversión forzada, el pie se podría subluxar o bien dislocarse lateralmente. Si la dorsoflexión se detiene en este estadio, el cuerpo astragalino rotará a equino, y el cuello fracturado del astrágalo descansará sobre el calcáneo.

En el caso de una fuerza de dorso-flexión continua, se romperían los ligamentos capsulares del tobillo posterior, afectando al ligamento deltoideo, astrágalo-peroneo y superficial. El cuerpo astragalino se acuña en su parte media-posterior fuera de la mortaja del tobillo y gira alrededor del ligamento deltoideo profundo, para descansar con la superficie fracturada sobre la superficie lateral superior entre el maleolo medio y el tendón de Aquiles.

Hawkins describió en 1970 la clasificación de las fracturas del cuello del astrágalo (23), y Canale y Kelly en 1978 modificaron la descripción. Esta clasificación se basa en el grado de afección del flujo sanguíneo astragalino (6). Tabla 4.

Los exámenes clínicos revelan una significativa inflamación dorsal del pie y dolor relacionado con el grado de impacto. Es probable que se presente equimosis en la región del cuello astragalino. En el caso de desplazamiento del cuello, el contorno normal del tobillo se pierde. El diagnóstico es resultado de la correlación de las averiguaciones clínicas con el mecanismo de lesión correspondiente. Otros tipos de fracturas de pie y tobillo asociadas se suelen presentar entre un 19 y 28% del total de fracturas astragalinas e incluyen fracturas mediomaleolares y del sustentáculum-tali (23).

La evaluación radiográfica además de las proyecciones simples incluyen la proyección de Canale y Kelly, la cual se toma con el tobillo en su máxima flexión-plantar y pronación del pie a 15°. El haz de rayos X es dirigido en ángulo de 75° con relación a el horizontal de la placa radiográfica, en el plano anteroposterior (6). Cabe señalar que se debe tener especial atención en la continuidad de la región subastragalina. (Fig. 7).

CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DEL CUELLO SEGUN CANALE Y KELLY (MODIFICADA) (4).

Tabla 4

Determina los grados de lesión y aporte sanguíneo:

- Grupo I:** Disrupción de los vasos del cuello, no desplazado.
- Grupo II:** Subluxación subtalar o dislocación, articulación de tobillo normal, disrupción del seno anastomótico del seno del tarso (cuello o vasos del canal tarsal).
- Grupo III:** Subluxación tibio astragalino o subastragalino o dislocación: cuello, canal tarsal y vasos deltoideos mediales lesionados.
- Grupo IV:** Subtalar, articulación tibio astragalina y astrágalo escafoidea subluxadas o dislocadas.

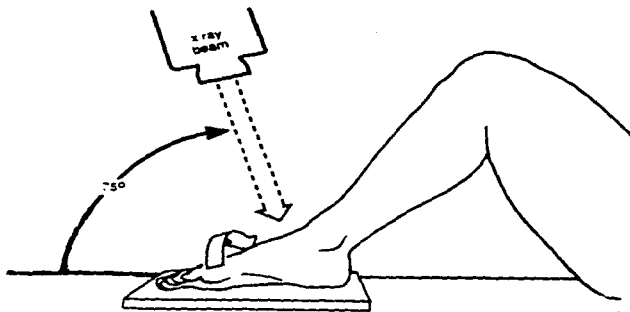


Fig. 7. Vista de Canale para el cuello del astrágalo. Rotación del pie medialmente de 15° a 20°.

FRACTURAS DE CORTE CORONAL, SAGITAL Y HORIZONTAL "TRIPLANARES"

El mecanismo lesional para este tipo de fracturas del cuerpo astragalino consiste en una compresión axial de carga asociada a dorsi-flexión de la articulación tibioastragalina. El grado de flexión dorsal y el alineamiento del varo o valgo al momento del impacto determinará el tipo de fractura.

Los principios de la fijación consisten en una fijación que establezca en forma oportuna y que permita una movilización rápida. Las fracturas con un desplazamiento mayor de 3mm, son susceptibles de molde de yeso sin carga hasta que haya consolidación radiológica. Se requiere un seguimiento muy cercano para detectar las alteraciones de reducción y alineamiento, porque esta se pierde con facilidad y según algunos autores la estabilización del tipo triple artrodesis deberá de estudiarse. En caso de presentarse necrosis avascular, la curación y tratamiento deberá retrasarse 3 a 4 meses (6).

CLASIFICACION.

Otras clasificaciones:

Después de una revisión de los métodos y clasificaciones existentes, se describe la siguiente, la cual incluye todas las lesiones del astrágalo.

Clasificación de Szyszkowitz (16): (Fig. 8).

Cuatro tipos de fracturas.

- Tipo I:** fracturas periféricas que incluyen proceso fibular, proceso posterior y fracturas distales de cabeza y cuello talar.
- Tipo II:** fracturas centrales sin desplazamiento y fracturas proximales del cuello y cuerpo.
- Tipo III:** fracturas centrales con desplazamiento y proximales al cuello o cuerpo.
- Tipo IV:** fracturas con dislocación, con fracturas proximales al cuello y cuerpo con dislocación del tobillo y/o articulación subastragalina.

CLASIFICACIÓN DE SZYSZKOWITZ



TYPE 1



TYPE 2



TYPE 3



TYPE 4

Fig. 8.

COMPLEJO DE LISFRANC.

Comúnmente los pacientes con lesiones de Lisfranc tienen una historia referente al mecanismo lesional de flexión plantar forzada del ante pie o de un aplastamiento del mismo que involucra el medio pie en algunos casos. Si no se realiza el diagnóstico inicial de una lesión en la articulación tarsometatarsal o bien, si el tratamiento seleccionado es insuficiente para reducir y estabilizar las articulaciones, es normal que persista incomodidad prolongada. Un examen en esta etapa avanzada revela blandura focal en las articulaciones tarsometatarsal, usualmente en la primera y segunda, además de una moderada o media inflamación del medio pie. Es posible que haya ocurrido una lesión neurovascular y un síndrome de compartimento simultáneamente. El dolor suele precipitarse por la torsión del medio pie o bien por un movimiento con carga sobre las articulaciones metatarsales afectadas. Este último involucra la aplicación de una fuerza dorsal sobre la cabeza metatarsal, lo cual comprime la articulación tarsometatarsal al desplazarse el pie a posterior. Debido a que existe un complejo sistema tridimensional que conforma la bóveda plantar, esto implicaría un desajuste inclusive del complejo subastragalino. La dislocación de la base media del segundo metatarsiano, relativo al borde medio de la cuña media, así como una dislocación de la base media del cuarto metatarsiano es relacionada con la base del cuboide, también son signos que se observan en forma radiológica (36).

También se observan fracturas-avulsiones de la base media del segundo metatarsiano en el soporte del ligamento del Lisfranc (35).

En las etapas posteriores, se puede distinguir ciertos cambios osteoartroticos comunes como la disminución del espacio articular, osteofitos y otros.

Una vez tomada la decisión de proceder con cirugía, entonces se debe practicar una metuculosa estimación que incluya un examen físico y un escaneo con alta resolución con proyecciones múltiples a fin de determinar la fusión en su extensión. En caso de prevalecer dudas al respecto, entonces se debe aplicar un anestésico local con o sin esteroides utilizando fluoroscopia.

Esta técnica no ayuda precisamente a distinguir todas las articulaciones, pero es de ayuda para descartar ciertas articulaciones, como por ejemplo, el cuboide con la cuarta y quinta articulaciones metatarsicas o bien la articulación escafo-astragalina. Estas regiones son más móviles. En caso de no presentar sintomatología no deben incluirse en la fusión. La parte media de la articulación del Lisfranc, la cual es a través de las tres primeras articulaciones metatarsales-cuneales, se fusionara en todos los casos.

