

DETERMINACION DE LA POSICION NEUTRA DE LA ARTICULACION SUBASTRAGALINA

* VILA ESPINALT, Rosa M.^a
* PRATS CLIMENT, Baldi
* VAZQUEZ AMELA, Xavier
* VERGES SALAS, Carles

RESUMEN

La articulación subastragalina está formada por el astrágalo y el calcáneo. Tiene un eje triplanar y sus movimientos son de Pronación y Supinación del pie. Funciona tanto en Cadena Cinética Abierta como en Cadena Cinética Cerrada en el ciclo de marcha. Su posición neutra es el punto en el que el pie no está ni pronado ni supinado. Para determinar dicha posición neutra tenemos varios métodos, entre ellos la Determinación angular, la Palpación, la Observación de las curvas maleolares y el borde lateral pie-pierna y la Observación de los pliegues cutaneos.

PALABRAS CLAVE

- Articulación Subastragalina.
- Posición Neutra.

ABSTRACT

The subtalar articulation is composed by the talus and the calcaneus. The articulation has a triplane axis, and pronatory and supinatory movements. It works as an open kinetic chain, as well as a close kinetic chain during the gait cycle. In the neutral position, the foot is not pronated or supinated. To determine this position, there are the malleolar curves and the lateral border between the leg and the foot, and the evaluation of the cutaneous folds.

KEY WORDS

- Subtalar articulation.
- Neutral position.

INTRODUCCION

El escoger este trabajo es debido a que la articulación subastragalina juega un papel muy importante en todo el funcionamiento de la EEII y se considera que su Posición Neutra, es el punto en que el pie trabaja más equilibrado y biomecánicamente, más estable. Por esto, destacamos la

importancia de la Determinación Neutra de dicha posición, que nos ayudará en el diagnóstico y posterior tratamiento de muchas patologías del pie.

DESCRIPCION DE LA ARTICULACION

La articulación subastragalina también llamada calcáneoastragalina es una artrodia, formada por la cara inferior del astrágalo y la cara superior del calcáneo.

En la mayoría de los casos podemos decir que la A.S.A. esta compuesta por tres articulaciones astrágalo-calcáneas, pero algunos autores, entre ellos Bruckner menciona en su estudio, variaciones individuales de una, dos y tres caras articulares, que según sea, presentan variaciones en su amplitud de movimiento.

La articulación subastragalina tiene ligamentos cortos y potentes:

Astrágalo-Calcáneo, que limita la inversión y la evasión.

Cervical, que limita la inversión. (Fig. 1)

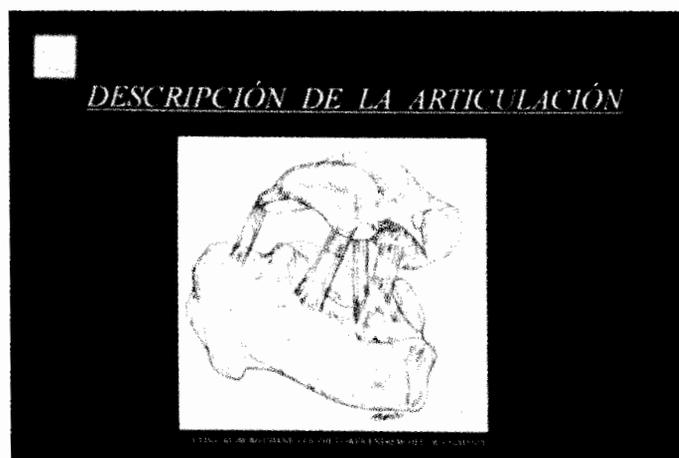


Fig. 1

EJE DE MOVIMIENTO DE LA ARTICULACION SUBASTRAGALINA

El movimiento de la articulación subastragalina ocurre alrededor de un solo eje triplanar, por lo cual no es paralelo a ningún plano y su movimiento se produce en los tres planos. Este eje está íntimamente relacionado con el eje del tobillo y va oblicuamente desde distal, medial y dorsal hasta próximal, lateral y plantar, pasando a través del cuello del astrágalo.

Aunque hay muchas variaciones individuales, el eje forma un ángulo promedio de 16° con el plano sagital y 42° con el plano transverso.

