

11245
2477

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**



Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores
Hospital de Ortopedia y Traumatología
"Magdalena de las Salinas" I M S S.

**" CONCEPTOS ACTUALES EN LOS TRAUMATISMOS DEL
ASTRAGALO."**

TESIS RECEPCIONAL

Para obtener el título de Especialidad en
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

P r e s e n t a

DR. ELEAZAR SAN MIGUEL GALLARDO



**TESIS CON
VALIA DE ORIGEN**

México, D. F.

Febrero 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Página
Introducción	1
Antecedentes bibliográficos	2
Objetivos	3
Anatomía del astrágalo	4
Medios de unión	8
Arquitectura de huesos tarsianos	13
Irrigación del astrágalo	15
Tipos de lesiones astragalinas	17
Tratamiento de fracturas osteocondrales ...	18
Mecanismos de fracturas	20
Clasificación de las fracturas astragalinas.	30
Diagnóstico de las fracturas astragalinas ..	35
Tratamiento de las fracturas astragalinas ..	36
Complicaciones de fracturas de astrágalo ..	44
Diagnóstico de necrosis avascular	45
Tratamiento de necrosis avascular	46
Conclusiones	49
Bibliografía	50

INTRODUCCION

Los traumatismos del Astrágalo frecuentemente son reportados como poco comunes, dentro de los registros de los últimos -- cinco años en el Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas corresponde al 19% de las lesiones de Tarso y Metatarso. Es importante conocer su diagnóstico y manejo preciso ya que a menudo cursan con complicaciones e incapacidad prolongada. Problemas tales como Pseudoartrosis, Necrosis Avascular, generan alteraciones a nivel de Articulación Tibioastragalina y Subastragalina, y finalmente requieren de procedimientos quirúrgicos secundarios. Existe factibilidad de -- realizar un estudio de esta patología ya que se presenta en nuestro medio, en donde hemos observado que aún cuando en -- ocasiones se detectan lesiones semejantes, el tratamiento -- que se proporciona es muy diferente. Por otra parte el problema es vulnerable, ya que al conocer los criterios de diagnóstico y manejo, es posible evitar tratamientos incorrectos o prolongados. Debido a la rareza de la lesión, pocos cirujanos desarrollan suficiente experiencia en su vida profesional, para el manejo de tales lesiones. Sin embargo no es posible ser dogmático en cuanto al tratamiento, por lo que se requiere confrontar experiencias.

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS-HISTORICOS

Fabricius (1608) citado por Kenwright (17), describió por -- primera vez la luxación completa de Astrágalo tratada por Talectomía. Syme (1848) citado por Kenwright (17) reportó una alta mortalidad (once de trece casos) de fracturas luxaciones combinadas. El redujo considerablemente su tasa de mortalidad llevando a cabo amputaciones por debajo de la rodilla en las lesiones más severas. Stealy (109) citado por Mindcoll (22), recomendó Astragalectomía para fractura luxaciones, y éste fué el tratamiento generalmente aceptado por muchos --- años. Miller y Backer (1939) citado por Hawkins (13) se opusieron a la Astragalectomía, y a través de reducción exacta por método abierto y cerrado obtuvieron mejores resultados. - Coltart (1952) citado por Dunn (7) reportó un análisis de -- 228 lesiones, principalmente en lesiones en accidentes aéreos e introdujeron el término de " Astragalo del Aviador ". ---- Hawkins (1970) propone una clasificación simple en base a estudios radiográficos al momento de la lesión y correlaciona el tipo de lesión con la posibilidad de desarrollo de Necrosis Avascular. Dennis (1980) (6) reporta 7 casos de Necrosis Avascular de Astrágalo manejados con Artrodesis Tibiotalar - tipo Blair obteniendo cinco resultados buenos y dos malos, - con un seguimiento de tres años y nueve meses. Comfort Th -- (1985) (4) reporta resultados a largo plazo de fracturas desplazadas del cuello del Astrágalo, recomendando un esquema - de manejo de acuerdo al tipo de lesión tomando como base la clasificación de Hawkins.

OBJETIVOS

- 1.- Normar un criterio de manejo de las lesiones del Astrágalo en nuestro medio hospitalario en base a la informa---ción de la experiencia de manejo a nivel mundial.
- 2.- Estandarizar un método de detección oportuna de secuelas de las lesiones del Astrágalo (Necrosis Avascular, Consolidación Viciosa, Pseudoartrosis).

ANATOMIA DEL ASTRAGALO

Las características anatómicas del Astrágalo son muy peculiares, por lo que se debe tener un conocimiento preciso y extenso de tales características, ya que dichas particularidades deriva la importancia relevante de la Patología del Astrágalo. Como ejemplo baste decir que considerables cargas - ocurren desde un punto mecánico debido a la posición anatómica del Astrágalo. 60% de la superficie consiste en cartilago de carga, lo cual implica que la mayoría de las fracturas -- son por lo tanto Intra-Articulares (12).

El Astrágalo es el más elevado de los huesos del Tarso, está situado, en el esqueleto montado, por debajo de los huesos - de la pierna, que descansan sobre él y por encima del Calcáneo, que lo separa del suelo y al cual transmite en gran parte el peso del cuerpo (30). Es un hueso corto, ligeramente - aplanado de arriba abajo y prolongado de delante atrás, de - tal modo que su diámetro anteroposterior es aproximadamente - una tercera parte mas largo que su diámetro transversal. Se - consideran en tres porciones

- 1a. - La parte posterior llamada cuerpo que representa tres cuartas partes o quizá cuatro quintos del hueso.
- 2a. - La parte anterior redondeada, llamada cabeza.
- 3a. - La parte intermedia, mas o menos estrecha, llamada cuello.

Considerado en su conjunto el Astrágalo tiene una forma irregularmente cuboidea y presenta, por consiguiente, seis caras que se distinguen en superior, inferior, anterior, posterior, interna y externa.

Superficie Superior :

Está ocupada en la mayor parte de su extensión por una superficie articular, regularmente lisa y uniforme, destinada a la Tibia. Esta superficie de forma cuadrilátera, un poco más ancha en su parte anterior que en su parte posterior, convexa de delante y atrás y cóncava en sentido transversal, tiene la forma de una polea; llámase Polea Astragalina. Distínguese en ella :

- 1o. Una garganta anteroposterior extremadamente obtusa y más aproximada al borde interno que al borde externo.
- 2o. Dos vertientes, interna y externa ligeramente inclinadas hacia la otra.
- 3o. Dos bordes laterales y ambos semicirculares, de estos -- bordes laterales ambos semicirculares. De estos dos bordes de la Polea Astragalina el interno es un poco más -- elevado que el externo, siendo más cortante y por consiguiente más pronunciado. En cuanto al borde interno se ensancha en su parte posterior para formar una especie -- de carilla articular triangular de base posteroinferior -- muy visible.

Por delante de la polea Astragalina, la superficie superior del Astrágalo, esta formada por la parte superior del cuello es irregular, combada hacia dentro, acribillada de agujeros vasculares y presenta inmediatamente por delante de la garganta de la polea una depresión más o menos profunda en la cual viene a alojarse la parte anterior de la tibia en los movimientos de flexión de la pierna sobre el pie.

Superficie Inferior :

Destinada a la articulación del Calcáneo, presenta dos carillas articulares, una anterointerna y la otra posterointerna.

La carilla anterointerna prolongada de delante atrás y convexa en el mismo sentido mira directamente abajo; éste a veces subdividida, como la carilla calcánea sobre la cual descansa en dos carillas secundarias, anterior y posterior.


La carilla anteroexterna es mucho más grande mira oblicuamente hacia abajo y atrás, plana transversalmente y en extremo cóncava en sentido anteroposterior, se articula como la precedente, con una carilla similar en la superficie superior del calcáneo. Las dos carillas astragalinas están separadas por un profundo y riguroso canal que se dirige oblicuamente de atrás a delante y de dentro afuera, llámase ranura astragalina; estrecha en su parte posterior se ensancha considerablemente en su parte anterior en donde forma junto con la parte correspondiente del calcáneo, una profunda excavación conocida con el nombre de hueco calcaneoastragalino o seno del tarso (Sinus Tarsi de los Anatomistas -- Alemanes).

Superficie Externa.

Articulada con el maleolo peroneo presenta para esta articulación una carilla triangular de base superior, lisa e incrustada de cartílago en estado fresco; la carilla peronea del astrágalo su base confina con el borde externo de la polea astragalina y se continúa por encima de este borde con la polea misma, su vértice es ligeramente redondeado y sobre sale más o menos como si quisiera aproximarse a la posición horizontal, se encuentra sobre una parte del hueso que muy proyectada hacia fuera constituye una verdadera apófisis llamada Apófisis Externa del Astrágalo.

Superficie Interna.

La superficie interna algo menos elevada que la externa, se articula con el maleolo tibial, a éste se presenta por arriba y detrás una superficie articular prolongada en sentido-

anteroposterior que mide por término medio 25 mm. de longitud por 12 mm. de altura. Esta superficie articular, que se continúa por arriba con la polea astragalina siendo por decirlo así, una dependencia de ella. Reviste en su conjunto la forma de una coma colocada horizontalmente () -- con la cabeza en la parte anterior y la cola en la posterior; por delante de ella se ve una superficie rugosa ---- correspondiente a la superficie interna del cuello, por debajo a lo largo del borde cóncavo de la coma, se extiende una nueva superficie rugosa, que va desde el cuello hasta la superficie posterior del hueso y en la cual viene a insertarse en el fascículo profundo del ligamento lateral -- interno de la articulación de la garganta del pie.