Das técnicas muy usadas para fusionar las articulaciones tarsometarsales así como las articulaciones intercuneiformes adyacentes, incluye una artrodresis in situ o desbridamiento articular, la reducción de un mal alineamiento de las articulaciones afectadas y la impactación de las mismas con hueso esponjoso. La primera de estas técnicas fue descrita por Johnson y Johnson en 1986 y han experimentado cierta evolución desde entonces (26).

La apreciación varía según la articulación que se vaya a fusionar, en la mayoría de los casos se utiliza una apreciación dorsal, pero una incisión media puede resultar de ayuda para el caso del rayo medio. La estabilización se efectúa mediante clavos de Kirschner. Johnson y Johnson reporta una serie de artrodesis con un 77% en promedio de fusiones y un 85% de resultados satisfactorios, sin embargo esta técnica no previene la deformidad residual, pero suele utilizarse en raras ocasiones (26). Para las deformidades residuales, Myerson (37), prefiere limar las superficies articulares residuales y efectuar fusión in-situ, en lugar de lo que podría ser una segunda fusión aislada para tener la mínima deformidad. Debido al riesgo de ataduras neurovasculares ocasionadas por incisiones en el primero y segundo radio se cambió su ubicación (Fig. 9). Para el caso de las fusiones escafo-cuneiformes, se estima efectuar la incisión a través de la cubierta del tendón tibial anterior, estos abordajes están sujetos a variaciones cuando se han efectuado varias incisiones. Una vez que se descubre las articulaciones afectadas, la técnica inicial es el retiro de todos los cartilagos articulares, así como el hueso subcondral esclerótico. El hueso esponjoso es tomado de la cresta iliaca del paciente para colocarlo como injerto autólogo. También se puede tomar hueso local, por ejemplo de los malcolos medio o lateral especialmente cuando se efectúan fusiones totales. La ubicación de la artrodesis se efectúa con tornillos roscados esponjosos 4.0 mm., y toda vez que se ha realizado la alineación del hueso respecto al segmento más próximo. El realineamiento es crítico. Pero en caso de alguna deformidad fija, como es el caso de un pie abducto, entonces es necesario un movimiento excesivo de la articulación de la región media del pie, de tal forma que se hace imperioso la necesidad de practicar un alargamiento de la columna lateral (36,37). (Fig. 9 y 10).

Lo anterior ha sido referido por varios autores quienes recomiendan asegurarse de la restauración de la alineación astrágalo-escafoidea y metatarsal. Al evaluar la alineación postoperatoria, los cambios radiológicos de las articulaciones adyacentes denotaron artritis y éstas fueron frecuentes, sin embargo, los cambios radiográficos no están relacionados con síntomas o signos que indiquen una osteoartritis secundaria. Cosa similar y poco frecuente, pero muy cuestionable es la presencia de complicaciones postoperatorias del tipo de la distrofia simpática refleja y subsecuente artritis sintomática en la articulación astrágalo-escafoidea adyacente de la extremidad contralateral inclusive. Las principales complicaciones que suelen presentarse en la fusión de la articulación de Lisfranc incluye: (13).

1.- No-Unión y malaunión relacionadas a la técnica quirúrgica efectuada, las cuales se hacen menos frecuentes mediante el descubrimiento articular y fijación interna. La malaunión, en particular la abducción del antepie suele ser un problema cuando no hay un alineamiento adecuado o cuando se presenta deformidad residual.

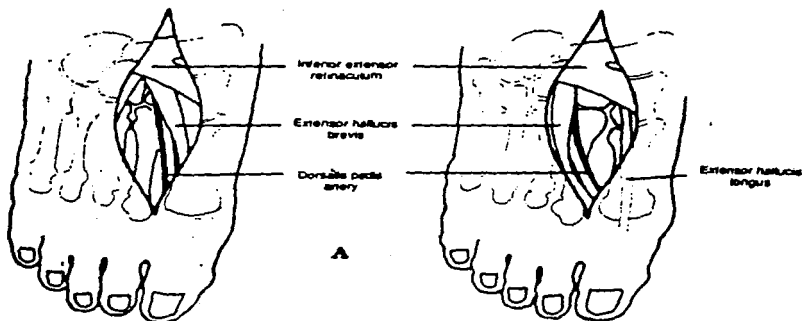
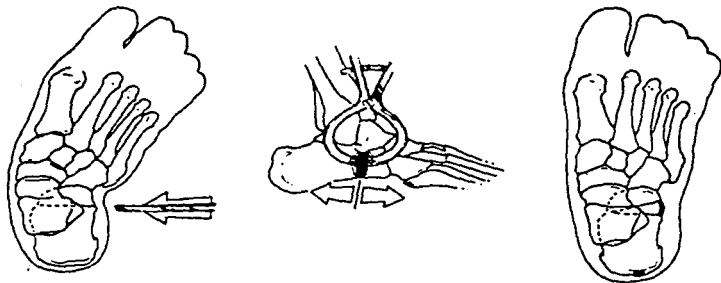


Fig. 9.10. Incisiones estandarizadas del dorso del pie. (A).
 Realineamiento del eje pedis de acuerdo a la deformidad.
 (B).



2.- Las lesiones de nervios suelen ser comunes en el pie debido a la estrecha relación que existe en los tejidos adyacentes al manipularlos aún en forma gentil para descubrir el hueso. Se ha observado una gran afección del nervio peroneo profundo y sus afluentes. También, no hay que descartar los nervios superficiales, ya que estos daños repercuten e incrementan el riesgo de síndrome de causalgia y de distrofia simpática refleja.

3.- El desarrollo de cambios degenerativos en la articulación adyacente, lo cual puede o no presentar síntomas.

4.- Se puede presentar dolor en el sitio de extracción de injerto óseo de cresta ilíaca, no menos importante un proceso infeccioso.

5.- En contraste con los casos de lesiones agudas, la cicatrización de las heridas no debe de ser problemática en el caso de una reconstrucción retrasada.

Los puntos referentes al manejo tardío de las lesiones del complejo de Lisfranc incluyen la necesidad de corregir deformidades, el uso de una fijación rígida en contraste con los clavos de Kirschner, la extensión de la fusión y la obtención de resultados a largo plazo. Myerson y cols:(35,37) sugiere frecuentemente que es necesario la artrodesis para el manejo de los casos en donde hay dolor persistente, pero que ésta eliminación completa de síntomas incluso después de la fusión, puede no ocurrir. De esta forma el cirujano no debe ofrecer expectativas irreales al paciente. Puede surgir una rigidez extrema en casos de carga anormal de las articulaciones restantes. Esta sobrecarga se da con más frecuencias sobre articulaciones móviles, como la astrágalo-escafoidea, donde la fusión altera la función del complejo interno del pie. Por lo tanto se indica el tratamiento en base a los siguientes principios:(13).

1.- Corregir las deformidades la cosmética, el poder utilizar calzado convencional, las funciones biomecánicas y la distribución plantar de la carga.

2.- Una técnica retira todos los cartílagos articulares como regla universal e incluye la injertación de hueso esponjoso, y la fijación rígida producirá indiscutiblemente una fusión.

3.- Se debe observar que todas las articulaciones sintomáticas sean incluidas en la fusión, caso contrario se expone al fracaso sintomático por la persistencia de dolor, e inclusive en las articulaciones cuarta y quinta asintomáticas. (Fig. 11 y 12).

