

## PATOMECANICA DEL ANTEPIE SUPINADO DE TERCER GRADO

\* MARCELINO REYES, Jesús

Paciente de 32 años de edad, tratado desde los 4 años por pies planos, mediante ortosis de diferentes modalidades y materiales, tanto rígidos como semi-rígidos y blandos, con la finalidad de conseguir que el arco longitudinal interno no se aplanara y dando el resultado actual, como muestra la figura 1.



Fig. 1

Quizá con el tiempo entendamos que valorar la altura de los arcos no es sinónimo de patología, que cada individuo tiene el color de los ojos, la expresión de la cara y los pies que tiene y que no los podemos cambiar en tanto en cuanto no se utilicen tratamientos más agresivos.

Reitero que el pie no es un elemento aislado confinado para una determinada acción, sino que se trata de una pieza más, dentro del mecanismo ortoestático humano y, como tal, hemos de valorar siempre el conjunto a fin de no equivocarnos tanto, los pragmatismos sólo consiguen encerrarnos en un círculo vicioso no dejándonos los árboles, percatarnos del resto del bosque.

La interrelación existente con las demás partes constitutivas del aparato locomotor hará que se creen acciones compensatorias como rotaciones, aumento de los ángulos, lordosis, escoliosis, varismo y valgismo, sin tratamiento alguno, pero si queremos forzar la máquina sin un debido rigor y con los conceptos de paliar, compensar, etc., claros, lo único que conseguiremos será aumentar en estos planos, acciones inversas para corregir la agresión a que se ven sometidas.

Creo, desde mi modesto punto de vista, que debemos tener en cuenta: el sinónimo corregir pertenece a la cirugía con sus

limitaciones lógicas y el de paliar, a la podología. Nosotros no corregimos un genuvalgo, paliamos la carga con la finalidad de que, con el tiempo, se normalicen, o no, las piernas. El cirujano, mediante la técnica quirúrgica adecuada, corrige el genu en el mismo momento del acto, lo mismo en el pie plano, o desbloqueando Chopart en el antepié supinado.

### MORFOLOGIA Y MOTILIDAD

#### Paciente en decúbito supino

La actitud de las extremidades inferiores nos presenta una abducción de los pies con las rótulas en rotación interna y una actitud importante de supinación del antepié (bipodal), ejerciendo una movilización de toda la extremidad posicionando una mano en el talón y otra a nivel del hueso poplíteo, ejercemos un movimiento rotacional sobre un eje de Mikulitz imaginario, en sentido interno y externo contabilizando mentalmente los grados de ante-torsión y retrotorsión coxofemoral, observamos una mayor amplitud en la rotación externa con las rótulas centradas mirando a cénit, el ángulo del tendón del cuádriceps (Q) está aumentado y el ángulo de torsión de la tibia, también, así como una marcadísima actitud supinadora de los pies con un total bloqueo a la pronación (Chopart), acción que se compensa si liberamos la mano del retropié y cayendo ante la acción pronadora forzada, toda la parábola longitudinal interna con la consiguiente subluxación de la articulación escafoidea (fig. 2).



Fig. 2

**Ejes de movimiento normales del pie**

La articulación funcional del tobillo es un sistema plural que implica en su movimiento a más de una articulación anatómica, esta articulación permite orientar el pie en todas las direcciones y adaptarse a cualquier accidente del terreno. Los ejes que permiten dicha movilidad son tres y se cortan a nivel aproximadamente de la parte posterior del pie y son perpendiculares entre sí (fig. 3).



Fig. 3

*Primer eje X-X'*: Transversal que pasa por los maleolos y corresponde al eje articular de la tibiotarsiana y permite en el plano frontal la flexo-extensión del pie en un plano sagital.

*Segundo eje Y-Y'*: Vertical, el pie ejecuta los movimientos alrededor de la verticalidad del eje de la pierna en un plano horizontal realizando la aducción y abducción del mismo.

*Tercer eje Z-Z'*: Longitudinal, el pie gira de manera que las plantas se orientan hacia adentro (supinación) e inversamente hacia afuera (pronación).