Superficie Anterior o Cabeza del Astrágalo.

Articula en toda su extensión, es redondeada en forma de cabeza y se llama Cabeza del Astrágalo. Esta superficie articular más ancha que alta, está circunscrita por arriba y por los lados por un reborde muy limpio que la separa del cuello de la superficie anterointerna y de la superficie inferior del hueso. La cabeza del astrágalo se articula -- con la superficie posterior de la Escafoidea, que a este fin presenta una carilla articular excavada en forma de cavidad glenoidea.

La cabeza del astrágalo no se continúa en línea recta con el cuerpo del hueso. En el cuello experimenta una triple -- desviación.

1). Angulo de Inclinación.

Considerados en un plano vertical y sagital, los ejes del cuerpo y el cuello forman un ángulo abierto hacia abajo -- que tiene por consecuencia inclinar la cabeza en la misma dirección. Este ángulo de inclinación mide 115 grados por término medio, en tanto más cerrado cuanto más arqueado es el pie.

2). Angulo de Declinación.

Considerados en un plano horizontal, los ejes del cuerpo y del cuello forman un ángulo abierto hacia dentro que tiene por consecuencia llevar la cabeza del astrágalo en dirección del Escafoides y del primer metatarsiano, es decir, - de la columna ósea que termina en el dedo gordo, mide 158 grados por término medio en el adulto.

3). Angulo de Torsión o de Rotación.

El eje mayor de la carilla articular del astrágalo visto - de frente, forma con la horizontal un ángulo abierto hacia afuera; oscila alrededor de 45 grados.

Superficie Posterior.

Resulta muy reducida a causa de la posición declive de la polea astragalina, encontramos en ella en su parte más interna un canal oblicuamente dirigido de arriba abajo y de fuera adentro, que dá paso al tendón del músculo flexor -- propio del dedo gordo. (30)

Conexiones.

El astrágalo se articula con cuatro huesos.

Primero por arriba y adentro con la tibia,
Segundo por fuera con el peroneo,
Tercero por abajo del calcáneo,
Cuarto por delante con el escafoides.

Los Ligamentos de la Tibiotarsiana (15).

Los ligamentos de la tibiotarsiana incluyen dos sistemas ligamentarios principales, los ligamentos laterales externo e interno y dos sistemas accesorios, los ligamentos anterior- y posterior.

Los ligamentos laterales forman a cada lado de la articulación unos abanicos fibrosos y potentes, cuyo vértice se fija en el maleolo correspondiente u cuya periferia se reparte por los dos huesos del tarso posterior :

El ligamento lateral externo está constituido por tres dedos de ellos se dirigen al astrágalo, el otro al calcáneo.

El fascículo anterior, fijado al borde anterior del maleolo-peroneo, se dirige oblicuamente hacia abajo y hacia adelante para fijarse en el astragalo entre la carilla externa y la - abertura del seno del tarso.

El fascículo medio, que parte de las proximidades del vértice del maleolo y se dirige hacia abajo y hacia atrás para fi jarse en la superficie externa del calcáneo; su borde infe-rior está recorrido por el ligamento calcáneoastragalino ex-terno.

El fascículo posterior, se origina en la superficie interna-del maleolo, por detrás de la carilla articular, se dirige - en sentido horizontal hacia dentro y algo hacia atrás para - fijarse en el tubérculo posteroexterno del astrágalo. Su po-sición y dirección hacen que sea el más visible en el plano-posterior, está prolongado por un pequeño ligamento calcáneo astragalino posterior (15).

Del maleolo externo parten también los dos ligamentos peroneo-tibiales inferiores: El Anterior y el Posterior.

El ligamento lateral interno se reparte en dos planos : Pro-fundo y Superficial.

El Plano Profundo.

Está formado por dos fascículos tibioastragalinos :

- El fascículo anterior oblicuo hacia abajo y hacia delante, - se fija en la rama interna del yugo astragalino.
- El fascículo posterior oblicuo hacia abajo y hacia atrás, - se fija en una fosita profunda situada bajo la carilla in-terna; sus fibras más posteriores se insertan en el tubércu-lo posterointerno.

El Plano Superficial.

Muy extenso y triangular forma el ligamento deltoideo, por recubrir los fascículos profundos, el ligamento deltoideo de su origen tibial, se extiende por una línea de inserción inferior continúa en el escafoides, el borde interno del ligamento glenoideo y la apófisis menor del calcáneo. Así pues, el ligamento deltoideo no toma como el fascículo medio del ligamento lateral externo ninguna inserción del astrágalo, por ello, los clásicos le han llamado Tibio-Escafo-Gleno-Sugtentacular Transastragalino (15).

Los ligamentos anterior y posterior de la tibiotalariana son simples engrosamientos capsulares. El anterior une en dirección oblicua el margen anterior de la superficie tibial y la rama de bifurcación posterior del yugo astragalino. El posterior está formado por fibras de origen tibial y peroneo que convergen hacia el tubérculo posterointerno del astrágalo que, con el tubérculo posterexterno, forma los límites de la profunda corredera del flexor del dedo gordo. Se le ve que continúa por la superficie inferior del sustentaculum.

Los Ligamentos de la Articulación Subastragalina (15).

El astrágalo y el calcáneo están unidos por ligamentos cortos y potentes, ya que tienen que soportar los esfuerzos considerables que se realizan en la marcha, la carrera y el salto.

El sistema principal está formado por el ligamento calcaneo-astragalino interoso, que también recibe el nombre de valla interosea; está formado por dos láminas tendinosas fuertes y rectangulares que ocupan el seno del tarso :

El fascículo anterior se inserta en la ranura calcánea que constituye el suelo del seno del tarso, inmediatamente por detrás de la superficie anterior sus fibras gruesas y nacaradas se dirigen oblicuamente hacia arriba y hacia atrás, hacia adelante y hacia fuera, para fijarse en la ranura astragalina situada en la superficie inferior del cuello del as-

tragalo y que forman el techo del seno del tarso, inmediatamente por detras de la superficie cartilaginosa de la cabeza.

El fascículo posterior se inserta por detras del precedente, en el suelo del seno; por delante del mismo talamo sus fibras asimismo densas, oblicuas hacia arriba, hacia atras y hacia fuera, se fijan en el techo del seno, inmediatamente por delante de la superficie posterior del astrágalo.

El astrágalo está unido también al calcáneo por otros dos ligamentos de menor importancia :

El ligamento calcaneoastragalino externo que se fija en la -- apófisis externa del astrágalo y, después de un trayecto oblicuo hacia abajo y hacia atras, paralelo al fascículo medio -- del ligamento lateral externo de la tibiotarsiana, termina en la superficie externa del calcáneo.

El ligamento calcaneoastragalino posterior, cintilla delgada -- que se extiende desde el tuberculo posteroexterno del astrágalo a la superficie superior del calcáneo.

El ligamento interoseo desempeña un papel esencial en la estática y en la dinámica de la articulación subastragalina, ya -- que ocupa una posición central; así se comprende como el peso del cuerpo que se transmite a la polea astragalina a través -- del esqueleto de la pierna, se reparte sobre el talamo y sobre la superficie anterior del calcáneo. Se comprueba también que el ligamento calcaneoastragalino interoseo está situado -- exactamente en la prolongación del eje de la pierna, lo cual explica que trabaje lo mismo en torsión que en elongación (15).

La Mediotarsiana y sus Ligamentos (15)

Los ligamentos de la mediotarsiana son 5 :

El Ligamento Glenoideo o Calcaneoescaloideo Inferior que une -- al calcáneo y escafoides y forma, al mismo tiempo, una superficie articular; su borde interno da inserción a la base del ligamento deltoideo.

El Ligamento Astragaloescafoideo Superior, que se extiende desde la superficie dorsal del cuello del astrágalo a la superficie dorsal del escafoides.

El Ligamento en Y de Chopart, por su posición media constituye la clave de la articulación, está formado por dos fascículos cuyo origen común se encuentra en la superficie --dorsal de la apófisis mayor del calcáneo, cerca de su borde anterior. El fascículo interno o calcaneoescafoideo externo se extiende en un plano vertical para insertarse en el extremo externo del escafoides, mientras que su borde inferior a veces va a unirse al ligamento calcaneoescafoideo inferior, de modo que divide la articulación mediotarsiana en dos cavidades sinoviales distintas. El fascículo externo o calcaneocuboideo interno, menos sólido que el --precedente forma una lámina horizontal que se fija en la superficie dorsal del cuboides. Los dos fascículos del ligamento de Chopart forman de este modo, un ángulo diedro de 90°, abierto hacia arriba y hacia fuera.

El ligamento Calcaneocuboideo Dorsal es una cintilla delgada que se extiende por la superficie superoexterna de la calcaneo cuboidea.

El ligamento Calcaneocuboides Plantar, Grueso y Nacarado, se extiende por la superficie inferior de los huesos del tarso. Está formado por dos capas distintas:

Una capa profunda que une la tuberosidad anterior del calcáneo con la cara inferior del cuboides, inmediatamente --por detras del canal por donde se desliza el tendón del --peroneo lateral largo.