La inclinación de este eje determinará la distribución de movimiento en cada plano (dominancia planar). Cuando más cerca del plano frontal está situado el eje, más movimiento tendrá en el plano transverso (Abducción - Adducción). Por contra, cuanto más cerca del plano transverso, más movimiento en el plano frontal (Inversión - Eversión). A igual inclinación, igual movimiento en los planos frontal y transversos. (Fig. 2)

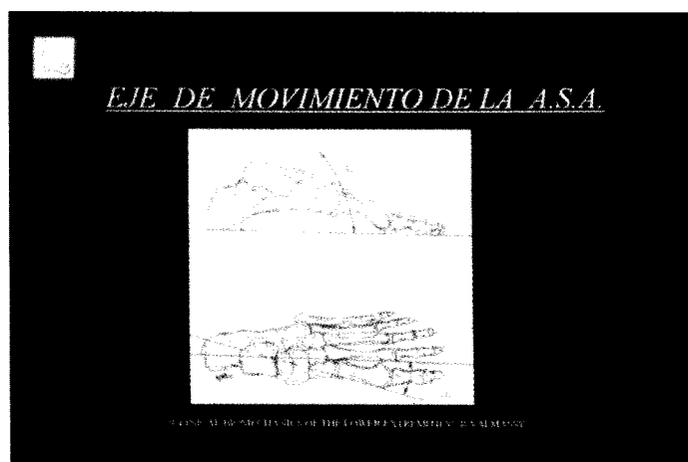


Fig. 2

AMPLITUD DE MOVIMIENTO

Siempre se había comparado el movimiento de la articulación subastragalina al de una bisagra, pero actualmente esta en discusión a causa del pequeño movimiento que ocurre entre el combinado subastragalino y las articulaciones del tobillo.

Debido a la característica triplanar del eje, en un sentido se produce la Pronación: Movimiento triplanar compuesto por Eversión, Abducción y Flexión dorsal. En el sentido opuesto la Supinación: Movimiento triplanar compuesto por Inversión, Adducción y Flexión plantar.

La amplitud de movimiento es altamente variable y solo podemos medir el componente en el plano frontal: Inversión-Eversión.

Desde la posición neutra de la A.S.A., el pie normal puede supinar el doble (aproximadamente 20°) de lo que puede pronar (aproximadamente 10°).

El promedio de amplitud de movimiento de la A.S.A. es de 30° de movimiento calcáneo en el plano frontal. Aun-

que solo se necesitan 10° de movimiento para una deambulación normal. (Fig. 3)



Fig. 3

IMPORTANCIA FUNCIONAL DE LA ARTICULACION SUBASTRAGALINA

La articulación subastragalina tiene una gran importancia funcionalmente hablando por las siguientes acciones:

En el movimiento pronatorio:

A - Realiza una absorción del impacto del choque de talón, que juntamente con la flexión de la rodilla reduce la agresión ascendente en el resto de la cadena mecánica.

B - Aumenta la amplitud de movimiento de las articulaciones distales, permitiendo así, una mayor adaptación al terreno.

C - Hay un ahorro de energía para avanzar en el terreno, al mismo tiempo que la extremidad inferior se empuja hacia adelante y evita la sobrecarga de la musculatura de cadera y muslo.

D - Convierte los movimientos pronatorios en el plano transversos de la pierna o rotación tibial en movimientos en el plano frontal (Eversión - Inversión).

En el movimiento supinatorio:

A - Hay una limitación de la amplitud de movimiento de las articulaciones distales, con lo cual, el pie se convierte en una estructura más rígida y esto ayuda a la propulsión en la fase de apoyo del ciclo de marcha.

MOVIMIENTO ARTICULAR DE LA ARTICULACION SUBASTRAGALINA

Aunque se describe como un movimiento en tres planos, el movimiento en cada plano sucede simultáneamente. Es una articulación importante en los movimientos de pronación y supinación del pie. La naturaleza del movimiento depende de si el pie está en Cadena Cinética Abierta (C.C.A.) o en Cadena Cinética Cerrada (C.C.C.), dicho de otra manera en descarga o en carga del miembro inferior.

Durante el ciclo de marcha, la A.S.A. funciona tanto en C.C.A. como en C.C.C.

En C.C.A. los componentes de pronación-supinación se manifiestan solo en el calcáneo, ya que es el único elemento móvil, en cambio el astrágalo se comporta como una extensión inmóvil de la pierna.

En la primera mitad de la fase de balanceo (C.C.A.), la articulación subastragalina se pronada.

La pronación de dicha articulación supone que el calcáneo se abduce, everte y flexiona dorsalmente.

Durante la segunda mitad de la fase de balanceo (C.C.A.), la articulación subastragalina realiza una supinación que sirve para que el pie aumente su estabilidad en espera del apoyo de talón. Con esta supinación el calcáneo estará adducido, invertido y flexionado plantarmente.

El punto que separa la posición pronada de la posición supinada se llama Posición Neutra.