Es importante recordar que los movimientos realizados sobre los ejes Y-Y' y Z-Z' no son acciones puras ya que las estructuras anatómicas del pie no lo permiten, de tal forma que un movimiento en uno de los planos involucra inexorablemente a los otros.

Una vez recordados los ejes y los planos donde se desarrollan los movimientos fundamentales para la estabilidad estática y la adaptación en la dinámica, nos centraremos en los dos que están ligados en el movimiento de la pronosupinación, los ejes X y Z responsables del principio helicoidal, expresión que habitualmente utilizamos para definir la adaptación del pie al terreno, decimos que el talón pisa en un plano y el antepié puede hacerlo en otro inverso al primero.

**Ejes de la pronosupinación**

*La articulación tibio tarsiana*: subastragalina y Chopart constituyen el bloque donde se desarrolla dicho principio (fig. 4).

*Tibia/peroné*: como mortaja de un astrágalo capacitado para receptor, orientar y canalizar las presiones en sentido cráneo-caudal hacia los radios externo e interno del pie.

*Calcáneo/astrágalo*: autosuficiente para una óptima flexo-extensión del pie sin limitaciones de índole fisiopatológicas.

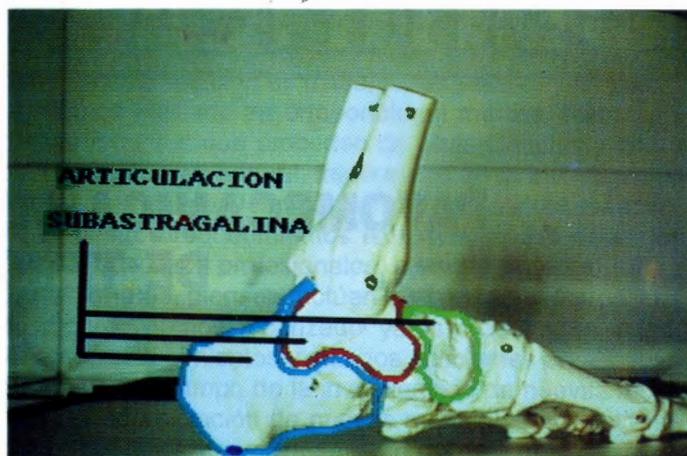


Fig. 4

*Calcáneo/cuboidea*: astrágalo/escafoidea, con idoneidad de encaje para el desarrollo helicoidal capaz de una perfecta eversión e inversión del medio pie.

**Músculos de la pronosupinación**

De forma somera y utilizando un léxico por todos conocido a fin de no extenderme en el tema anatómico, diré que tienen su protagonismo los cuatro cuadrantes con más pureza en el movimiento supinador los tibiales y en el pronador los peroneos.

**Ejes de la pronosupinación del paciente**

El eje X-X' por existir un aumento de torsión de la tibia, estará en posición más oblicua externamente con respecto a los 20° de la normalidad bimalleolar, lo que hace que el movimiento de flexo-extensión se ejecute con el pie fuera de la verticalidad de la rodilla.

El eje Z-Z' por existir una aducción del astrágalo con subluxación de la articulación astrágalo-escafoidea, que a la vez comprime al cuboides, ve roto su binomio pronosupinación en favor de este último (fig. 5).



Fig. 5

**Músculos de la pronosupinación del paciente**

Elongación del tibial anterior, luxación por encima del maleolo interno del tibial posterior, elongación del flexor del primer dedo, retracción del peroneo anterior y corto. El tendón de Aquiles se encuentra fuera de su eje de giro por el valgo de retropié.

## Radiología en sedestación

Se practican proyecciones radiográficas seriadas en posición de descarga, manteniendo un rigor en posicionar el foco y el pie del paciente, a fin de evitar el máximo de error para su análisis comparativo en las radiografías en carga.

## Proyección anteroposterior articulación del tobillo

Informes del Dr. Baró, jefe del servicio de radiología del Instituto Médico Tecnológico de la ciudad de Lérida.