Una capa superficial fijada por detras en la superficie inferior del calcáneo entre la tuberosidad posterior y la tuberosidad anterior; éste abanico fibroso se adhiere a la superficie inferior del cuboides por delante del canal del peroneo lateral largo y sus expansiones terminan en la base de los cuatro últimos metatarsianos. De este modo, el --

canal del cuboideo queda transformado en un canal osteofibroso, recorrido por el peroneo lateral largo, de fuera -- adentro.

El gran ligamento calcaneocubideo plantar es uno de los -- elementos esenciales de sostén de la bóveda plantar.

Confirmación Interior y Arquitectura de los Huesos del Tarso (30).

Los huesos del tarso pertenecen a la clase de los huesos -- cortos, están formados esencialmente de tejido esponjoso -- el cual está envuelto en una delgada capa de tejido compacto. Las trabéculas óseas del tejido esponjoso presentan -- una disposición muy especial, que se halla adaptada a su -- función.

Hueso de la Extremidad Inferior de la pierna, hacia el lado de la extremidad inferior de los huesos de la pierna, -- las trabéculas tibiales son verticales, incidiendo normalmente sobre la superficie articular del astrágalo. Según -- Destot, el peso del cuerpo transmitido por la tibia a los huesos del pie no cae sobre el centro de la polea astragalina, sino sobre su parte externa.

Astrágalo debe a su posición el papel de transmitir y repartir a las piezas esqueléticas subyacentes las presiones que recibe de los huesos de la pierna; sus trabéculas óseas que indican claramente este modo de transmisión y repartición, se distinguen en dos grupos :

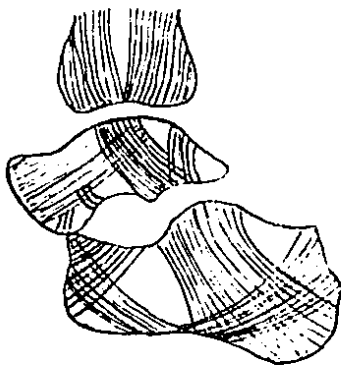
Las trabéculas del primer grupo, oblicuas de arriba abajo y de delante atrás ocupan el cuerpo del astrágalo y se extienden de la carilla articular tibial a la carilla calcánea posterior.

En el calcáneo se continúan por medio de fibras de igual -- dirección.

Las trabéculas del segundo grupo, oblicuas dirigidas de -- arriba abajo y de atrás a adelante, parten también de la -- carilla articular tibial; cruzan las trabéculas preceden--

tes formando un ángulo más o menos abierto y van a terminar en la carilla articular escafoidea; su dirección se continúa más adelante en las trabéculas del escafoides de la primera-cuña y del primer metatarsiano.

Vemos pues, que la disposición de las trabéculas óseas en el tejido esponjoso del astrágalo refleja claramente la descomposición de las fuerzas de presión que se producen a nivel de la articulación de este hueso con los huesos de la pierna unas dirigidas hacia abajo y atras, son transmitidas al calcáneo, donde se descompondrán otras, otras dirigidas hacia delante y abajo llegan al escafoides y, por medio de éste, a la cabeza del primer metatarsiano. En la cabeza del astrágalo se encuentra también un sistema accesorio, el cual está representado por trabéculas verticales, que terminan en la carilla anterointerna, o se a en la carilla que se articula con la pequeña apófisis del calcáneo (30).

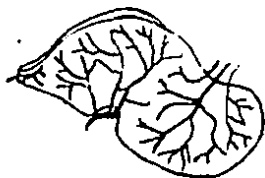


Irrigación del Astrágalo (12) :

Varias peculiaridades de este hueso tarsal se traducen en una identidad única, considerables cargas ocurren desde un punto mecanico debido a la posición anatómica del astrágalo. 60% de la superficie consiste en cartilago de carga, lo cual implica que la mayoría de las fracturas son por lo tanto, intra-articulares. Haliburto y Asociados, y más tarde Mulfinger y Trueta, demostraron que el aporte sanguíneo es concentrado por tres arterias principales terminales en una red periostica. La arteria del seno del tarso (Origen : -- Dorsalis Pedis, Lateral Maleolar o Perforante Peroneal), -- la arteria del canal del tarso (Origen : Arteria Tibial -- Posterior), y la arteria del cuello (Origen : Dorsalis Pe dis) son las principales contribuyentes. Las arterias del seno y del canal del tarso se anastomosan dentro del canal del tarso y penetran en la superficie interior del cuello talar. Pequeñas ramas procedentes de la arteria peroneal se unen con ramas calcáneas de la arteria tibial posterior para formar un plexo de capilares sobre el tuberculo talar -- posterior.

La cabeza del astrágalo es, por lo tanto, irrigada a partir de dos vías : Ramas de la Tibial Anterior (Dorsalis Pedis) irrigan la mitad medial superior, y la mitad inferolateral de la cabeza es irrigada por la arteria del seno del tarso. El cuerpo es irrigado principalmente por la anastomosis arterial del canal tarsal; cuatro o cinco ramas a partir de esta anastomosis penetran posterolateralmente en el cuerpo, secundarias en importancia son las ramas deltoideas entrando en la superficie medial del cuerpo a través de superficie periostica. Hay varias ramas periosticas de la tibial posterior, la cual penetra en el tubérculo posterior. Este patrón vascular explica la casi ausencia de incidencia de necrosis avascular con fracturas del cuello simples y no luxadas. En estas frac-

turas los vasos anterolaterales, los vasos de la superficie medial que van hacia el cuerpo y una parte de los vasos del canal del tarso permanecen intactos. Contrariamente a esto, una fractura de la parte posterior del cuerpo o una fractura del cuello con luxación y desplazamiento, el aporte sanguíneo del fragmento posterior proviene de la anastomosis - anteriormente mencionada. Los vasos directos para el tuberculo posterior son usualmente rotos o insuficientes para -- prevenir necrosis avascular del fragmento.



Dentro de las fracturas del Astrágalo encontramos :

- Fracturas Osteocondrales
- Fracturas Expuestas
- Fracturas Cerradas

Fracturas Osteocondrales (2) (26).

Fracturas transcondral, fractura osteocondral, osteocondritis o fractura del domo, son todos términos usados para describir lesiones similares del astrágalo. Aunque estas lesiones han sido extensamente estudiadas (Bendt and Harty 1959; Mukherjee and Young 1973; Yvarssl 1976, Alexander and Lichtman 1980, Canale and Belding 1980; O'Farrell and Castello - 1982), varias interrogantes de relevancia clínica permanecen sin respuesta, tales como : De que manera afecta el retardo del diagnóstico y tratamiento, los resultados son --- afectados por el tipo de fractura, los resultados empeoran con el paso del tiempo, y el cual es mejor método de tratamiento.

En cuanto a la clasificación de este tipo de lesiones la más utilizada y mayor aceptación es la descrita por Berndt y Hardy (1959), que es como sigue :

- Tipo I : Compresión
- Tipo II : Fragmentación Parcial
- Tipo III : No Desplazada
Fragmentación Completa
- Tipo IV : Desplazada
Fragmentación Completa

La causa de fractura osteocondral en el astrágalo es controversial : Algunos pacientes tienen lesiones unilaterales -- o bilaterales con dolor de tobillo crónico pero sin antecedentes traumáticos, mientras otros (La mayoría) son diagnosticados después de un traumatismo. Los dos grupos son a

menudo radiográficamente indistinguibles. Berndt y Harty - (1959) produjeron experimentalmente fracturas lateral y medial y demostraron que un traumatismo agudo puede producir una fractura transcondral en el domo talar. Campbell y Ranawat (1966), sin embargo, dudaron que la mayoría de estas lesiones fueran secundarias a traumatismos. Necrosis Isquémica, patrones vasculares anormales, factores congénitos y necrosis espontánea han sido también propuestas como factores etiológicos.

En cuanto a tratamiento se ha sugerido el siguiente esquema (26) :

Tipo	Tratamiento
I	Protección temprana de los movimientos del tobillo.
II - III	Inmovilización con yeso por cuatro a seis semanas, si los síntomas persisten, posible excisión del fragmento -- dentro del primer año.
IV	Excisión inmediata del fragmento seguido de protección temprana de los movimientos.

En general se recomienda lo siguiente :

- El retardo en el diagnóstico puede afectar el resultado, especialmente con el tipo III y IV.
- La excisión del fragmento es reservado para fracturas -- tipo III y IV, y los resultados son mejores si el procedimiento es llevado a cabo dentro del primer año de síntomas.
- El tipo de fractura es el mayor determinante del pronóstico y la tomografía lineal auxilia en la diferenciación de los tipos de fracturas.

- Los resultados no empeoran con el tiempo.

Fracturas expuestas.

En relación a este tipo de lesiones, inicialmente se deberá resolver la posible contaminación y/o infección y posteriormente se resuelve el problema fracturario como si fuese una fractura cerrada en la medida de las posibilidades.

Fracturas cerradas.

La manera en la cual se fracture el astrágalo va a depender de la intensidad del traumatismo, así como el mecanismo de lesión, son fracturas graves ya que el astrágalo es el único hueso que puede transmitir y repartir al pie el peso del cuerpo como se ha señalado anteriormente.

De delante hacia atrás, una línea más o menos transversal puede seccionar la cabeza del cuello, el cuerpo o los tubérculos posteriores. Una línea sagital dividirá el hueso en dos mitades, solo quedará separada la apófisis interna, se observan a veces estallidos considerables que escapan a todas las descripciones (19).