En Cadena Cinética Cerrada (C.C.C.), en el periodo de contacto de la fase de apoyo, durante el apoyo de talón la A.S.A. se encuentra en una posición ligeramente supinada, después del apoyo de talón la A.S.A. muestra una pronación que lleva a la articulación a su Posición Neutra en primer lugar pasando después a una posición pronada.

El calcáneo everte, mientras que el astrágalo adduce y flexiona plantarmente y hay rotación tibial interna.

Durante el periodo de medio-apoyo, la A.S.A. se encuentra en posición pronada hasta justo antes del despegue de talón cuando alcanza su Posición Neutra por segunda vez en la fase de apoyo del ciclo de marcha.

En el periodo propulsivo, la supinación de la articulación subastragalina transforma el pie en una palanca rígida para propulsar el cuerpo hacia adelante y encontramos el calcáneo invertido y el astrágalo abducido y flexionado dorsalmente y en rotación externa de la tibia.

Durante la pronación en C.C.C. la pierna gira internamente, mientras que con la supinación rota externamente. El astrágalo trabaja como una extensión de la pierna en los planos frontal y transversal. (Fig. 4)



Fig. 4

DETERMINACION DE LA POSICION NEUTRA DE LA ARTICULACION SUBASTRAGALINA

Root definió "La Posición Neutra de la Articulación Subastragalina es la posición de la articulación en la cual el pie no está ni pronado ni supinado". (Fig. 5)

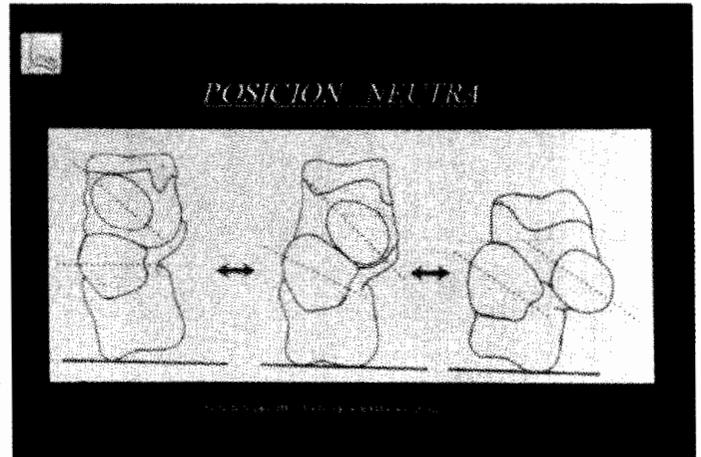


Fig 5

Para encontrar la Posición Neutra de la articulación subastragalina hay varios métodos, aquí presentamos cuatro métodos:

1. Determinación angular.
2. Palpación
3. Observación de las curvas maleolares y borde la-teral de pie-pierna.
4. Observación de los pliegues cutaneos.

1. DETERMINACION ANGULAR

El paciente relajado, estará colocado en decúbito prono sobre una mesa horizontal de exploración, con los pies fuera del borde inferior de la mesa. En esta posición los pies se encuentran perfectamente perpendiculares a la superficie de la mesa. Para facilitar el examen, la superficie posterior del calcáneo se coloca en el plano frontal mediante la rotación hacia el interior de la extremidad. Esto se obtiene elevando la cadera del lado contralateral con una almohada u objeto similar así, la superficie posterior del calcáneo y los ojos del facultativo se encuentran paralelos entre si y paralelos al plano frontal.

La A.S.A. puede moverse ahora con facilidad por toda su amplitud de movimiento.

En la superficie posterior del calcáneo palpemos ahora los cóndilos lateral y medial, trazaremos una línea que sea perpendicular a la línea que une estos puntos.

Una vez tenemos la bisectriz del calcáneo marcada, biseccionaremos el tercio distal de la pierna.

Llevamos la articulación al punto máximo de eversión e inversión, determinando mediante un goniometro dichos valores. Una vez hallados estos valores, mediremos la eversión e inversión calcáneas que es posible realizar desde la línea de la prolongación de la bisección de la pierna.

Realizamos la medición en los dos pies y los resultados deberán ser similares.

Con estas mediciones y sabiendo que la posición neutra de la A.S.A. será aquel punto desde el cual hay dos veces más de supinación que de pronación, aplicaremos la fórmula para el cálculo de dicha posición neutra.

Una de las fórmulas desarrollada por Root, para el cálculo de la posición neutra de la A.S.A. es: La Amplitud de Movimiento dividida por 3 menos la eversión calcánea desde la prolongación de la bisección de la pierna es igual a la P.N. de la A.S.A.