La proyección anteroposterior realizada por el paciente en descarga, no muestra alteraciones significativas patológicas, si bien existe un aumento en la captación del maleolo externo con respecto al astrágalo, dando con ello mayor amplitud a la mortaja tibio-peronea-astragalina. La interlínea articular existiendo aberturas compartimentales pero no patológicas (fig. 6).

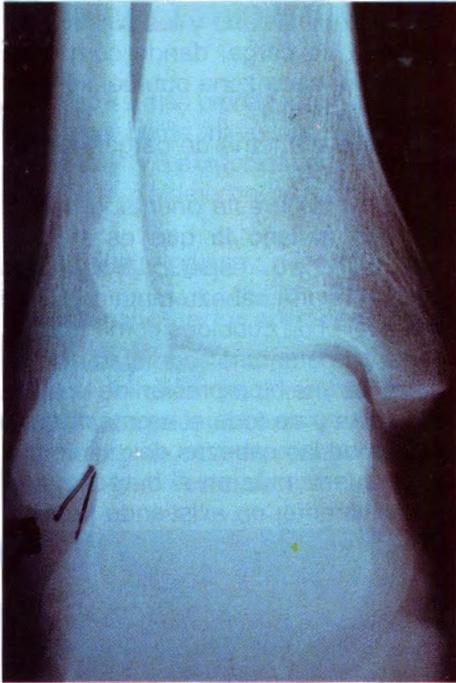


Fig. 6

## Proyección perfil del pie

Observaciones:

- Evidente localización y reconocimiento de los cinco radios con franco aumento de los ángulos que forman cada uno con respecto al plano de apoyo.
- El espacio articular de la coyuntura mediotarsiana no es continuo.
- No existe espacio en la superficie posterior de la coyuntura subtarsiana, lo que demuestra que el calcáneo no está equilibrado.
- Las facetas articulares calcáneo-cuboideas no están debidamente alineadas.
- Deficiente coabtación astrágalo-escafoidea con discordancia del borde superior.
- Protuberancia dorsal a nivel de la cabeza del astrágalo (fig. 7).
- Os trigonum retrocalcáneo.

## Proyección dorsoplantar

Observaciones:

- Intenso varismo del astrágalo muy por dentro de la interlínea 1.º y 2.º metatarso dedo (fig. 8).



Fig. 7

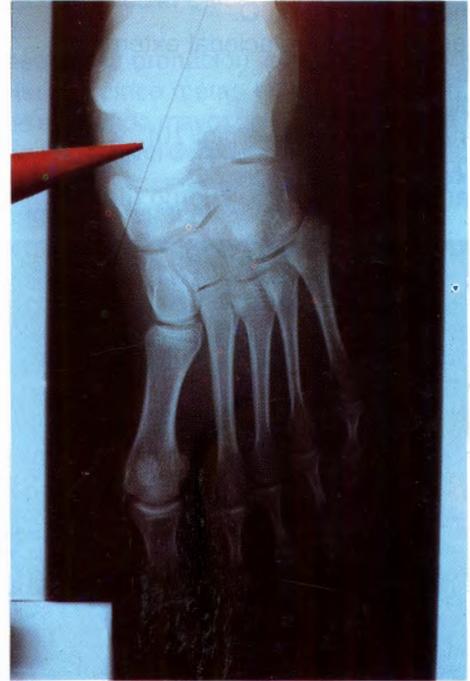


Fig. 8

- Estrés latero interno astrágalo-escafoides.
- Angulo de Merschan 130°.
- Rotura de la interlínea del espacio articular de la coyuntura mediotarsiana.
- Aumento de la desviación medial del astrágalo con relación al eje longitudinal del retropié (normal 15 + - 5).
- Disminución de la zona articular astrágalo-escafoidea (mínimo 75%).
- Evidente relieve del maleolo tibial.

## Proyección axial sesamoideos

Esta proyección está realizada con el fin de constatar la diferencia de altura existente entre el primer meta respecto al quinto, en una marcada supinación (fig. 9).

El sesamoideo tibial está sensiblemente comprimido hacia la depresión del metatarsiano.