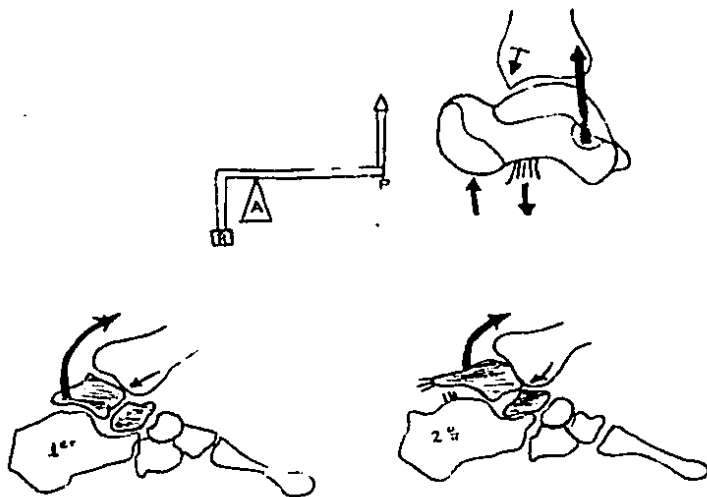
Sin preocuparnos de una clasificación anatómica, describiremos estas fracturas según el orden de importancia insistiendo sobre el lugar preponderante que ocupan las fracturas -- del cuello.

Fracturas del cuello del astrágalo, representan el 50% de las fracturas del astrágalo (Coltart) (19).

Mecanismo. El astrágalo es una palanca de primer género --- (Ombredanne) (19).

La resistencia está constituida por el subentaculumtali y el ligamento glenoideo, suelo sobre el que descansa la cabeza astragalina. El punto de apoyo lo constituye el ligamento en Y. El brazo de potencia está representado por el fascículo posterior de los ligamentos tibiotarsianos laterales de lo que el interno es el más fuerte con referencia al otro.

Las fracturas del cuello son el resultado de un movimiento reforzado de flexión dorsal (Erickson - 1877) (19). Cuando un avión o un automóvil se estrella por su parte anterior la superficie del antepie es bruscamente rechazada hacia atrás.



Los ligamentos posteriores distendidos al máximo mueven anormalmente la interlínea subastragalina posterior, la cabeza bascula hacia abajo y se encuentra detenida por el suelo glenosustentacular. El borde anterior de la tibia viene entonces a cizallar el cuello en su parte superior.

Las lesiones están en razón directa con la violencia del traumatismo y con la importancia de las rupturas ligamentosas (Watson-Jones) (19).

En el primer grado, se produce una fractura del cuello sin desplazamiento.

En el segundo grado, los ligamentos astragalocalcáneos se rompen. La interlínea subastragalina se disloca por su parte posterior, el cuerpo del hueso se subluxa hacia atrás.

En el tercer grado el cuerpo es enucleado sobre la tuberosidad mayor del calcáneo, girando hacia fuera de la superficie fracturada, rechaza el pedículo retromaleolar interno y amenaza la piel, es la fractura del cuello con luxación posterior del cuerpo.



Características generales de las fracturas del cuello.

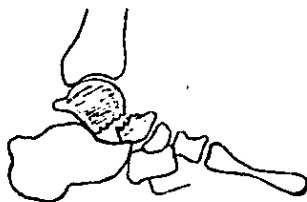
Su frecuencia en la estadística de las fracturas astragalinas no ha de sorprendernos, ya que el cuello corresponde a la zona de menor resistencia del hueso.

La línea de fractura es ordinariamente oblicua hacia abajo, - hacia atrás y hacia adentro, según el plano de unión del cuello y del cuerpo. Respetando la polea y las superficies articulares del astrágalo. La apófisis externa, intacta, permanece -- unida al cuerpo del hueso.

Fractura del cuello sin desplazamiento.

El traumatismo ha sido mínimo y las superficies fracturadas - permanecen en contacto. En realidad un atento examen de las - radiografías muestra casi siempre ligeros desplazamientos que, mal conocidos tendrían un pronóstico comprometido.

Los dos fragmentos se inflexionan a nivel de la línea de fractura, el anterior bascula ligeramente alrededor del eje transversal y forma encima del escafoides, una prominencia más o - menos acentuada.



El cuerpo del hueso está elevado en su parte posterior la -
interlínea subastragalina baila por detrás; esta diástasis-
astragalocalcánea, mal conocida, entrañará una artrosis do-
lorosa.

Fracturas del cuello con subluxación posterior del cuerpo.

La diástasis subastragalina posterior es más acentuada que
en el caso anterior. Liberado por la fractura del cuello, -
el cuerpo del astrágalo bascula en flexión plantar, solo la
parte posterior estrecha de la polea permanece en la mortaja
sujeta lateralmente por la pinza malleolar.



Por otra parte, el pie generalmetne está torcido en varus. Si está roto el ligamento el ligamento en Y, se encuentra-reducido el aporte sanguíneo.

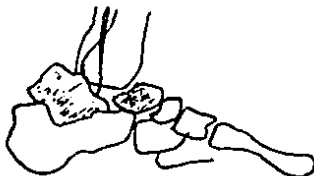
Fracturas del cuello con luxación posterior del cuerpo.

La cosa más singular en la historia de las fracturas del -cuello, escribía Destot, es que son las que dan lugar al mayor desplazamiento del cuerpo.

Según se hayan roto todas o solamente parte de sus inser--ciones ligamentosas, el fragmento posterior del cuerpo se-desplaza solo o acompañado del esqueleto de la pierna.

Primera eventualidad. Todos los ligamentos :

Astragalocalcáneos, Astragalomaleolares y Maleolocalcáneos, están rotode, fragmento posterior corporal, " Movil como la ruéda de una ruleta " (Destot) está enucleado merced a la-puerta de salida que se ofrece, a la manera de un hueso de-cereza. Esta puerta de salida muy excepcionalmente es ante-rior, en efecto la fractura es el resultado de una flexión-dorsal forzada; es hacia atras como se abre la interlínea y como se enuclea el cuerpo del hueso.

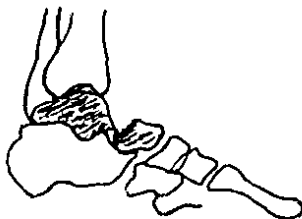


Se luxa por la cara superior de la tuberosidad mayor del calcáneo, por detras de la mortaja tibioperonea, que está completamente abandonada, privada de sostén, la mortaja se hunda entonces entre ambos fragmentos.

La luxación es a veces posterior, más a menudo posterointerna. El cuerpo del astrágalo sufre una rotación compleja, su superficie inferior calcánea descansa sobre la -- vertiente superior interna de la tuberosidad mayor; su -- tubérculo posterointerno permanece unido al sustentaculum, la rama de la sección mira hacia afuera y la polea hace prominencia en el canal retromaleolar interno; rechaza a los tendones, comprime el pediculo de la tibial-posterior y destiende los tegumentos, el pie está torcido en varus.

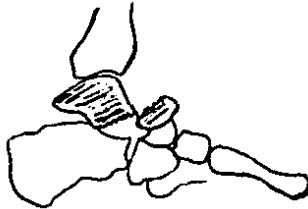
Segunda eventualidad. Es más rara; los ligamentos maleolocalcaneos y astragalocalcaneos están rotos, pero los -- puentes fibrosos que unen el astrágalo y los maleolos es -- tán intactos.

El fragmento posterior y la pinza maleolar permanecen solidarios, se luxa al comienzo en el dorso de la tuberosidad mayor. La prominencia del talón ha desaparecido, el pie se desplaza en masa hacia adelante y gira en varus. -- El maleolo externo es anormalmente prominente.



Fractura del cuello del astrágalo con desplazamiento del fragmento anterior.

A veces se observa la luxación del fragmento anterior cervicocapital, puede asociarse a desplazamientos del fragmento posterior o sobrevenir aisladamente, pero el cuerpo de hueso permanece en su lugar.



Las inserciones ligamentosas del fragmento anterior se encuentran rotas; éste fragmento está enucleado generalmente hacia adelante y hacia fuera, se luxa en la superficie dorsal de la apofisis mayor del calcáneo y amenaza a la piel.

A veces, efectúa una rotación completa y presenta hacia arriba su rama de sección (Galdolphe y Destot) (19).

Fracturas parcelarias del cuello

Se trata de pequeños arrancamientos de la superficie superior del cuello, a nivel de la rampa capsular, se observan en los esguinces del tobillo.

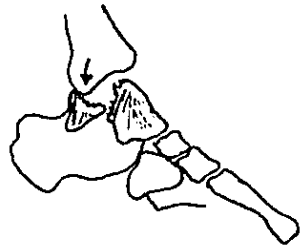
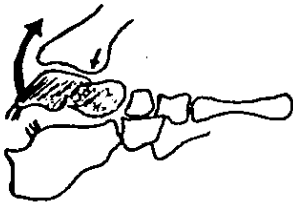
Fracturas del cuerpo del astrágalo

Su superficie es diferente según los autores. la estadística de Destot aporta 37 fracturas del cuerpo contra 18 - fracturas del cuello, los autores modernos la consideran como mucho más raras (19).