Un ejemplo sería: Un paciente tiene:

7° de eversión calcánea desde la prolongación de la bisección del tercio distal pierna.

20° de inversión calcánea desde la prolongación de la bisección del tercio distal pierna.

La amplitud de movimiento (A.M.) total de la A.S.A. será $27^\circ (7^\circ + 20^\circ) : 3 = 9$.

$9^\circ - 7^\circ = 2^\circ$ de Inversión, es la P.N. de la A.S.A.

La ventaja de esta técnica es que permite una medición cuantificable.

Los inconvenientes son que: Se puede hacer un mal marcado, con lo cual los valores no serían exactos. Puede haber un movimiento del hueso bajo la piel y hay que contar con una experiencia por parte del examinador y la relación por parte del paciente. (Fig.6)

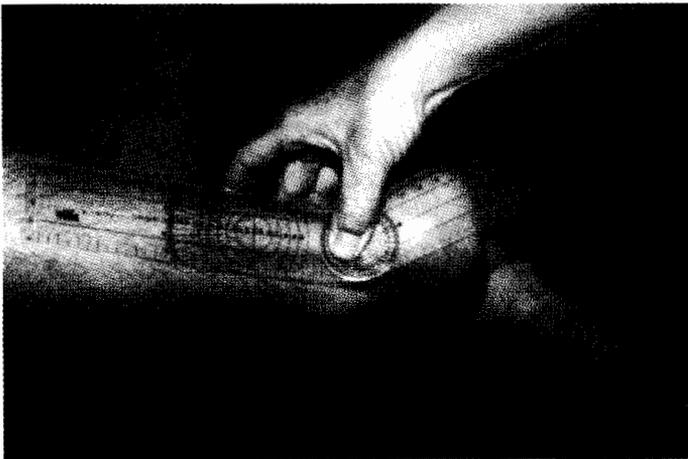


Fig. 6

2 - PALPACION

Esta medición, la podemos realizar tanto en descarga como en carga.

En descarga, con el paciente en posición decúbito supino y el pie relajado, localizaremos la cabeza del astrágalo con los dedos índice y pulgar de una mano, palparemos las prominencias lateral (en la parte infero-anterior del seno del tarso) y medial (en la articulación astrágalo-escafoidea) del astrágalo, con la otra mano movilizaremos el antepié. Cuando provocamos una Inversión, el astrágalo se hace más prominente en el lado lateral. Cuando provoca-

mos una Eversión, notamos más prominente el astrágalo en el lado medial. Cuando el astrágalo está centrado, en congruencia con el escafoides y no destaca ninguna prominencia, podremos decir que la A.S.A. está neutra.

La misma técnica la podemos aplicar al pie en carga, movilizándolo aquí la articulación subastragalina mediante rotación de la pierna. Si pronamos la A.S.A., notaremos que la prominencia del astrágalo sobresale medialmente. Si supinamos la A.S.A. notaremos más prominente el lado lateral. Cuando notamos igual presión en ambos lados, tendremos la A.S.A. en posición neutra.

La apreciación subjetiva del examinador y las variaciones anatómicas que puedan existir en el paciente, representan una limitación de esta técnica.

La ventaja de esta técnica es su rapidez, aunque su fiabilidad es frecuentemente debatida. (Fig. 7)

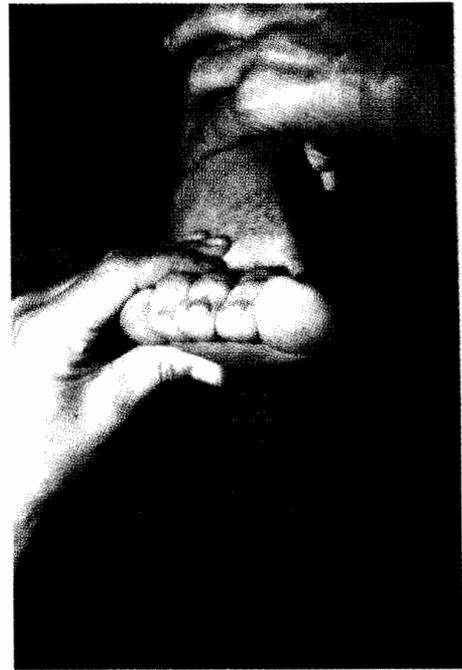


Fig. 7

3 OBSERVACION DE LAS CURVAS MALEOLARES Y BORDE LATERAL DEL PIE - PIERNA.

Con el paciente en posición bípeda y a partir de la visión posterior y localización del maléolo lateral, observaremos dos concavidades infra y supra- maleolar, así como el paralelismo entre el borde lateral del pie y el de la pierna. En la posición neutra de la A.S.A. veremos que la superficie lateral del pie es paralela a la superficie lateral de la pierna. Las dos concavidades maleolares son paralelas.