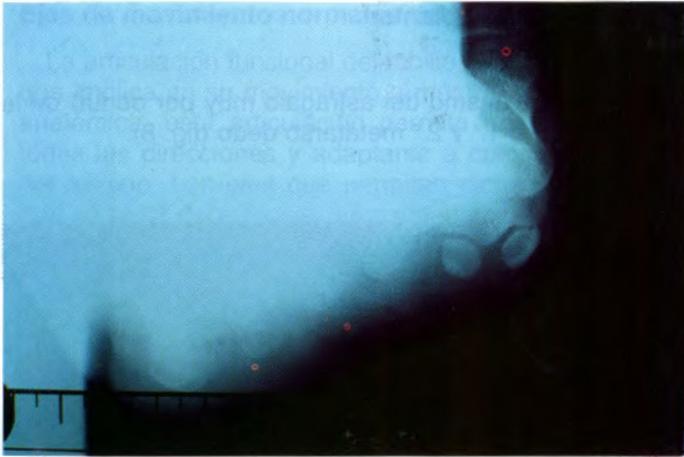


Fig. 9

**Paciente en bipedestación**

El aspecto que presentan sus extremidades inferiores de proximal a distal es la siguiente:

- a) Eje de Mikulitz normal, discreto genu valgo izquierdo.
- b) Discreta rotación externa de las rodillas.
- c) Aumento del ángulo Q.
- d) Tibias en actitud rotacional externa.
- e) Pies en abducción.
- f) Subluxación Ases.
- g) Pronación del antepié (fig. 10).
- h) Valgo de retropié.
- i) Aplanamiento del arco interno (fig. 11).

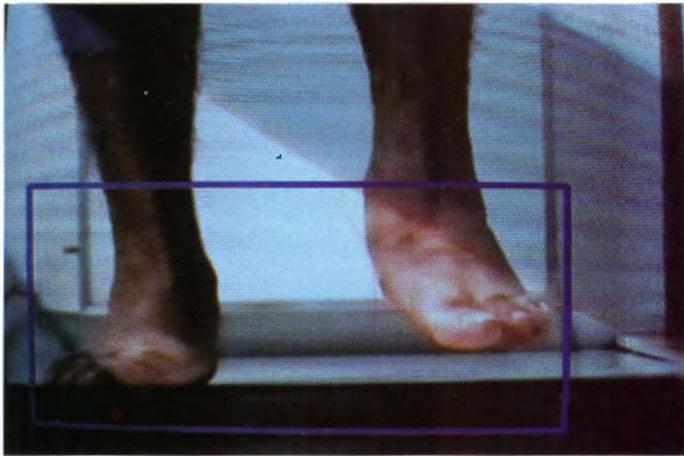


Fig. 10

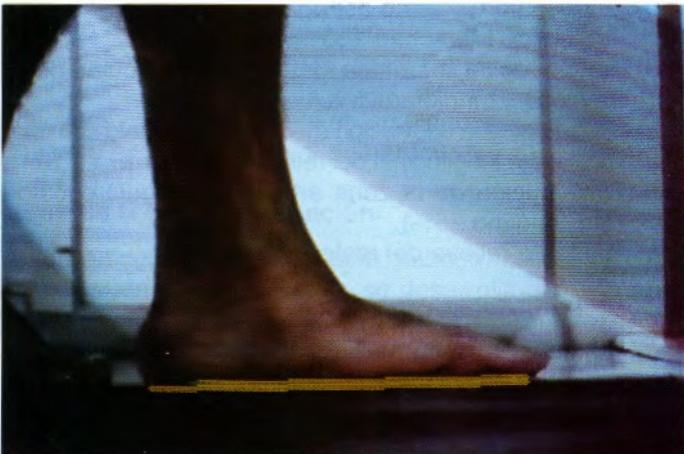


Fig. 11

- j) Distensión de ligamentos (calcáneo astragalino, glenoido, astrágalo-escafoideo superior, chopart fascículo calcáneo-escafoideo).
- k) Hiperextensión del primer dedo.
- l) Discreta actitud de garra de los dedos.
- m) Aparente sobrecarga del arco interno.
- n) Convexidad del borde interno del pie.
- o) Concavidad del borde externo del pie.
- p) Index minus.
- q) Rotación primer meta sobre su eje longitudinal interno.
- r) Hiperextensión de la falange distal del primer dedo.