Mecanismo

Las fracturas anteriores del cuerpo se producen por el -- mismo mecanismo que las fracturas del cuello (flexión -- dorsal forzada).

Las fracturas del tercio posterior son provocadas por un mecanismo de flexión plantar brusca y forzada, a la cual se asocia una ligera supinación. La tibia se desplaza hacia atrás, su margen posterior toca el cuerpo del astrágalo (Boehler) (19).



Lesiones.

Las fracturas del cuerpo, anatómica y clínicamente, son su perponibles a las fracturas del cuello, de todas formas, - merece ser señalado un hecho importante : La línea de frac tura divide el hueso de la polea en la superficie subastra galina posterior, lesiona pués dos articulaciones.

Fracturas conminutas.

Se observan aplastamientos posteriores del cuerpo, fracturas asociadas del cuello y del cuerpo y estallidos totales del astrágalo; frecuentemente son debidas a un hundimiento del pilón tibial, a una efracción del calcáneo o a ambas - cosas a la vez.

Fracturas sagitales.

Mecanismo.

Según Ombredanne, son el resultado de un brusco movimiento de flexión dorsal y de abducción forzada el potente liga- mento lateral interno, distendido en grado máximo, arranca la mitad correspondiente del hueso.

Fracturas de la cabeza astragalina.

Mecanismo.

Estas fracturas se producen generalmente por el choque astragaloescafoideo (Destot) (19) en una caída en flexión- plantar, el pilón tibial, actuando sobre la parte posterior de la polea, tiende a aplastar el astrágalo hacia abajo y hacia adelante sobre el plano inclinado del talamo. Si los ligamentos astragaloescafoideos se rompen, el hueso se lxxa hacia delante, se resisten, la cabeza se subluxa en la bóveda plantar y viene a encastrarse en el escafoides o -- bien es éste el que se fractura, o bien es la cabeza astra galina, a menudo, ambos huesos se lesionan a la vez.

Fracturas apofisiarias.

Fracturas de la apofisis externa. Resulta excepcional encontrarla aislada. Un tratamiento directo lesiona en su base esta pirámide triangular. El fragmento, es casi un cuerpo extraño (Morestin) (19), solo retenido por ligeros tractos perifericos, sinoviales o ligamentosos.

Fracturas de los tubérculos posteriores.

Mecanismo.

La fractura ocurre por un mecanismo de torsión o de flexión forzadas, y es el resultado de un arrancamiento ligamentoso. Destot y Bergeret (19) la atribuyen al choque de la apofisis contra el calcáneo, después de una caída sobre la planta.

Clinicamente, se presenta como un esguince vulgar, sin embargo, el diagnóstico se realiza por dolor exquisito, equinismo reflejo, y la imposibilidad de la pronosupinación. La flexión del dedo gordo es dolorosa, porque el tendón del flexor largo propio roza contra el fragmento.

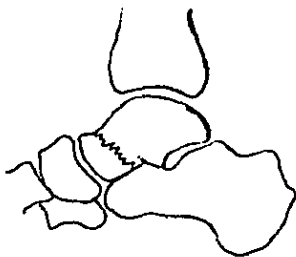
Clasificación de las lesiones del Astrágalo

Varias clasificaciones de lesiones a el astrágalo han sido propuestas. La de Watson-Jones está basada sobre el mecanismo de lesión. Esta es considerada inadecuada por varios aspectos; como puntualizó Bonnin, el mecanismo básico real de algunas lesiones no es conocido. Más importante, el factor principal que influye en el resultado tardío de un daño astragalino no es el mecanismo sino el tipo. Además, esta clasificación no distingue entre fracturas del cuello talar y cuerpo talar, una diferencia importante la cual -- llega a ser evidente en los resultados a largo plazo (13).

Una de las clasificaciones que ha gozado de mayor aceptación es la que publicó Hawkins (13) en 1970, la cual solo incluye las fracturas del cuello del astrágalo por ser las de mayor frecuencia. Los propósitos de dicha comunicación fueron : Delinear una clasificación útil en el tratamiento inicial de un paciente con una fractura vertical del cuello astragalino; discutir el reconocimiento e incidencia de necrosis avascular en el cuerpo del astrágalo; para revisar el resultado de cincuenta y siete de estas fracturas en cincuenta y cinco pacientes, y sugerir un plan de tratamiento para los pacientes con necrosis avascular; éste autor las clasifica en base a estudios radiográficos al momento de la lesión, en tres grupos :

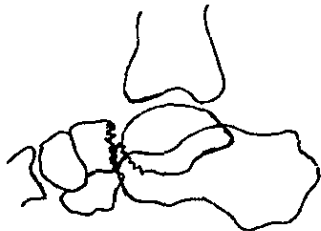
Grupo I.

Una fractura vertical del cuello del astrágalo no desplazada, el cuerpo del astrágalo retiene en posición normal entre las articulaciones del tobillo y subtalar.



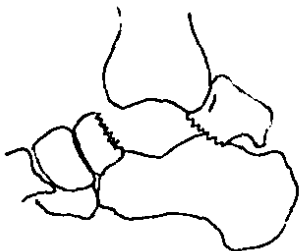
Grupo II.

Fractura vertical del cuello del astrágalo debe estar desplazada, la articulación subtalar subluxada o luxada, y la articulación tibioperonea astragalina normal. La línea de fractura frecuentemente involucra una porción del cuerpo - y la faceta posterior del astrágalo; la cabeza del astrágalo conserva la relación con el escafoide y la faceta anterior de la articulación subtalar.



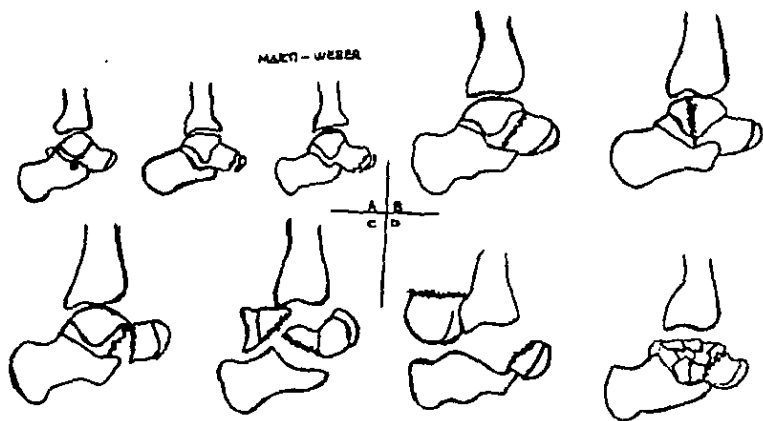
Grupo III.

Una fractura vertical del cuello del astrágalo debe estar desplazado y el cuerpo del astrágalo luxado de la articulación tibioastragalina y de la articulación subtalar; la línea de fractura frecuentemente abarca una porción del cuerpo del astrágalo. La cabeza del astrágalo usualmente conserva la relación normal con el escafoides.



La mayoría de las series en la literatura mundial han usado el sistema de clasificación de Hawkins, Watson-Jones o el de Coltart (29). Estos sistemas de clasificación están basados sobre la descripción de la fractura, más que sobre el mecanismo del daño; sin embargo Grob (12) en 1985 publica una serie donde utiliza los sistemas de clasificación de Marti-Weber, la cual modifica levemente la clasificación de las fracturas del cuerpo, y dan una mejor idea de los diferentes daños. La importancia de distinguir aquellas fracturas del cuello con luxación subtalar y talocrural es también resaltado en este sistema; este sistema de clasificación representa las fracturas tipo I,

como aquellas fracturas menores en el cuello distal, laja y fracturas avulsión. Una fractura tipo II, es una fractura no desplazada del cuerpo o del cuello. Generalmente el aporte sanguíneo permanece intacto y la necrosis avascular es rara. El tipo III es de cuello o cuerpo del astrágalo y puede incluir luxación o subluxación de la articulación subtalar o tibiotalar. Usualmente los vasos mayores son rotos, pero el sistema avascular infraoseo permanece intacto en muchos casos; la incidencia de necrosis avascular es elevada pero tiene la tendencia a rebascularizar en una fecha más temprana. La incongruencia debida al colapso del domo talar es improbable; el tipo IV incluye desplazamiento de cuello talar fracturado con luxación total del cuerpo de la articulación subtalar y tibiotalar, y la fractura extremadamente conminuida del cuerpo éstas fracturas invariablemente tienen colapso del domo - con incongruencia articular resultante. La necrosis avascular es aproximada a 90 - 100% es debida a daño mecánico de los vasos extra e intraoseos.



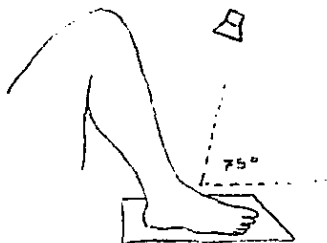
Diagnóstico de las fracturas del astrágalo.

El diagnóstico se lleva a cabo inicialmente por interrogatorio de mecanismo de lesión, exploración física y principalmente por estudio radiográfico; éste tipo de fractura debe ser evaluada en forma cuidadosa con verdaderas placas de perfil y de frente con el pie en flexión plantar.

La vista de perfil ayuda en particular a detectar una luxación subastragalina o el desplazamiento dorsal del fragmento de cabeza y cuello. La vista anteroposterior con el pie en máxima flexión plantar permite detectar cualquier deformidad rotacional o en varo del fragmento de cabeza y cuello.