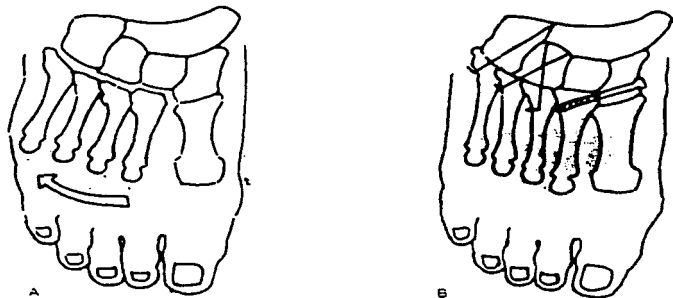
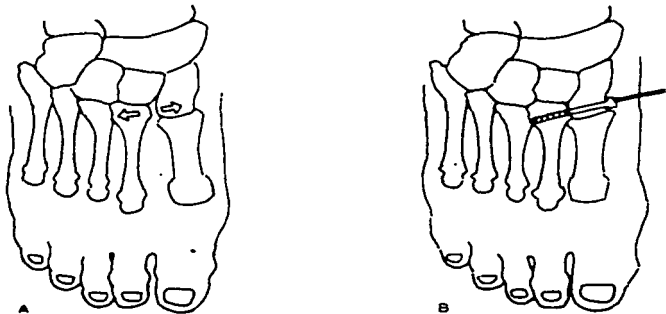


Fig. 11 y 12. Controversias referentes al manejo tardío de las lesiones de Lisfranc convesgentes o divergentes.



LESIONES AISLADAS DE LA COLUMNA MEDIA.

Las fracturas aisladas o combinadas de los fragmentos escafoideos y cuneiformes, pueden ocasionar un marcado detrimento tanto en la apariencia como del funcionamiento del pie, las fracturas conminutas de la zona navicular, puede afectar su funcionamiento, clave angular del arco longitudinal medial y dar como resultado un colapso, deformidad y una artritis dolorosa. Los segmentos afectados en el arco longitudinal ocasionados por fracturas conminutas, en la región media del pie, presentan problemas de dificultad reconstructiva que restablezcan la longitud y concavidad del arco. Los mecanismos de lesión en esta sección del pie, incluyen aplastamiento directo, caídas desde lugares altos y la flexión forzada de la planta del pie, con la extracción del fragmento escafoideo en posición dorsomedial. Las consecuencias de las más violentas lesiones incluyen la necrosis avascular de la cabeza del astrágalo, así como heridas neurovasculares que hacen mucho más difícil la obtención de buenos resultados quirúrgicos.

A pesar de la deformidad, la decisión prioritaria en el caso de una cirugía reconstructiva son la eliminación del dolor y las disfunciones. Si el tratamiento no operatorio proporciona resultados inadecuados en el alivio del dolor o en la restauración en el nivel de actividad, entonces la artrodesis triple se convierte en una opción (13).

Las técnicas quirúrgicas para la práctica de la artrodesis retardada en la región media de la columna del pie, desde la cabeza astragalina hasta la base del primer metatarsiano, incluyen la técnica de impactación descrita por Johnson (26) (Fig. 13), y la técnica de bloqueo por interposición del hueso de Alexander (13) (Fig. 14). En la técnica del impactado la incisión se practica en forma dorsal, longitudinal centrada sobre la región que se va a fusionar, usualmente sobre la línea y a través de la cubierta del tendón del tibial anterior, de manera que pueda retraerse de cualquier forma.

Deben intensificarse cuidadosamente las articulaciones, puesto que después de un trauma siempre es difícil reconocer los márgenes del escafoides tarsal. El procedimiento incluye un corte longitudinal a través de las articulaciones que se van a fusionar, comúnmente sobre la región astrágalo-escafo-cuneiforme. Se retira entonces el injerto de hueso iliaco tricortical, ligeramente mayor que el corte y se separa a lo largo y al reverso de manera que las superficies esponjosas queden de cara hacia afuera. (Fig. 15).

El injerto colocado sobre la abertura, avellanado, se fija con clavos roscados de Steinmann. El cartilago articular y el hueso subcondral esclerótico se retiran de las articulaciones para ser fusionados justo a la abertura. Se rellenan entonces estas grietas con el injerto de hueso esponjoso el cual cierra la herida y se aplica las cubiertas correspondientes.

El bloqueo mediante la interposición ósea es una adaptación de la artrodesis por bloqueo óseo de la articulación sub-astragalina de Carr (13), para eliminar el dolor en la deformidad después de una fractura calcánea.

El hueso se descubre mediante una incisión longitudinal larga centrada en el hueso afectado. El segmento del hueso afectado es resecado, y el hueso es cortado en ambos lados de la superficie afectada en un plano casi vertical, logrando la exposición de las superficies esponjosas planas. Se mide el tamaño de la parte afectada y se procede a extraer una pieza tricortical de hueso iliaco del doble de longitud de la parte afectada. Esta pieza se bisecta perpendicularmente sobre su propio eje longitudinal para crear dos piezas iguales. Estos injertos son entonces cortados con una sierra sagital de manera que embonen en la parte afectada de lado a lado con un adecuado acoplamiento en cada extremo. En todos los casos la corteza superior de la cresta iliaca se colocó en forma dorsal. La fijación se realiza con tornillos únicamente o bien con una combinación de tornillos y clavos roscados de Steinmann. (Fig. 16).

El hueso esponjoso extraído a partir de la cresta iliaca o del lugar de la lesión puede ser colocado encima de los injertos interpuestos de manera que rellenen los defectos. El cuidado postoperatorio para ambas técnicas involucra un molde de yeso sin carga al menos por espacio de 6 semanas. Se recomienda como mínimo 3 meses con el molde. Una carga previa puede ser origen de una deformidad o alineamiento defectuoso. La experiencia con la técnica anterior ha aportado una rápida fusión y una recuperación funcional adecuada. Las complicaciones que suelen presentarse son similares a las efectuadas con la técnica de Lisfranc, aunque debido a la utilización de un injerto óseo mayor, mayor al índice de infección en la parte donante y mayor el riesgo de fractura del injerto. La mayoría de estos problemas se disminuyen con la práctica.

Las fracturas ocultas, generalmente desapercibidas, en la parte media del pie pueden ocasionar un dolor persistente, después de lesiones por aparentes torceduras, incluyen fracturas con dislocaciones intraarticulares, fracturas cuneiformes y fracturas avulsivas, generalmente localizadas en el margen proximal dorsal del escafoides tarsal (13). Aunque este tipo de fracturas no ocasionan deformidad, el dolor persistente después de la lesión puede ser un problema, y su causa puede ser muy difícil de identificar. Los pacientes con este tipo de fracturas presentan un historial de traumas agudos. Aunque no es posible apreciar fractura alguna o por lo menos no de manera significativa. Al momento de efectuar el examen hay marcada sensibilidad, pero a veces esto no es posible por lo que el escaneo tomográfico es útil. Las fracturas dolorosas por avulsión sobre la superficie media del pie deben tratarse con inmovilización, pero cuando se realiza en forma tardía, este tratamiento rara vez es exitoso, y en este caso sería conveniente la escisión del fragmento óseo.