**Huella estática**

Estudio comparativo mediante técnica de podocomputer en escala cromática de tres tonos por color que van desde el gris como zona de contacto sin presión al rojo como máxima presión, pudiéndoles, en caso de precisar-lo, darles un valor cuantitativo a los puntos de presión en función del peso del individuo y los pixels existentes por cm<sup>2</sup> de cada zona de carga, dando como resultado los kilos soportados por cada zona puntual sometida a análisis, dependiendo del color.

Observamos una asimetría de cargas a nivel del talón derecho.

El eje medial del talón está orientado hacia la cabeza del segundo metatarsiano lo que es indicativo de un valgismo del calcáneo respecto al eje debidamente orientado hacia la cuarta cabeza metatarsal.

Concavidad a nivel de cuboides como rotura de los dos bloques anterior y posterior.

Manifestación de una hiperpresión de la apófisis estiloides del quinto meta y de todo el arco externo con sobrecargas puntuales de las cabezas del quinto metatarsiano en ambos pies, cuarta más en el derecho y tercera más atenuada bilateralmente; no existiendo presión alguna ni en segundo ni primer metatarsiano. Su fórmula metatarsal corresponde a la lineal (figs. 12 y 13).

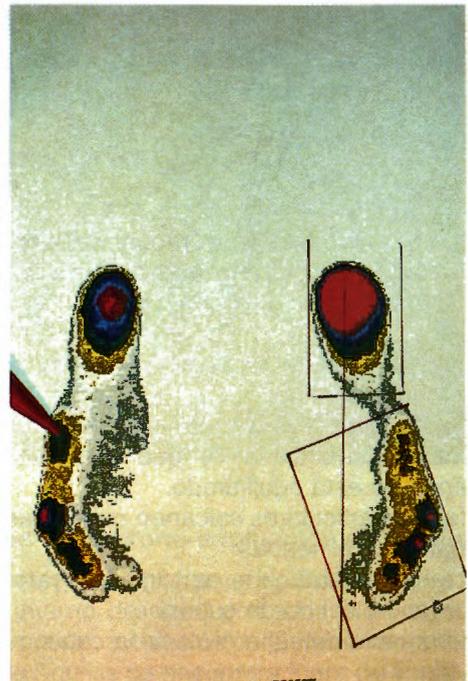


Fig. 12

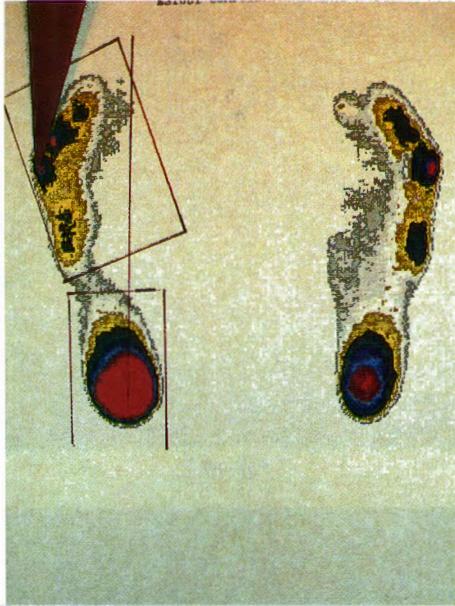


Fig. 13

En pie izquierdo es más pronado, por lo que se aprecia un contacto mayor del borde interno llegándose a formar una punta interna de talón y a excepción de una discreta presencia del tercer pulpejo del pie derecho, no existe contacto digital.

## RADIOLOGIA EN BIPEDESTACION

### Proyección anteroposterior articulación del tobillo

La proyección anteroposterior con el paciente en carga, nos muestra una marcada distracción del maleolo tibial por la pronación del astrágalo, con presión de la carilla articular astrágalo peroneal, protusión latero-interna de la cabeza del astrágalo y concavidad del borde externo del pie (fig. 14).