Técnica para obtener la vista anteroposterior (Canale y Kelly) (5).

- 1.- El tobillo se ubica en equino máximo (esta es la posición habitual para reducir todas las fracturas del cuello del astrágalo).
- 2.- La flexión de la cadera y de la rodilla permite la flexión plantar del tobillo.
- 3.- El pie debe estar en flexión plantar de 15 grados.
- 4.- El tubo es dirigido en dirección cefálica en un ángulo de 75 grados con la mesa.



Tratamiento

Gracias a la adopción de una adecuada clasificación se ha logrado unificar en algunos aspectos los criterios de tratamiento según el tipo de lesión, y también a las diversas comunicaciones acerca del seguimiento a largo plazo por parte de algunos autores (29) (22). En general se considera poder pronosticar sobre la base del patrón vascular antes y después de la lesión; la descompresión temprana de los tejidos blandos o reducción anatómica por métodos cerrados (si es posible) o abierto esta indicada. La fijación estable por tornillos y fisioterapia después del tratamiento inicial -- auxilia al mejoramiento del pronóstico.

La clave para el tratamiento de las fracturas del astrágalo es un conocimiento de la anatomía y aporte sanguíneo de este hueso como ya se ha referido anteriormente.

Tratamiento Conservador.

Las fracturas no desplazadas son tratadas inicialmente con una ferula corta; después de que el edema ha cedido se debe colocar bota corta de yeso, la cual deberá ser mantenida -- por lo menos por seis semanas. Las fracturas desplazadas deberán ser reducidas anatómicamente y posteriormente se coloca bota corta de yeso por seis semanas; si en las fracturas periféricas una no-unión dolorosa ocurre, la exisecundaria de ese fragmento, puede solucionar el problema. La reducción de las fracturas centrales desplazadas y de fracturas luxación es llevada a cabo bajo anestesia espinal o general con técnica de Boler. La orilla de la mesa es acojinada y el -- área del tendón de aquiles es colocada de modo que el talón quede libre, con flexión plantar total y tracción sobre el talón, el fragmento se alineará. El desplazamiento adicional hacia un lado, también con inversión o eversión se puede ser corregido. El antepie será entonces presionado nueva mente hacia atrás y la posición será corroborada por estudio radiográfico.

Si la posición no es aceptable, se debe pasar un clavo de Steimann 3 cms. por debajo del maleolo medial transversalmente a través del calcáneo, y se aplica inclinación. Con el pie en flexión plantar completa nuevamente, el tobillo es fuertemente traccionado con 10 a 25 Kgs. el cuerpo luxado presionado hacia el calcáneo en su faceta posterior y dentro de la mortaja del tobillo; se aplica bota corta de yeso en posición esquina entre 110 y 120 grados y se toman controles radiográficos. Alrededor de 10 días después se coloca una bota corta de yeso para caminar en la misma posición de equino, ahora por solo cuatro semanas, pero se permite apoyo parcial de 10 a 20 Kgs. después, se coloca una bota corta de yeso para caminar con apoyo parcial en posición de 90 a 100 grados hasta completar 10 semanas tomando en cuenta controles radiográficos.

Técnica quirúrgica.

Si la reducción cerrada o la persistencia de la reducción no es adecuada, o si la unión no ocurre, el tratamiento quirúrgico debe ser considerado; la fractura es usualmente expuesta a través de un abordaje anteromedial. La incisión inicia aproximadamente en el maleolo medial y se ---corre en forma convexa hacia adelante hasta el escafoi--des, se identifican cuidadosamente el tendón del tibial posterior, el ligamento deltoideo y el paquete neurovascu--lar las fracturas del cuerpo son expuestas por ruptura de la capsula anterior al maleolo medial. El pie es entonces flexionado plantarmente para exposición y reducción de los fragmentos; la osteotomía de maleolo medial raramente es necesaria para facilitar la reducción de los fragmen--tos fracturados.

Después de la reducción y fijación temporal con clavillos se Kirschner, la alineación se corrobora radiográficamente antes de la fijación definitiva. La fijación definitiva puede ser lograda con tornillos de esponjosa de 6.5 mm. (sólo en el cuerpo) o, mejor aún, dos tornillos de esponjosa de 4 mm. la dirección de los mismos debe ser en ~

ángulo recto al plano de fractura para lograr una estabilidad confiable para el funcionamiento posterior.

Si la cortical medial del cuello es osteoporótica, como es a menudo en pacientes mayores o si existen fracturas muy distales, se pueden insertar uno o dos tornillos largos a través del cartilago. Se utiliza una incisión posterior si la piel esta contundida en la superficie anterior y si se sospecha la interposición del tendón del tibial posterior y/o el tendón del flexor propio del dedo grueso, y también en casos donde hay un solo fragmento posterior. El abordaje posterior corre paralelamente y medial al tendón de ---aquiles, y distalmente puede ser alargada hacia el maleolo medial. El paquete neurovascular puede ser manipulado pero cuidadosamente, posteriormente se lleva a cabo la reduc---ción y fijación de manera similar a el abordaje anterior, para evitar la limitación de la flexión plantar, la cabeza del tornillo debe ser colocado estrechamente al borde distal del proceso talar posterior; las irrigaciones, drenajes de succión y un cierre cuidadoso de la herida son importantes, también el vendaje almohadillado y de yeso por pocos días para prevenir el pie equino.

Tratamiento posteroperatorio.

Durante las primeras 48 horas del posteroperatorio, la ---pierna es elevada y se estimula la flexo-extensión de rodilla, después de retirar el drenaje y cambiar el almohadillado, se realizan ejercicios activos de todas las articulaciones, bajo supervisión de un fisioterapeuta. El apoyo parcial de 10 a 20 Kgs. se permite con muletas, las suturas son retiradas 12 días después de la cirugía.

En fracturas de tipo I y II se aplica un yeso bota corta para caminar por espacio de aproximadamente 4 semanas. Algunos pacientes prefieren continuar caminando con muletas y sin yeso. Después de seis semanas del postoperatorio se toma control radiográfico y se permite apoyo total.

En fracturas de tipo III y IV, después de retirar las suturas, se aplica un aparato de apoyo; el apoyo total es permitido si no hay evidencia de necrosis. La detección temprana de signos de necrosis avascular es usualmente difícil aún comparando el seguimiento radiográfico con el lado normal, usualmente después de fracturas, luxaciones- el área tratada llega a necrosarse, o es relativamente densa y esclerótica en comparación a el hueso vecino en las radiografías en los casos en que se corrobora los datos de necrosis avascular, sólo se permite apoyo parcial con el uso de aparato, sin embargo, si las radiografías muestran traslucidez subcondral como un resultado de vascularidad del hueso (signo de Hawkins), el apoyo total puede ser libremente permitido con seguridad.

En principio, es aconsejable mantener a los pacientes en apoyo parcial hasta que ocurra la revascularización ósea. El apoyo sobre un hueso necrótico usualmente conduce a colapso y secundariamente artrosis degenerativa; Esta revascularización es mostrada en las radiografías como una lenta progresión de traslucidez, partiendo de anterior a posterior medial o lateral, dependiendo de la cantidad de aporte sanguíneo en esta área en particular. Este proceso de revascularización puede tomar de seis meses a cuatro años, y a veces la revascularización es solamente parcial, o no ocurre. Sin embargo, el proceso de revascularización puede ser corroborado más exactamente por medio de scintografía, scintometría, tomografía o venografía ósea. En individuos más jóvenes, el apoyo parcial es recomendado hasta que la revascularización del hueso es completa; en adultos y en ciertos casos donde el paciente no puede privarse de actividad total por largo tiempo, al paciente se le permitirá apoyar con el entendimiento que él o ella desarrollara signos de artrosis postraumática y artrodesis temprana se deberá llevar a cabo.

Artrodesis primaria.

Después del traumatismo de alta energía en algunas fracturas comunuidas de astrágalo, parece ser imposible su revascularización y la prevención de artrosis postraumática severa. Un daño marcado en las superficies articulares, combinado con compresión ósea o pérdida ósea en --- fracturas expuestas y lesión vascular extensa evitan un resultado funcioanl satisfactorio; en estos casos es mejor proceder a una artrodesis. Tales casos están usualmente asociados con edema extenso, entonces los fragmentos de fractura son expuestos a través de una incisión anterolateral, la mayoría del cartílago será reseccado -- excepto, obviamente en la cabeza astragalina para el escafoides. La cabeza astragalina puede ser fijada internamente con tornillos para cortical anterior de la tibia distal; en lo posible debe ser conservado del hueso esponjoso del cuerpo talar, sin embargo, ocasionalmente si hay pérdida en la escena del accidente, o si está contaminado y necrotico el hueso habrá de ser removido. La fijación externa es entonces fijada a la tibia con un clavo de Steimann y el calcáneo con dos clavos de Steimann. Si es posible, se aplica una compresión moderada entre los fragmentos principales, en ocasiones ambos maleolos son osteotomizados y usados como un injerto de hueso esponjoso, se cierra la piel de manera habitual y se deja drenaje adecuado.

Artrodesis secundaria.

La artrodesis secundaria es llevada a cabo de manera similar, pero con dos incisiones separadas (lateral y medial); pueden ser utilizados tornillos largos adicionalmente y ocasionalmente solo en artrodesis subtalar o --- pantalar sin una fijación externa. Los tornillos pueden ser insertados proximal o distalmente, el apoyo total -- puede ser permitido después de dos a tres semanas.