Fig. 13

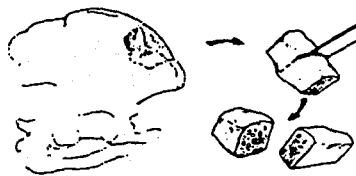


Fig. 15



Fig. 16

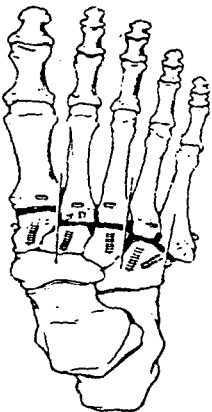


Fig. 14



Fig. 16

Las fracturas intraarticulares que sanan en posición dislocada pueden indicar osteoartritis en la región media del pie así como dolor prolongado a futuro. De ocurrir ésto, el tratamiento inicial deberá incluir ortesis con soporte ortopédico, para disminuir las cargas compresivas inherentes a las articulaciones del arco longitudinal. La fusión de las articulaciones involucradas se recomienda en los casos de pie doloroso a pesar de las medidas anteriores.

LESIONES DE LA COLUMNA LATERAL.

Main y Jowett (29), proporcionaron una descripción completa sobre las dislocaciones por fracturas a través del astrágalo transverso o articulación de Chopart. Puede ocurrir una fragmentación del cuboide a causa de un trauma directo, por lesiones del tipo inversión forzada, o por lesiones de Chopart producidas por el efecto de "tascarueces" con la compresión de la columna lateral del pie. Es común que se presente una deformidad tardía debida a una reducción inicial o fijación inadecuadas, o debido a colapsos tardíos. El resultado es una deformidad de abducción del pie, con un recortamiento incluso dentro del cuboide. Lo anterior puede presentar superficies articulares intactas. También se puede ver afectada la articulación calcáneo-cuboidea. Una deformidad similar puede ocurrir con ciertas variantes de la lesión de Lisfranc, pero en la articulación tarsometatarsal, ya sea con o sin compresión del cuboide. (Fig. 17 y 18).

El examen, la investigación y el tratamiento conservador, están basados en los principios ya discutidos anteriormente. La clave para la reconstrucción está en lograr identificar el lugar de la patología y en restaurar el alineamiento y la estabilidad del pie. La restauración de la longitud de la columna lateral utilizando la interposición de injertos de hueso corrigen normalmente el alineamiento del antepié con la parte interna del pie. La fusión de las articulaciones calcáneo-cuboidea o tarso-metatarsica laterales estabiliza el realineamiento. Si la lesión se ubica dentro del cuboide y no están dañadas las superficies articulares, entonces pueden reconstruirse con una osteotomía de apertura con la interposición de injerto óseo de cresta iliaca. Este procedimiento se basa en una incisión longitudinal lateral, que comienza en el margen dorsolateral de la articulación calcáneo-cuboidea y se extiende hasta la parte dorsal de la base del quinto metatarsiano. La principal razón para efectuar ésta incisión larga es que la fijación interna en el cuboide es normalmente insuficiente. Se requiere de una placa que cruce desde la articulación calcáneo-cuboidea hasta la base del quinto metatarsal, para poder mantener su longitud. Esta placa se retira en un lapso de 6 semanas y 3 meses después de que la fusión se ha corroborado. Si se daña el cartilago articular, entonces se necesita efectuar una artrodesis de la articulación calcáneo-cuboidea.

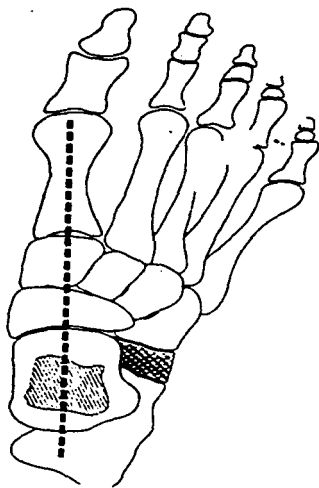


Fig. 17. Compresión del cuboide

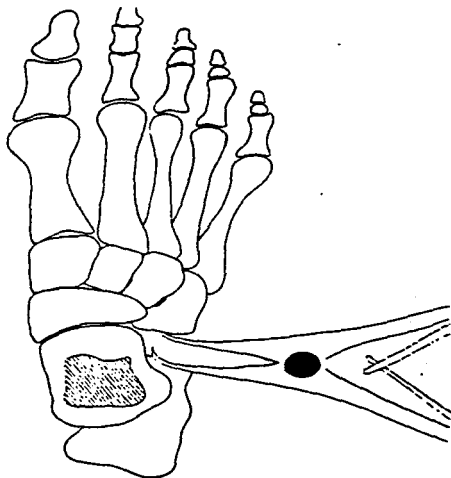


Fig. 18. Distracción de la columna lateral

Deland (13) reportó recientemente un estudio sobre el alargamiento de la columna lateral con la fusión de la articulación calcáneo-cuboidea, en la cual demostró que se mantuvo un 80% del movimiento subastragalino. El abordaje que se efectúe dependerá de las lesiones encontradas, pero generalmente se trata de una incisión oblicua lateral sobre la región del serro del tarso con la movilización del extensor corto de los dedos. De tal forma se recomienda efectuar una excisión sobre el hueso articular y subcondral con el osteótomo o una sierra oscilatoria con protección máxima de los tendones peroneos.

La fijación corresponde a las preferencias del cirujano, aun cuando las grapas son las idóneas. Las complicaciones en esta área casi siempre incluirán dolor del nervio sural y metatarsia peronea durante su movilización. La no-uni6n es algo inusual, también es prudente estar preparado para efectuar excisi6n de neuroma, remisi6n de material de fijaci6n o ambos. (Fig 19).

Sí el tratamiento falla, generalmente después de un año, entonces la artrodesis de todas las articulaciones sintomáticas con correcci6n de la alineaci6n y estabilizaci6n uniforme correrá a cargo sobre las articulaciones básicas de la conformaci6n de la bóveda plantar y nos referimos a las articulaciones astrágalo-escafoidea, astrágalo-calcánea o subastragalina y la calcáneo-cuboidea como un método de tratamiento directo y explícito que nos lleve a resolver las anteriores complicaciones, pero que sin embargo puede desencadenar otros procesos en articulaciones superiores.

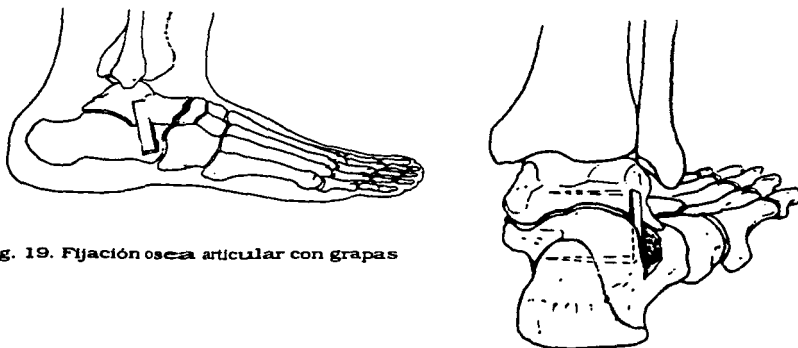


Fig. 19. Fijaci6n6sea articular con grapas

T E C N I C A .

Se describe la técnica quirúrgica de la Triple Artrodesis clásica, que es el resultado de una serie de técnicas combinadas con una finalidad (2, 3, 8, 15, 17, 24, 26, 27, 28, 43, 46). (Fig. 20 - 30).

"Exposición de las articulaciones calcáneo-cuboideas y Subastragalina".

Se efectúa una incisión cutánea lateral suave e incurvada a través del seno del tarso, que se extiende desde la articulación astrágalo-escafoidea en la parte dorsal hasta 2.5cm por debajo del maleolo externo. Mediante disección con punta roma se abre en forma gentil la herida en forma recta respecto a la herida cutánea para exponer la rama dorsal del nervio peroneo superficial, el retináculo extensor inferior y el borde externo del tendón del peroneo anterior en la parte dorsal de la herida. En la parte inferior de la herida se identifica la unión del retináculo extensor inferior con el retináculo peroneo inferior por debajo del cuál se encuentra el tendón del peroneo lateral corto. En el extremo de la parte inferior de la incisión puede verse el nervio safeno externo.