Fig. 14

### Proyección perfil del pie

- Astrágalo verticalizado con índice de cavitación dorsoplantar significativamente disminuido, más o menos 11% (normal 22 a 24%).
- Deformación del escafoides a nivel medial, articulación astrágalo-escafoidea y protusión del mismo (fig. 15).
- El espacio articular de la coyuntura mediotarsiana no es continuo.



Fig. 15

- No existe espacio en la superficie posterior de la coyuntura subtarsiana demostrativo de un calcáneo no equilibrado.
- Discreta presencia del cuboides (SOLO ES VISIBLE LA PORCION MAS PLANTAR).
- La faceta articular calcáneo-cuboidea no es concordante.
- A pesar de la pronación, son perfectamente diferenciables los cinco metatarsos en su declinación.
- Sigue existiendo mayor presión a nivel de la cabeza del quinto que a nivel del primero aun en la actitud de plano pronado y aplanamiento de la bóveda plantar interna.
- Os trigonum retrocalcáneo.

### Proyección dorsoplantar

Observaciones:

- Intensa aducción del astrágalo con su eje longitudinal muy por dentro de la interlínea meta dedo 1.º y 2.º.
- Estrés latero-interno articulación astrágalo-escafoidea.
- Compresión 2.ª cuña (fig. 16).
- Oblicuidad en sentido externo de la primera cuña.
- Compresión intercuneal 1.ª, 2.ª cuña.



Fig. 16

- f) Subluxación Ases.
- g) Detorsión a nivel de Chopart.
- h) Disminución de la zona articular astrágalo-escafoidea (mínimo 75%).

**Biodinámica**

En el momento del apoyo bipodal para iniciar el primer ciclo del paso, se observa una pronación exagerada del pie con abducción pie pierna, una subluxación de la articulación Ases. Asimismo existe un descenso de la parábola longitudinal interna con una hiperextensión de todo el primer radio y rotación interna del dedo.

Las disposiciones anatómicas no han sido modificadas pero sí su orientación, reorganizándose en su articulación y cambiando la facultad de puzzle multiarticular en bloques pseudoartrosicos con la finalidad de obligar al pie hacia una pronación forzada que de otra manera dejaría en una situación de precariedad toda la fase estabilizadora sobre el arco externo (fig. 17).

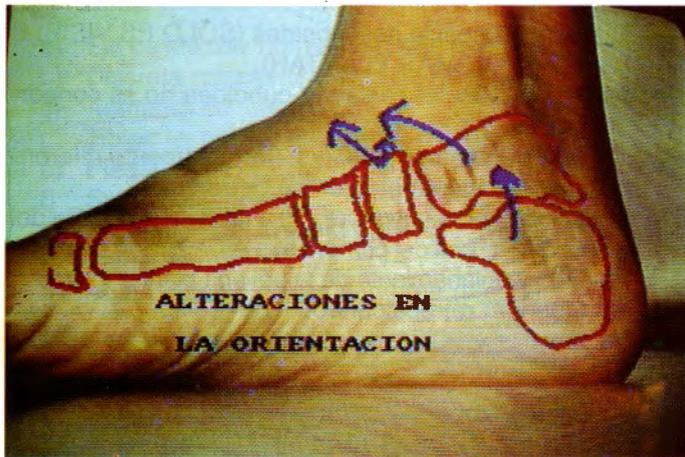


Fig. 17

El astrágalo se inclina sobre su cara externa excesivamente al tiempo que el escafoides es empujado materialmente hacia afuera y arriba debido a la presión sufrida contra la cabeza del astrágalo, en ese momento también se orienta hacia el cuboides. La primera cuña es superpuesta por la acción elevando su arista lateroexterna, lo cual supone un aumento de la presión sobre la base del segundo meta.

El seno del tarso se distiende internamente comprimiéndose a nivel externo y el cuboides presiona y desciende empujando la base del quinto meta configurando más la apófisis estiloides y dándole un aspecto más convexo a todo el borde externo del pie.