Las fracturas centrales desplazadas y las fracturas luxaciones del astrágalo están asociadas con un alto porcentaje de incapacidad permanente. Bohler expuso que todas las fracturas luxaciones desarrollan artrosis postraumática tardía, y la mayoría de ellas desarrollan necrosis del cuerpo del astrágalo. El recomendó tres meses de inmovilización en un yeso sin apoyo seguido por otros tres meses en un yeso por debajo de la rodilla para apoyo, ----- Mindell y Asociados reportaron 20% de necrosis avascular y 75% de artrosis subtalar en fracturas del tipo II y 70% de resultados insatisfactorios en aquellas de tipo IV, -- Pennal encontró 30% de necrosis avascular y 60% de artrosis subtalar en tipo III y 100% de necrosis avascular en tipo IV. Para la prevención del colapso del cuerpo, él recomendó diferir el apoyo hasta que la revascularización fué completa, en dos de sus casos esto ocurrió después de 16 meses. Hawkins reportó 90% de tasa de necrosis y opinó que la unión ocurrió después de cinco meses, Giannestras y Sammarco opinaron que si ocurre la revascularización -- puede requerir 1.5 a 3 años en adultos, ellos no recomendaron evitar el apoyo por tanto tiempo y sugirieron el -- apoyo total después de la unión de la fractura, sin embargo si la incapacidad subsecuente afectaba el tobillo y/o articulación subtalar, la artrodesis debe ser llevada a -- cabo.

Zifko y Wittich clasificaron 137 fracturas astragalinas -- como 62 sin luxación y 75 con luxación parcial o completa solo cuatro fracturas luxación tuvieron que ser tratadas -- por reducción abierta, según los cuatro diferentes tipos -- de fractura luxación que ellos publicaron hubo una tasa -- de artrosis de 33 a 87% y una tasa de necrosis de 31 a -- 100%. Fué presentada incapacidad severa en los controles -- tardíos solo en 20% de pacientes, quince casos (20%) re -- quirieron artrodesis secundaria, después de una adecuada -- reducción de fractura luxación, la tasa de artrosis y ne -- crosis fue solo 66% mientras que después de mala reducción

fué de 100%. En concordancia, concluyeron que ellos no pudieron evitar, sino reducir la incidencia de artrosis y necrosis avascular por reducción. También concluyeron que la incidencia de artrosis y necrosis fue menor si hubo un período sin apoyo de 10 a 12 meses, durante este tiempo en la parte tardía de la revascularización del cuerpo puede restablecerse sin stress.

Mockwitz encontró en 66 casos de fracturas astragalinas, que la incidencia de artrosis de Sudeck se incrementó después de tratamiento conservador en tres veces y la duración de incapacidad laboral fué dos veces más larga comparada con el manejo quirúrgico. Además, la necrosis del cuerpo ocurrió en solo 2% de dos fragmentos de fractura y en 70% de las fracturas comminutas.

Si se hace el diagnóstico de necrosis avascular en el cuerpo astragalino, Borner, Zilch y Friedebold recomendaron no apoyar por lo menos 6 meses, Vecsei recomendó un año, y Kazar y colaboradores recomendaron un año y medio. La mayoría de los autores recomendaron un tratamiento quirúrgico más exacto con objeto de mejorar los resultados.

Kuner y Lindemei demostraron en su serie de 262 fracturas astragalinas (de 14 clínicas Asif en Alemania --- Occidental) que los resultados después de un tratamiento conservador de fracturas simples fueron iguales a los de las fracturas más severas, irreductibles y -- por lo tanto tratadas quirúrgicamente. La tasa de necrosis en sus 207 fracturas centrales fué solo 21%. En las fracturas centrales recomendaron un tiempo sin apoyo de cinco meses de acuerdo con evaluación clínica y radiográfica.

El pronóstico está directamente influenciado por la edad del individuo, debido a un mejor aporte sanguíneo en jóvenes, sin embargo un pronóstico pobre puede pre-

decirse en traumas de alta energía, daño severo a tejidos blandos, particularmente si está asociado con contaminación y laceración extensa de la piel, y también en el caso de fracturas conminutas asociadas con desplazamiento marcado y pérdida de cartilago. Intervención tardía, reducción inadecuada de la fractura y apoyo temprano contribuirán a un pronóstico pobre.

Los resultados de fractura-luxación dependen sobre todo de la exactitud de reducción y su mantenimiento como lo afirmaron McKeever (1963) y Coltart (1952). Esto parece ser particularmente importante para evitar cualquier subluxación de la articulación subtalar. La posición de reducción puede ser mantenida a menudo en yeso con el pie en flexión plantar pero, como Taylor (1962) y McKeever (1963) han mostrado, que la fijación con clavillos de Kirschner es de valor para mantener la posición estable.

Complicaciones de las lesiones del astrágalo.

Necrosis avascular.

El problema de la necrosis avascular del cuerpo del astrágalo ha dominado la literatura, la incidencia ha sido estimada por Dunn, Jacobs y Campell (1966) tan alta como 80% en la fractura luxación del cuello del astrágalo (17) en dichas series la incidencia al parecer estuvo relacionada al grado de trauma. No hubo casos en fracturas simples del cuello, las fracturas del cuello asociadas con luxación o subluxación subtalar tuvieron una incidencia de 36%. Los cambios avasculares ocurrieron solo en casos de fractura luxaciones marcadas desplazadas, la incidencia de necrosis avascular fué 75% en las fracturas mas seguras del cuello con luxación posterior del cuerpo; la incidencia fué 50% en casos de fractura luxación del cuerpo. Así mayor desplazamiento de la fractura luxación la incidencia de necrosis avascular del cuerpo fue mayor, esto se correlaciona bien con el aporte sanguíneo del astrágalo descrito por Haliburton, Sullivan, Kelly y Peterson -- (1958) (12). Ellos mostraron por arterografías que los vasos mayores del cuerpo entran al hueso a través de la superficie anteroinferior del cuello. Estos vasos son ramas de la anastomosis formada por la arteria del senotarsal y la arteria del canal tarsal, ésta compleja red de vasos bajo el cuello del astrágalo está particularmente expuesta a lesiones en fracturas luxaciones en esta región.

La artrodesis como un método de estimular la revascularización fué defendido por McKeever (1963), pero Marek y Schein (1945) y Larson, Sullivan y Janess (1961) han demostrado que hay alta incidencia de necrosis avascular -- después de operaciones tales como triple fusión y fusión-Lambrinudi. Esto sugiere que cualquier operación en esta región conlleva el riesgo de dañar el aporte sanguíneo --

del cuerpo astragalino; por esta razón y debido a que la revascularización ocurre en algunos casos, se ha recomendado que el tratamiento de la necrosis avascular debe -- ser conservador con prohibición de apoyo hasta que la revascularización está bien avanzada, esto puede tomar varios meses (17).

El diagnóstico de necrosis avascular en estados tempranos es a menudo difícil, especialmente si la extremidad no ha sido protegida de apoyo y hay pequeñas atrofi--as por desuso de los otros huesos. La sobreposición maleo--lar en las radiografías laterales puede también dar al cuerpo astragalino una apariencia engañosamente densa. Son necesarios estudios comparativos del tobillo normal, se ha reportado (28) como posible en ocasiones hacer el diagnóstico de necrosis avascular por medio del uso de resonancia magnética de alta fidelidad. También es posible el uso de tomografía, escintografía, flebografía (29).

En etapas tardías la evidencia de reemplazo de hueso necrotico puede ser vista en las radiografías como moteado, con zonas irregulares de densidad disminuida y trabéculas densas irregulares. En el adulto, la capa de cartilago articular que cubre el hueso necrotico sufrirá cambios evidenciados en radiografías por estrechamiento del espacio articular después que el hueso muerto ha sido -- reemplazado (22).

El momento para reconocer la presencia de necrosis avascular es entre la sexta y octava semana posteriores a la fractura-luxación. Por este tiempo si el paciente no ha apoyado, la atrofia por desuso, es evidente por radiografías en los huesos del pie y en la parte distal de la tibia, una radiografía anteroposterior de tobillo sin yeso, revelará la presencia o ausencia de atrofia subcondral en el domo talar. La atrofia subcondral excluye el diagnóstico de necrosis avascular (13). Más tarde, como el contraste entre el hueso muerto y el cuerpo del astrága-

lo y el hueso atrófico en derredor se incrementa, el diagnóstico puede ser realizado fácilmente en radiografías laterales.

Hawkins reportó 58% de necrosis avascular en fracturas verticales del cuello del astrágalo, y recomienda evitar el apoyo hasta que la línea de fractura esté completamente obliterada. Reportó que el colapso del domo del astrágalo fué tolerado bien en la mayoría de los pacientes y ocurrió a pesar de imponer restricción al apoyo por varios años en algunos pacientes.

Algunos autores como Lorentzen han graduado la necrosis avascular del cuerpo del astrágalo en cuatro grupos :

- Grado 1 - Condensación del hueso, sin deformidad.
- Grado 2 - Condensación cicatrizal del cuerpo con deformidad mínima a moderada.
- Grado 3 - Hay una condensación cicatrizal del cuerpo - son severa deformidad.
- Grado 4 - Secuestro de la troclea sin curación o cicatrizal.