Se incide transversalmente el retináculo extensor inferior que corresponde al ligamento crural transverso, en ángulo recto con sus fibras y con la incisión cutánea. Se efectúa esta liberación en el borde externo del tendón del peroneo anterior y se trata de evitar la apertura de la vaina. Se disecciona el retináculo en la parte inferior exponiendo al extensor corto de los dedos. Realizando disección cortante se levanta este músculo del piso del seno del tarso. Las ramas tarsiana lateral y maleolar anterolateral de la arteria dorsal del pie son parte del colgajo por lo que deben ser ligadas o electrocoaguladas. Mediante una cureta, punza gubia y disección cortante se libera el seno del tarso de todo tejido blando, excepto de las cápsulas de las articulaciones subastragalina, calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea.

Se procede a realizar la apertura de la parte externa de la articulación astrágalo-escafoidea incidiendo lateralmente la cápsula e inferiormente la parte calcáneo-escafoidea del ligamento bifurcado. Esto es habitualmente la exposición de la articulación astrágalo-escafoidea en su totalidad, o sea la porción extrema del lado externo. Posteriormente se incide la parte calcáneo-cuboidea del ligamento bifurcado, la cápsula dorsal de la articulación calcáneo-cuboidea y el ligamento calcáneo-cuboideo lateral, para exponer de este modo las superficies articulares de la articulación.

Mediante la liberación de las porciones profundas del retináculo extensor inferior, del ligamento cervical y de la cápsula anterior de la carilla astrágalo-calcánea posterior, se permite la observación de las caras articulares de la articulación subastragalina. Se aplica distracción entre el astrágalo y el calcáneo y se incide con bisturí el ligamento astrágalo-calcáneo interóseo.

Mediante la extirpación u osteotomía de la superficie articular del calcáneo, se denuda la articulación calcánea-cuboidea del cartilago mediante un osteotomo aplicado en ángulo recto respecto a la superficie articular, mediante esta osteotomía se facilita la exposición de el seno del tarso y el hueso resecaado se utiliza como injerto, de ser necesario.

Se procede a denudar la articulación subastragalina del cartilago articular, previa distracción entre el astrágalo y el calcáneo con un separador. Teniendo como referencia que lo concerniente al tercio posterior de la carilla articular subastragalina es casi paralela al eje longitudinal del calcáneo y que los dos tercios anteriores de la misma superficie articular subastragalina se encuentran inclinados hacia abajo-adelante formando un ángulo de 60° grados aproximadamente respecto al eje longitudinal del calcáneo. La carilla articular medial se encuentra inclinada hacia abajo en dirección posteroanterior y de proximal a distal en 45 grados, mientras que la carilla anterior es esencialmente paralela al eje longitudinal del calcáneo. Lo anterior cobra importancia para tomar en cuenta la osteotomía de la articulación subastragalina en su totalidad. Aquí, se hace importante considerar la corrección a efectuar, ya que dependiendo de la angulación efectuada sobre el astrágalo se podrán efectuar correcciones de varo-valgo del retropie.

"Exposición de la Articulación Astrágalo-Escafoidea".

Mediante una incisión medial a 1cm distalmente del maleolo interno y encurvamiento en dirección dorso-plantar con su vértice en la articulación astrágalo-escafoidea, se extiende la incisión distalmente hasta el nivel de la articulación escafoidea primer-cuneiforme. Se hace disección roma librando la vena safena principal, permitiéndose la ligadura o cauterización de ramas afluentes plantares. Por debajo de estas venas, se denota ramas terminales del nervio safeno interno. Proceda a realizar disección roma para apertura del campo operatorio y mueva el antepie, mediante abducción-aducción, e identificar la articulación astrágalo-escafoidea, incida la cápsula por su lado dorsal medial e inferior. Se efectúa una osteotomía mediante un osteotomo de ½ y ¾ pulgada, para extirpar una cuña ósea de ambas superficies articulares en aposición de base medial e inferior para que el antepie en abducción y dorsiflexión pueda volver a una postura más normal. Mediante este corte se restablece la configuración del arco longitudinal.

Mediante una cuidadosa planeación pre-quirúrgica y radiológico-métrico la corrección en grados, dependerá de los grados patológicos presentados. Ahora, mediante una cuidadosa extirpación de las superficies articulares osteotomizadas se corrige el valgo subastragalino la dorsiflexión mediotarsiana y la abducción del antepie.

Si la incisión no permite efectuar la corrección necesaria para la osteotomía, utilice la incisión contralateral para tener un control más preciso del mismo. Con lo anterior se logra una corrección triplanar del complejo subastrágaloescafoideo y calcáneo-cuboideo.

"Fijación Interna".

Manteniendo el pie en la posición de corrección deseada, se insertan dos clavos de Steinmann lisos de calibre 7/64 AO longitudinalmente en dirección distal-proximal a través de las articulaciones astrágaloescafoidea y calcáneo-cuboidea cuidando de no atravesar las corticales posteriores del calcáneo y del astrágalo. Se cortan los clavos por debajo del pie (subcutáneos). Se obtienen placas radiográficas de control trans-operatorio para determinar la corrección de la deformidad y en caso de denotar deformidad residual, se puede efectuar una realineación con la extracción de los clavos y su reinsertión. Los controles radiológicos incluyen proyecciones dorsoplantares y lateral. Se cierran los planos subcutáneo y superficial mediante puntos simples o antitensionales con sutura no absorbible tipo nylon. Se coloca transoperatoriamente una bota corta de yeso o scotchcast bien almohadillado en zonas de compresión ósea, manteniendo la corrección deseada. Se refiere tobillo neutro y 10° - 15° grados de equino.

"Tratamiento posterior".

En forma postoperatoria, vigilancia de estado neurocirculatorio distal de la extremidad por espacio de 72 hrs, elevación de extremidad y diferimiento de apoyo de la extremidad por 3 meses o más. La extracción de los clavos Steinmann se efectúa a las 12 semanas de postoperatorio, bajo anestesia local. Posterior a esto se procede a colocar bota corta con las posiciones indicadas de tobillo neutro o equino de 10° - 15° grados con apoyo parcial a tolerancia y control radiográfico para vigilar consolidación.

"Modificaciones Esenciales".

De acuerdo a las modificaciones efectuadas a la fecha, las que se refieren a continuación son las más significativas y de actualidad. La primera gran observación se corresponde y efectúa al momento de realizar las osteotomías a la articulación astrágaloescafoidea, ya que es aquí en donde se procederá a efectuar la corrección del abducto del antepie así como también la colocación en posición plantigrada del pie en su conjunto, como forma substitutiva y compensatoria biomecánica.

De tal forma se refiere que la osteotomía de la cabeza astragalina se efectúa con respecto a 2 - 4 cms. de su extracción por lo cual incluye e inclusive todo el cuello astragalino. En ocasiones se hace necesario la liberación capsular posterior al tobillo (31).

La segunda observación, corresponde a la primera articulación a fijar y corresponde a la subastragalina. Una vez corregida la deformidad (vara en su mayoría o valga), se mantiene la reducción mediante la aplicación de un clavo de Steinman en forma distal proximal que presente su entrada en la región del talón y en forma percutánea dirigido hacia el eje longitudinal de la tibia atraviesa calcáneo-astrágalo-tibia. Se procede a su fijación con grapas cromo-cobalto (tamaño dependiente del tamaño óseo), a nivel astrágalo-calcáneo. De la misma manera se utilizan grapas en las subsecuentes articulaciones calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea (12). También es válida la fijación de la artrodesis mediante la aplicación de tornillos canulados roscados 4.0 mm. esponjosa e inclusive cortical.