Los músculos: extensor de los dedos, T anterior, extensor propio, T posterior, sóleo y flexor común se contraen para la primera fase de apoyo, siendo los más enérgicos los del grupo T anterior, ext. común y ext. propio, acto seguido el T posterior tracciona y estabiliza el momento del apoyo bipodal, pero debido a la exagerada pronación existente, el T posterior se ve obligado a aumentar su contracción isotónica, ya que es patente su ficticia debilidad no pudiendo evitar, a pesar de todo, que el tobillo se esconda debajo de él (figs. 18 y 19).

Cuando la extremidad oscilante pasa la vertical para iniciar de nuevo la fase de apoyo talígrada, vemos el "resultado" de ese gran esfuerzo del par T posterior/ext. propio, llevando en una marcada supinación al pie durante toda la fase aérea, actitud que por otra parte es la natural en él y

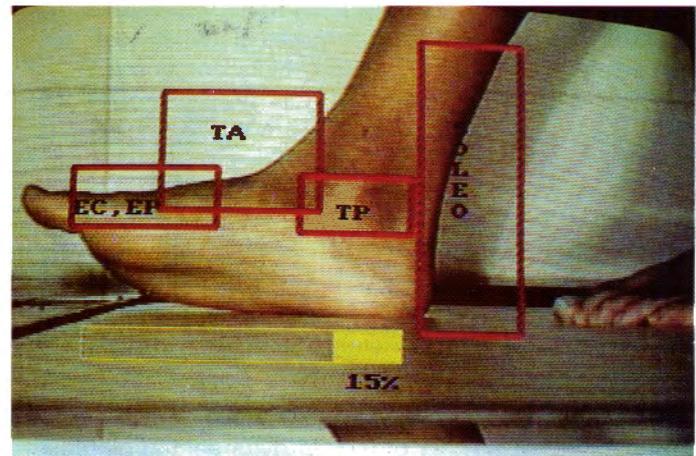


Fig. 18



Fig. 19

que se ve modificada en función del bloqueo que existe a nivel de Chopart para la estabilización total del pie respecto al suelo, momento que aprovechan los músculos pronadores (peroneos anterior y corto) para contraerse dorsalmente, mientras su homólogo el P.L. largo lo hace plantarmente, como volcando desesperadamente el borde externo hacia arriba y halándolo desde el otro extremo hacia abajo.

La abducción o aumento del ángulo biodinámico es patente por el aumento del ángulo de torsión de la tibia y que a la vez nos plantea la duda de quién fue el primero en crearse si el huevo o la gallina. ¿Es de carácter morfogenético este aumento torsional? o bien, ha sido la readaptación de los elementos constitutivos que ven cómo no pueden actuar como palanca y sí lo hacen como rodillo girando sobre sí mismo a través de un eje longitudinal y, por tanto, no cumpliendo la forma preestablecida de apoyos simultáneos de forma gradual de 5.º a 1.º a medida que van descendiendo las palancas más cercanas al suelo hasta las más alejadas, con la ayuda de la musculatura cortaplantar (fig. 20).

El retropié sufre la tensión elevadora del tríceps en calidad de brazo de potencia; por la actitud de aducción del astrágalo obliga al calcáneo a deslizarse en valgo lo que permite al tendón de Aquiles crear un par de fuerzas, favoreciendo así, por su modificación aún más la actitud de pronación (fig. 21).

El primer radio carece de función amortiguadora por su aplastamiento contra el suelo y sufre un movimiento torsional por la abducción, despegando no con el pulpejo del dedo sino con el borde latero-interno de la primera falange.