En un pie pronado veremos que el paralelismo desaparece y se tiende a una convergencia proximal o dorsal de las curvas, por aumento de la concavidad inframaleolar y hay concavidad en la superficie lateral del pie, respecto al borde de la pierna.

Mientras que en un pie supinado, la convergencia tiende hacia distal o plantar adquiriendo una convexidad

infra-maleolar y aparece convexidad en la superficie lateral del pie. Puede presentarse algún inconveniente con esta técnica en caso de asimetrías o en obesidades. La ventaja es la rapidez de exploración. (Fig. 8)



Fig. 8

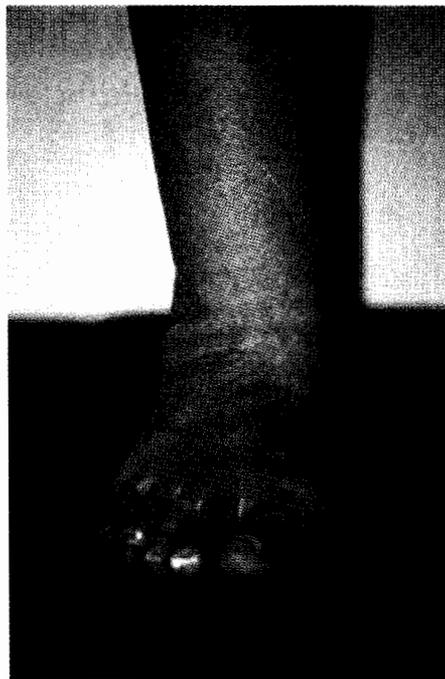


Fig. 9

4 - OBSERVACION DE PLIEGUES CUTANEOS

Con el pie en carga, observaremos los pliegues cutáneos de la parte antero-inferior de los maleolos a nivel de la cabeza del astrágalo.

En un pie en posición neutra vemos ausencia de pliegues cutáneos. Si nos encontramos ante un pie pronado, veremos un aumento de pliegues a nivel lateral del pie por la mala distribución del tejido cutáneo. Por el contrario, ante un pie supinado, el aumento de pliegues cutáneos estará localizado en la parte medial del pie.

La ventaja de esta técnica es la rapidez, pero no será la indicada en personas obesas o con alteraciones cutáneas o vasculares (edemas). (Fig. 9)

Para concluir, el número de estudios científicos de calidad, relacionados con la biomecánica de la extremidad inferior, está rápidamente aumentando, sobre todo entre los investigadores anglosajones.

Recientemente, artículos publicados establecen que:

- La articulación subastragalina está casi completamente pronada durante todo el periodo de apoyo

total del ciclo de marcha, según Mc. Poil y Cornwall.

- Nigg y col. sugieren que la A.S.A. no intersecta con su Posición Neutra antes del despegue de talón, debido a su pronación, estos estudios están basados en técnicas de imagen tridimensional.

Los mismos investigadores también afirman que los promedios de Eversión - Inversión (2:1), varían entre hombres y mujeres y cambian con la edad: Cuanto más joven, más movimiento.

- Se ha demostrado que las mediciones en carga del movimiento y alineación del pie, son más fáciles y proporcionan datos más consistentes que las mediciones en descarga, aunque esto no significa que la práctica de estas últimas se deba abandonar, sobre todo si el examinador es experto. Todos estos avances nos abren nuevas vías de evaluación y tratamiento del pie.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- DONATELLI, R.A. (1996) "The Biomechanics of the foot and ankle" F.A. Davis Company. Philadelphia.
- 2.- ROOT, M. ORIEN, W., WEED, J (1977). "Normal and abnormal function of the foot" Clínica Biomechanics. Los Angeles.
- 3.- SEIBEL, M. O. (1994). "Función del pié" Ortocén SA.
- 4.- VALMASSY, R. (1996). "Clinical Biomechanics of the lower extremities" Ed. Mosby. St. Louis.
- 5.- HUNTER, S., DOLAN, M., DAVIS, J. (1995). "Foot orthosis in therapy and sport" Human Kinetics. Champaign IL.
- 6.- MICHAUD, T. (1997). "The Forefoot varus deformity: 9 or 90% prevalence?" BIOMECHANICS, VOL. IV, NUMBER 5.
- 7.- MICHAUD, T. (1997). "Foot Orthoses" Newton Massachusetts.