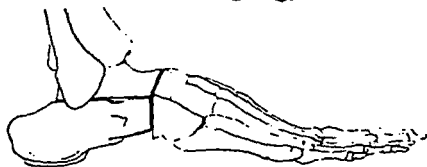
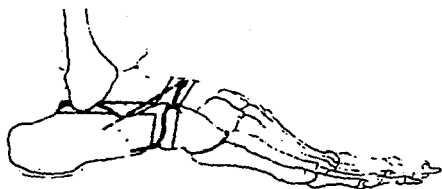
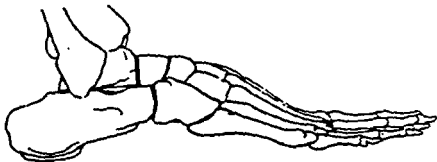
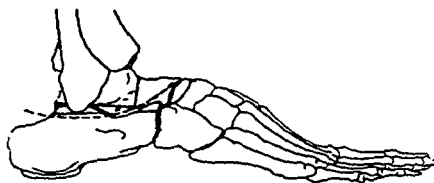


Fig. 20. Artrodesis triple estandarizada.

Fig. 21. Artrodesis de Hoke.



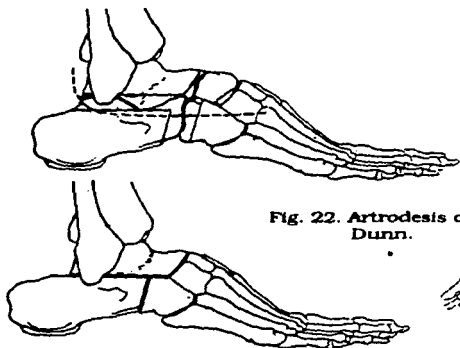


Fig. 22. Arthrodesis de
Dunn.

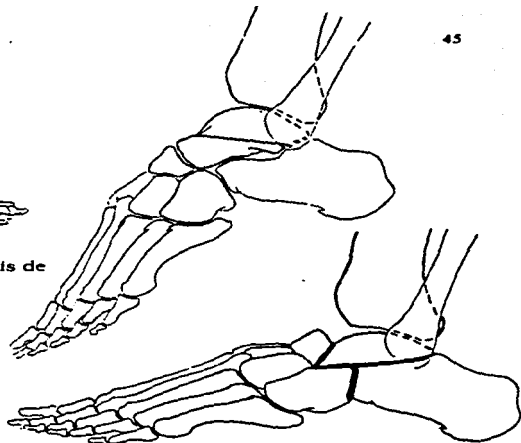


Fig. 23. Arthrodesis tipo
Lambrinudi

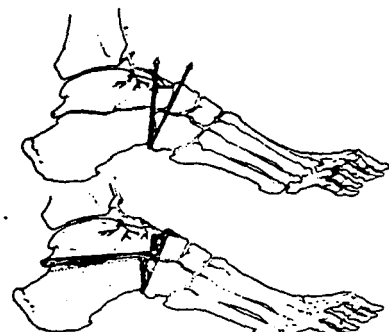


Fig. 24. Arthrodesis triple
Siffert.

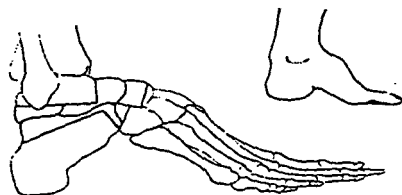
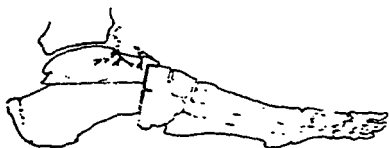


Fig. 25. Arthrodesis triple de
Steindler.



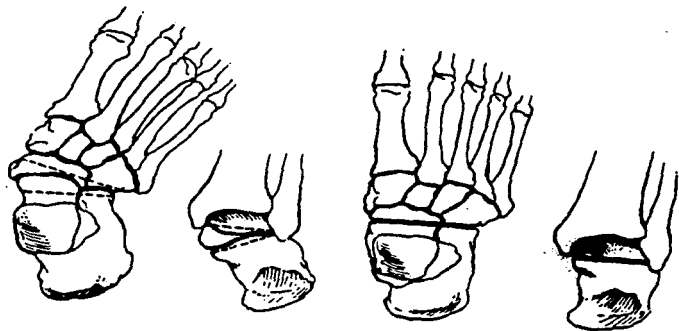


Fig. 26. Artrodesis triple para deformidad valgo.

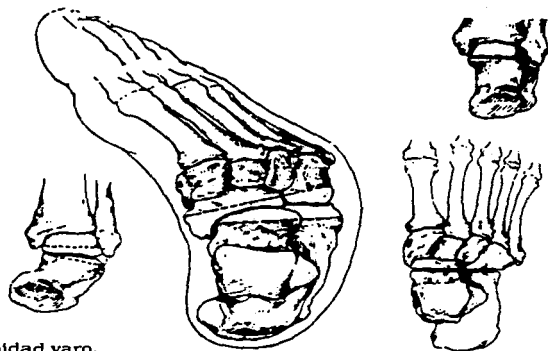


Fig. 27. Artrodesis triple para deformidad varo.



Fig. 28. Triple arthrodesis tipo Mann.

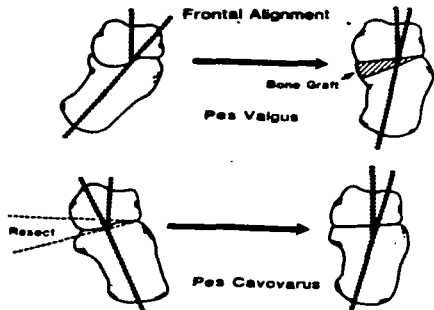


Fig. 29. Desrotación coronal en pie valgo o cavo.

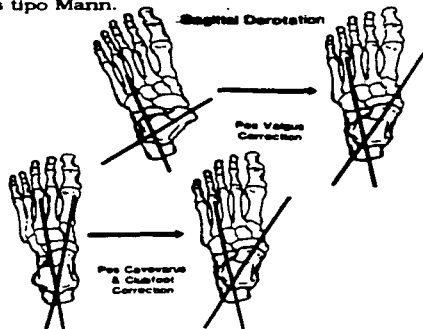


Fig. 30. Corrección sagital.

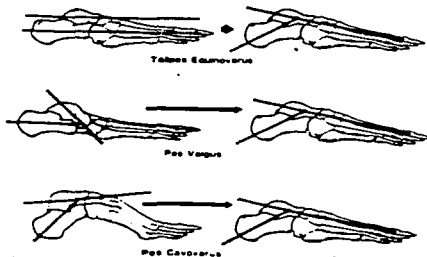


Fig. 30-1. Corrección lateral astrágalo calcáneo

CONSIDERACIONES GENERALES.

Considerando en su conjunto, el pie realiza normalmente respecto a la pierna un complejo y múltiple arco de movilidad. Tales movimientos resultan de la combinación de desplazamientos en el plano sagital con flexo-extensión, en el plano coronal con abducción-aducción y en el plano transversal con inversión y eversion. En el plano posterior del tarso, los huesos calcáneo y astrágalo forman la articulación subastragalina representativa de una articulación diartroidea.