Este autor reporta 21% de necrosis avascular (21).

Tratamiento de la necrosis avascular.

Es obvio que el tratamiento de la necrosis avascular - astragalina o pérdida del cuerpo astragalino es un reto, sin embargo, aún la presencia de necrosis avascular no siempre resulta incapacitante o dolorosa (6).

Dunn y Asociados reportaron veinte casos de necrosis avascular con buenos resultados en 50%. La revascularización del cuerpo astragalino, sin embargo puede requerir varios años. Han sido atribuidos pobres resultados a artritis pantalar secundaria a necrosis avascular de

los fragmentos astragalinos desplazados (6).

El tratamiento de necrosis avascular ha tomado muchas formas, ningún injerto óseo ni fusión subtalar ha mostrado claramente acelerar la revascularización astragalina. La astragalectomía produce buenos resultados solo cuando se acompaña por artrodesis tibiocalcánea.

Detenbeck y Kelly recomendaron astragalectomía y artrodesis tibiocalcánea comprensiva como el tratamiento primario para luxación total del astrágalo, reportaron alteraciones funcionales no significativas (6).

En 1943, Blair describió un tipo de fusión tibiotalar - en la cual el cuerpo del astrágalo fué excedido y un injerto cortical óseo deslizado fué colocado entre la superficie anterior de la tibia y la cabeza del astrágalo (6). La fusión de Blair reporta cinco ventajas sobre -- otras operaciones para necrosis avascular del astrágalo:

- (1) Una apariencia normal del pie es mantenida.
- (2) El alineamiento de la extremidad es casi normal.
- (3) No se produce acortamiento.
- (4) El apoyo es sobre tejido normal
- (5) La fusión permite flexo-extensión de pie y pierna.

Ronald (28) reportó un caso de estabilización tibiocalcánea usando cemento acrílico reforzado como un sustituto para el astrágalo, y después de siete años reportó el resultado como bueno, sin embargo no existen otros reportes semejantes.

Además de la necrosis avascular existen algunas otras -- complicaciones a largo plazo como la consolidación viciosa.

La consolidación viciosa de una fractura astragalina es siempre seriamente incapacitante; el cuello, el cuerpo o ambos pueden producir una irregularidad del tobillo o de la articulación subtalar o talonavicular.

Las fracturas del cuello del astrágalo son análogas a las fracturas intracapsulares del cuello del femur en donde a menudo la circulación empeora y puede entonces causar degeneración o secuestro de la cabeza o cuerpo y consecuentemente irregularidades de una o mas de las superficies articulares. La unión puede ocurrir con el fragmento distal en rotación o en desviación lateral o medial, produciendo una deformidad vara o valga (8).

Una fractura en consolidación viciosa de la base del cuello o de la parte anterior del cuerpo, con desplazamiento dorsal del fragmento distal, puede bloquearse dolorosamente en la superficie anterior de la articulación del tobillo; la excisión de la parte protruida del hueso puede restaurar la movilidad del tobillo, aunque más tarde puede desarrollarse artritis traumática y puede requerir una artrodesis.

Las fracturas del cuerpo del astrágalo, aunque raras, a menudo consolidan viciosamente, la incapacidad es extrema cuando la fractura involucra ya sea la articulación subtalar o tibioastragalina o ambas.

La artrodesis o astragalectomía es el tratamiento, cuando una superficie articular está groseramente distorsionada y el hueso es viable y no infectado, la artrodesis es el tratamiento de elección (8).

Cuando en la lesión inicial hubo complicación de infección con aparición de secuestros y exudado, la astragalectomía es lo deseable. Después de que el astrágalo es retirado una fibrosis o anquilosis osea entre el calcáneo y tibia ocurren usualmente, si la movilidad persiste y es dolorosa la artrodesis calcáneo tibial puede ser necesaria (8).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Conclusiones.

Al realizar este breve análisis acerca de las alteraciones a nivel del astrágalo, hemos detectado que en realidad no existe un protocolo estandarizado del manejo de las lesiones astragalinas, así como de sus complicaciones, por lo que precisa establecerlo en nuestro medio - en un centro de gran concentración como es el caso del Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas, ya que tales lesiones conllevan un alto porcentaje de incapacidad, así como una gran erogación, por el manejo de sus secuelas. Es obvio que se requiere de un estudio - sistematizados de un gran número de casos con seguimiento de varios años, para valorar manejo y secuelas, así como detección de complicaciones y manejo ulterior.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Burnkus JK, Sella EJ. Occult Injuries of the Talus - Diagnosed by Bone Scan and Tomography. Foot & Ankle-1984;4:316-324.
- 2.- Canale ST, Belging RH. Osteochondral Lesions of the - Talus. J Bone Joint Surg 1980;62A:97-102.
- 3.- Canale ST, Kelly FB. Fractures of the Neck of the --- Talus. J Bone Joint Surg 1978;60A:143-156.
- 4.- Comfort TH, Behrens F, Gaither DW, Denis F, Mark S. Long-Term Results of Displaced Talar Neck Fractures. Clin Orthop 1985;199:81-87.
- 5.- Connolly JF. De Palma's The Management of Fractures - and Dislocations an Atlas 3th ed. Buenos Aires Argentina: Editorial Médica Panamericana, S.A., 1984:1755-1802.
- 6.- Dennis MD, Tullos HS. Blair Tibiotalar Arthrodesis for Injuries to the Talus. J Bone Joint Surg 1980;62A:--103-107.
- 7.- Dunn AR, Jacobs B, Campbell RD. Fractures of the Talus. J Trauma 1966;6:443-468.
- 8.- Eamsonson AS. Campbell's Operative Orthopaedics 7th Ed. Toronto: C.V. Mosby Company, 1987:1610-1616.
- 9.- Freund KG. Complicated Fractures of the Neck of the - Talus. Foot and Ankle 1988;8:203-207.
- 10.- Giannestras NJ. Trastornos del Pie 2a. Ed. Barcelona - España: Salvat Editores, S.A., 1979:535-542.
- 11.- Gillquist J, Oretorp N, Stenstrom A, Wennberg E. Late Result After Vertical Fracture of the Talus. -- Injury 1974;6:173-179.
- 12.- Grob D, Simpson LA, Weber B G, Bray T. Operative Treatment of Displaced Talus Fractures. Clin Orthop --- 1985;199:88-96.
- 13.- Hawkins LG. Fractures of the Neck of the Talus. J Bone Joint Surg 1970;52A:991-1002.
- 14.- Heckman J D, McLean M R. Fractures of the Lateral Process of Talus. Clin Orthop 1985;199:108-113.
- 15.- Kapandji I A. Cuadernos de Fisiología Articular 3a. - Ed. Barcelona España: Masson, S.A., 1984:154-170.
- 16.- Kendrick Re. Tibiocalcaneal Stabilization Using Reinforced Acrylic Cement AS a Substitute for the Talus. J Bone Joint Surg 1984;66-A:788-790.

- 17.- Kewright J, Taylor R G. Major Injuries of the Talus. *J Bone Joint Surg* 1970;52B:36-48.
- 18.- Kumar S, Pringle R, Baxter D. Fracture of the Lateral Process of the Talus. *J Bone Joint Surg* 1974;56B: - 263-273.
- 19.- Lelievre J, *Patología del Pie* 4a. Ed. Barcelona España: Tora - Masson, S.A. 1982:321-339.
- 20.- Lemaire RG, Bustin W. Screw Fixation of Fractures of the Neck of the Talus Using a Posterior Approach. - *J Trauma* 1980;20:669-673.
- 21.- Lorentzen J E, Bach C, Krogsoe O, Sneppen O. Fractures of the Neck of the Talus. *Acta Orthop Scand* 1977;48: 115-120.
- 22.- Mindell E R, Cisek E E, Kartalian G, Dziob J. Late Results of Injuries to the Talus. *J Bone Surgery* 1963; 45A:221-245.
- 23.- Morris H D, Dunn A W, Hand W L. The Modified Blair-Fusion for Fractures of the Talus. *J Bone Joint Surg* 1971;53A:1289-1297.
- 24.- Penny J N, Davis LA. Fractures and Fracture-Dislocations of the Neck of the Talus. *J Trauma* 1980;20: - 1029-1037.
- 25.- Peterson L, Goldie I F, Linstam L. Fracture of the Neck of the Talus. *Acta Orthop Scand* 1977;48:696-706.
- 26.- Pettine KA, Morrey BF. Osteochondral Fractures of -- the Talus. *J Bone Joint Surg* 1987;69B:89-93.
- 27.- Reckling F W. Early Tibiocalcaneal Fusion in the -- Treatment of Severe Injuries of the Talus. *J Trauma* 1972;12:390-396.
- 28.- Sierra A, Potchen EJ, Modrie J. High-Field Magnetic--Resonance Imaging of Aseptic Necrosis of the Talus. *J Bone Joint Surg* 1986;68A:927-928.
- 29.- Szyszkowitz R, Reschaver R, Seggl W. Eighty-Five Talus Fractures Treated by Orif with Five to Eight -- Years of Follow-Up Study of 69 patients. *Clin Orthop* 1985;199:97-106.
- 30.- Testut L, *Tratado de Anatomía Humana*. Reimpresión -- 1984. Barcelona España: Salvat Editores, S.A., 1984: 423-426.