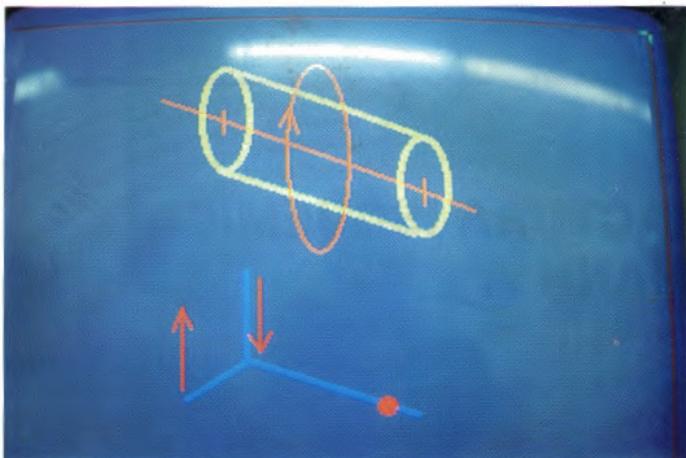


Fig. 20



Fig. 22



Fig. 21

Observaremos su actitud de supinación desde diferentes perspectivas y cómo cae medialmente el pie (molde) cuando lo apoyamos plano en el suelo. Nos damos cuenta inmediatamente que necesita un plano determinado variando su altura de mayor a menor, de dentro a fuera (medialmente) para evitar una caída hacia la pronación (fig. 23).



Fig. 23

## Tratamiento ortopodológico

Una vez constatada debidamente la alteración, nos preguntamos, atendiendo a la lógica que todos y cada uno de nosotros tenemos, que un tratamiento correctivo no tiene lugar, no podemos elevar el arco interno para evitar su caída, no conseguiríamos nada sino todo lo contrario, crearíamos posiblemente otra u otras patologías adicionales "in situ" o a distancia. Hemos de compensar, hemos de darle al pie el plano de trabajo óptimo para su estabilización, si el pie no baja, subiremos nosotros el suelo hasta que se apoye, reestableciendo al máximo los ejes originarios rotos por la reorganización tanto en la estática como en la biodinámica.

El molde lo realizaremos en carga, modificando manualmente el eje pierna pie hasta donde permitan las estructuras anatómicas, lo más fiel posible de la normalidad (fig. 22).

Supinaremos el pie hasta lograr una aparente normalización de la pinza bimalleolar y la articulación Ases (evitando la subluxación) visualizando por el monitor cómo desaparecen el contacto del antepié a nivel de primero y segundo y posiblemente tercer meta, observando la sobrecarga del arco externo ya existente originariamente a pesar de la pronación.

Adaptaremos mediante el podomodel la venda de yeso al pie a fin de que contacte perfectamente con las cabezas que se encuentran en el aire, al mismo tiempo que descargaremos los metas que están hiperpresionados en la pantalla.

Esperaremos el fraguado del yeso siempre manteniendo la corrección manual y con sumo cuidado retiraremos el molde del pie.

Fabricamos la plantilla con diferentes materiales en función de las preferencias de la patología escogiendo exhaustivamente los más idóneos en prestaciones, termomoldeándolos y fusionándolos a la temperatura que cada uno de ellos requiera, comprobando al final de la elaboración que la plantilla cumpla con el requisito prioritario: mantener y compensar (fig. 24).

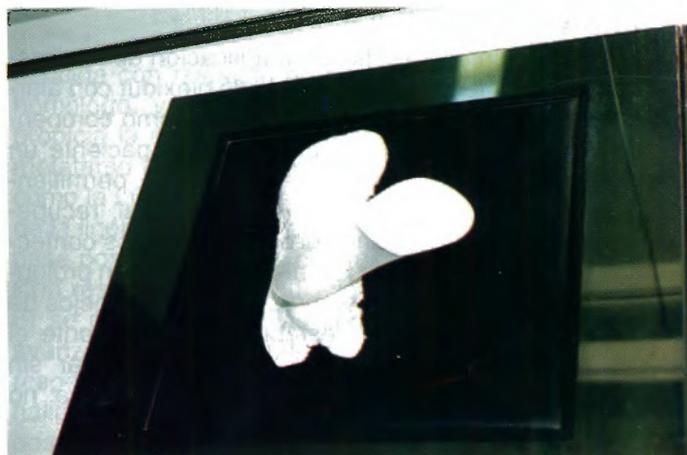


Fig. 24