En el plano anterior del tarso, formada por los huesos cuboides y escafoides, se articulan con los huesos de la fila posterior del tarso, originando las articulaciones astrágalo-escafoidea y calcáneo-cubóidea o del mediotarso o de Chopart, que es un tipo de articulación enartrósica.

Aspectos Histológicos.

El cartilago articular a este nivel es de tipo hialino avascular y aneural. Su estructura celular se conforma de condrocitos, los cuales contienen material amorfo y sulfatado con entrelazamientos de fibras colágenas en forma intracelular. La sustancia fundamental del cartilago se conforma de condromucina, que al hidrolizarse se convierte en condroitinsulfato. La nutrición del cartilago articular depende de las características del liquido sinovial, rico en glucógeno, mediante difusión. El crecimiento cartilaginoso se define en dos tipos: uno intersticial y el otro por aposición. La cicatrización del cartilago se efectúa a partir de la membrana sinovial adyacente produciendo fibrocartilago. En caso de lesión subcondral la cicatrización se ve deteriorada y deficiente por lo cuál se origina una artrosis.

Aspectos Fisiopatológicos.

En este estudio, se analizan los tipos de lesiones que producen artrosis a nivel de los huesos del tarso en forma pos-traumática, por lo que se incluye dentro de los cuatro grupos de lesiones del pie a nivel del tarso. Los grupos restantes los representa el pie plano valgo del adulto: el pie neurológico incluye secuelas de la poliomielitis, la parálisis de los flexores plantares que dan apoyo exclusivo sobre el talón y que dan por resultado deformidades pedias del tipo talo o cavo.

Las parálisis de los flexores dorsales o del ciático poplíteo externo que resultan con marcha de estepage o pie flácido con deformidades en equino; en parálisis neurológicas acentuadas de tipo flácido con gran laxitud articular condicionan inestabilidad patológica; o las alteraciones anatómicas que dejan secuelas en el pie equinovaro, todas ellas producirán artrosis articular, y no solo olvidar a las producidas por alteraciones crónico-degenerativas como la artritis reumatoide y diabetes mellitus, como también las osteoarticulares de origen infeccioso o tumoral.

La artrosis es una alteración de cualesquiera de los componentes interdependientes del cartilago o la articulación que una vez establecido incluso genera un círculo vicioso de tipo degenerativo. El fenómeno desencadenado puede tener su origen en la síntesis de la colágena o a nivel de los proteoglucanos los cuales se encuentran disminuidos en su síntesis por necrosis condroítica o sea por el aumento de enzimas proteásas que elevan la degradación y lisamiento de estas sustancias.

Clasificaciones de Lesiones.

La artrosis se presenta en tres fases:

- a.- Preclínica.
- b.- Intermedia.
- c.- Tardía.

La artrosis preclínica no ha sido suficientemente estudiada en el hombre y no existe suficiente información al respecto.

En la fase intermedia los fenómenos iniciales son a nivel del cartilago articular:

- 1.- Agrietamiento o fibrilación profunda que se debe a un fallo de la red colágena.
- 2.- Pérdida de la capa articular no calcificada, produciendo un desgaste abrasivo aumentado.
- 3.- Agrietamiento horizontal de la interfase cartilago/calcificación Vs cartilago/no calcificado, ocasionado por una lesión de cizallamiento.

En la fase tardía el adelgazamiento progresivo es tal que existe pérdida de toda la capa cartilaginosa, exponiendo el hueso subcondral. Clínicamente ésto se traduce en dolor a partir de la fase intermedia, siendo la intensidad del dolor dependiente de un umbral alto o bajo al mismo, o al grado de lesión en cuanto a extensión o deformidad. (32).

CONCLUSIONES.

La triple artrodesis es en la actualidad un efectivo método de estabilización y corrección de las deformidades del medio y retropic.

La mayoría de los estudios clínicos, enfatizan su utilidad y efectividad en el tratamiento de las secuelas por poliomielitis desde que fue extremadamente prevalente causa de deformidad pedia. Otros reportes, describen siempre buenos resultados y el procedimiento es generalmente para el tratamiento residual de las deformidades del pie-zambo, deformidades por mielomeningocele o fracturas intraarticulares conminutas de calcáneo, enfermedad Charcot Marie Tooth, Artritis Reumatoide, Pie plano doloroso y otras resultantes de dolor importante en deformidad del pie. Hemos observado que las patologías que prevalecen en niños y adolescentes difieren de las del adulto. De igual manera, los procesos degenerativos post-artrodésicos cercanos al 50% y que involucran articulaciones adyacentes, necesitan de un procedimiento quirúrgico que los prevenga o evite al máximo. Simplemente se refiere en la literatura un 58% de incidencia degenerativa articular adyacente, como resultado de un estrés diferido o conferido a otras articulaciones, al ya no existir movilidad subastragalina o mediotarsal. El dolor también es significativo (2), ya que se considera que en la triple artrodesis éste llega a ser controlado en un 41%. Uno de los objetivos de la triple artrodesis es la fijación correcta de las deformidades (17). Se enfatiza que debido a que la disminución de la movilidad subastragalina existe lesión simultánea a nivel de las articulaciones transversas de Chopart o de Lisfranc, al presentar deformaciones en un punto donde el estrés se hace necesario y obligado y la artrodesis triple es un procedimiento indicativo y preciso. De ahí la necesidad de efectuar estudios clínicos de seguimiento, que nos permitan delinear los efectos a largo o corto plazo de la triple artrodesis en pacientes con deformidades postraumáticas del pie.

Así mismo el conocimiento de la técnica quirúrgica de la triple artrodesis es esencial y de vital importancia ya que no en pocas ocasiones las reincidencias de las deformidades causadas con defectos o deficiencias técnicas básicas son superables mediante un agudizado sentido de responsabilidad médica.

BIBLIOGRAPHY A.

- 1.- Adam W;Ranawat C: Arthrodesis of the Hindfoot in Rheumatoid Arthritis. Clin.Orthop.North.Am. 7:827-40.; 1976.
- 2.- Angus P.D.: Triple Arthrodesis a Critical Long-Term Review.JBJS (Br) 68B (2) march.1986.
- 3.- Batouly M.M.: Triple Arthrodris for Paralytic Valgus.A Modified Technique. JBJS (Br):70-B (3): 493. May. 1988.
- 4.- Baumhauer F.J.;Alexander I.J.: Late Reconstruction of the Mid foot and Tarsometatarsal Region After Trauma. Orthop. Clin. North. Am. 2(26):335-51.; April.1995.
- 5.- Bennett G.L.; Graham C.E.: Triple Arthrodesis in Adults. Foot &Ankle 12(3): 138-43.dec.1991.
- 6.- Canalle S.T.: Kelly F.B.: Fractures of the Neck of the Talus. JBJS 60-A: 143-56. 1978.
- 7.- Canale S.T.: Fractures of the Neck of the Talus. Orthopaedics . 13:10. pp1105-15.1990.
- 8.- Crego C.H. Jr.: Recurrent Deformities in Stabilizard Paralytic Feet: A Report of 1,100 Consecutive Stabilizations in Poliomyelitis. JBJS (Br) 20:pp. 609-20.july.1938.
- 9.- David G.G.: The Treatment of Hollow Foot (Pes Cavus). Am.J. Orthop.Surg.11:231.1913.
- 10.- Duncan J.W.& Lovell W.: Hoke Triple arthrodesis. JBJS 60-A :795-98.1978.
- 11.- Dunra N.:Stabilizing Operations in the Treatment of Paralytic Deformities of the Foot. Proc.R.So.Med. Vol.15:15-22.dec.1921.
- 12.- Edmonson A.S.& Crenshaw A.H.(eds): Campbell Operative Orthopaedics De.6th St.Louis C.V: Mosby 1980 pp:2880-96.
- 13.- Ferris L.R.;Alexander I.J.: Late Reconstruction of the Midfoot and Tarsometatarsal Region after Trauma. Orthop.Clin North. Am. 2(26):393-406.april.1995.
- 14.- Figgie M.P.,O'Malley M.J.: Triple Arthrodesis in Rheumatoid Arthritis. Clin.Orthop. 292:250-54; 1993.
- 15.- Fitzgerald F.P.,Seddon H.J.: Lambrinudi Operation for Drop-Foot. JBJS Vol.25-B:283.1937.
- 16.- Frawley P.A.,Hart J.A.and Young D.A.: Treatment Outcome of Major Fractures of the Talus. Foot&Ankle. 6(16) : 339-45;1995.
- 17.- Graves S.C.and Mann R.A. : Triple Arthrodesis in Older Adults. JBJS 75-A (3) march.pp:355-62; 1993.
- 18.- Grice D.S.: Further Experiencia with Extra-Articular Arthrodesis of the Subtalar Joint. JBJS 77-A :246-59; 1945.
- 19.- Grice D.S.: An Extra-Articular Arthrodesis of the Subatragalina Joint for Correction of Paralytic Flat Feet in Children. JBJS 94-A:927-40;1952.

BIBLIOGRAFIA.

- 20.- Hartman M.B.: The Use of Differential Blocks in the Evaluation of Chronic Foot Pain. *Foot & Ankle* 15:349-53; 1994.
- 21.- Haritidis J.H., Kirkos J.M.: Long-Term Results of the Triple Arthrodesis 42 Cases Followed for 25 Years. *Foot & Ankle Int.* 15(10):548-51:1994.
- 22.- Hart V.L.: Lambrinudi Operation in the Feed. *JBJS vol.22: 937-42:Oct.1940.*
- 23.- Hawkins L.G.: Fractures of the Neck of the Talus. *JBJS 52-A : 991-1002:1970.*
- 24.- Hoke M. : An Operati3n for Stabilizing Paralytic Feet. *Am. Orthop. Surg.* 3:494-507. 1921.
- 25.- Hirton C. A. and Olney B. W.: Triple Arthrodesis with Lateral Column Lengthening for Treatment of Severe PlanoValgus Deformity. *Foot & Ankle Int.* 16(7): 411-17; 1995.
- 26.- Johnson K. A.: Dowel Arthrodesis for Degenerative Arthritis of the TarsoMetatarsal (Lisfranc) Joints. *Foot & Ankle.* 6:243; 1986.
- 27.- Lambrinudi C.: New Operation of Drop-Foot. *JBJS 15: 193-200: 1927*
- 28.- Ljung P. K4lj J., Knutson K.: Talonavicular Arthrodesis in the Rheumatoid Foot. *Foot & Ankle* 13 (6): 613-16; 1992.
- 29.- Main B.J.,Juwett R.L.: Injuries of the MidTarsal Joint. *JBJS 57-B :89:1975.*
- 30.- Mann D.C.,Hsu J.D.: Triple Arthrodesis in the Treatment of Fixed CavoVarus Deformity in the Adolescent Patients with Charcot-Marie-Tooth Disease. *Foot & Ankle* 13(1): 1-6; 1992.
- 31.- Mann R.: Patology of the Foot and Ankle. 1993 (15): 673-708.
- 32.- Meary R.: Etude Fontionnelle de la Double Arthrodesse du pied. *Revue de Chirurgie Orthopedique.* 63:345-59:1977.
- 33.- Michelson J.D.,Curl L.A.: Use of the Desmineralized Bone Matrix in HindFoot Arthrodesis. *Clin.Orthop.R.* 325:203-08;1996.
- 34.- Mulfinger G.L.,Trueta J.: The Blood Supply of the Talus. *JBJS 53-B :160-67; 1970.*
- 35.- Myerson M.S.: Fracture Dislocation of the TarsoMetatarsal Joint : End Results Correlated with Pathology and Treatment . *Foot & Ankle.* 6:225; 1986.
- 36.- Myerson M.S.: The Diagnosis and Treatment of Injuries to the Lisfranc Joint Complex. *Orthop.Clin.North.Am.* 20(4): 655,1989.
- 37.- Myerson M.S.: TarsoMetatarsal Arthrodesis. *Foot & Ankle* 46:97-99:1993.
- 38.- Myerson M.S.: Late Complication of Fractures of the Calcaneus. *JBJS 3(75-A): 331-41; 1993.*
- 39.- Myerson M.S. and Quin G.E.: Primary Subtalar Arthrodesis for the Treatment of Conminuted Fractures of the Calcaneus. *Orthop. Clin. North.Am.* 2(26): 215-27:1995.

BIBLIOGRAFIA.

- 40.- Olney B.W., Menelaus M.B.: Triple Arthrodesis of the Foot in the Spina Bifida Patients. JBJS 70-B (2) : 234-35; 1988.
- 41.- O'Malley J.T., Deland K.T.: An In Vitro Study: Selective HindFoot Arthrodesis for Treatment of Adult Acquired FlatFoot Deformity. Foot & Ankle Int. 16(7): 411-17; 1995.
- 42.- Papa J., Myerson M.S.: Salvaje with Arthrodesis in Intractable Diabetic Neuropathic Arthropathy of the Foot and Ankle. JBJS 75-A (7):1056-66; 1993.
- 43.- Ryerson E.W. :Arthrodesing Operation on the Feet. JBJS 5:453-71;1923.
- 44.- Sangerozan B.J.; Smith D.: Triple Arthrodesis Using Internal Fixation in Treatment of Foot Adult Disorders. Clin.Orthop. 294:299-307; 1993.
- 45.- Scraton P.E. : Results of Arthrodesis of the Tarsus : TaloCalcaneal MidTarsal and SubTalar Joint. Foot& Ankle 12(3): 156-64; 1991.
- 46.- Siffertt R.S. ;Forester R.I.: "Beak" Triple Arthrodesis for Severe Cavus Deformity . Clin.Orthop. 45:101; 1966.
- 47.- Siffertt R.S., Del Torto V.: "Beak" Triple Arthrodesis for Severe Cavus Deformity. Clin. Orthop. Rel.Research. 181;Dec.:64-67;1983.
- 48.- Stephens M., Salch J.: Calcaneal Dome Osteotomy: A New Procedure for Revising Triple Arthrodesis. Foot & Ankle Int. 15(7): 368-71, 1994.
- 49.- Tenutas J., Shelton Y. A.: Long-Term Follow-up of the Triple Arthrodesis in Patients with Cerebral Palsy. J.Pediatr. Orthop. 13:713-16;1993.
- 50.- Tisdell C.L., Marcos R.E.: Triple Arthrodesis for Diabetic Peritalar Neuroarthropaty. Foot & Ankle Int. 16(6):332-38;1995.
- 51.- Trendelenburg F.: Veber Plattfussopfectionen. Arch.Klin.Chir. 39:751;1989.
- 52.- Treviño S.G., Kodros S.: Controversies in Tarsometatarsal Injuries . Orthop.Clin. North. Am. 2(26): 229-38;1995.
- 53.- Whitman R.: The Operative Treatment of Paralytic Talipes of the Calcaneus type.- Am.J.Med. Sci. 122:593;1991.
- 54.- Williams P.P., Menelaus M.B. : Triple Arthrodesis by Inlay Grafting: A Method Suitable for the Underformed for Valgus Foot. JBJS (Br),1977.59-B (6):333.