

EFFECTO DE LAS ORTESIS PLANTARES EN LAS MUJERES CON HALLUX ABDUCTUS VALGUS LEVE Y MODERADO EN ESTÁTICA

María Reina Bueno¹, Guillermo Lafuente Sotillos², Pedro V. Munuera Martínez³.

1. Diplomada y Licenciada en Podología. Asistente Honoraria. Departamento de Podología. Universidad de Sevilla.

2. Doctor por la Universidad de Sevilla. Diplomado y Licenciado en Podología. Profesor Titular de Universidad. Departamento de Podología. Universidad de Sevilla.

3. Doctor por la Universidad de Sevilla. Diplomado y Licenciado en Podología. Profesor Contratado Doctor. Departamento de Podología. Universidad de Sevilla.

CORRESPONDENCIA

María Reina Bueno
Centro Docente
de Fisioterapia y Podología
C/ Avicena, s/n. 41009. Sevilla
mreina1@us.es

EFFECTO DE LAS ORTESIS PLANTARES EN MUJERES CON HALLUX ABDUCTUS VALGUS LEVE Y MODERADO EN ESTÁTICA

RESUMEN

El objetivo de este estudio es comprobar si los soportes plantares contribuyen a disminuir en estática la deformidad de HAV.

La muestra del estudio está formada por 19 pies con HAV leve o moderado, pertenecientes a 12 mujeres, a las que se les ha aplicado un tratamiento consistente en ortesis plantares termoplásticas hechas a medida para controlar la pronación subastragalina. Mediante la medición en radiografías dorso plantares bilaterales en carga en la que se cuantifican el ángulo ángulo intermetatarsal entre el I y el II metatarsianos y el ángulo metatarsofalángico, se han valorado los cambios experimentados en la deformidad cuando se utiliza el tratamiento en estática.

Según los resultados obtenidos el ángulo de HAV es significativamente menor con tratamiento que sin tratamiento ($P = 0.003$). Sin embargo, el ángulo intermetatarsiano es menor con tratamiento que sin tratamiento, pero esta diferencia no es significativa ($P = 0.761$).

Los soportes plantares, utilizados en estática, disminuyen la desviación en abducción del primer dedo en la deformidad de HAV leve o moderada. Según estos resultados los soportes plantares para control de pronación podrían contribuir a la prevención del HAV, o al menos a enlentecer su desarrollo. Aunque para poder afirmar esto con mayor rigor se necesitaría otro tipo de estudio, un diseño experimental longitudinal con grupo control para valorar los efectos producidos en la deformidad de HAV por el uso de los soportes plantares a lo largo del tiempo.

PALABRAS CLAVE

Hallux Abductus Valgus, Ángulo metatarsofalángico del primer dedo, ángulo intermetatarsal entre el I y el II metatarsiano, soporte plantar.

ABSTRACT

The aim of this study is to assess the orthotics help reduce static in HAV deformity.

The study sample consisted of 19 feet with mild or moderate HAV, belonging to 12 women, which has been applied to a treatment consisting of thermoplastic plantar orthoses tailored to control the subtalar pronation. By measuring X-rays back in bilateral plantar loading in which quantifies the angle intermetatarsal angle between the first and the second metatarsal and the metatarsophalangeal angle, were evaluated changes in the deformity when using the static treatment.

The results show the angle of HAV is significantly lower with treatment than without treatment ($P = 0.003$). However, the intermetatarsal angle is less with treatment than without treatment, but this difference is not significant ($P = 0.761$).

The orthotics used in static deviation decrease in abduction of the first finger on the HAV deformity mild or moderate. According to these results orthotics for pronation control could contribute to the prevention of HAV, or at least slow their development. Although in order to confirm this more rigor would require another type of study, a longitudinal experimental design with a control group to assess the effects on HAV deformity by the use of orthotics over time.

KEY WORDS

Abductus Hallux Valgus, the first toe metatarsophalangeal angle, intermetatarsal angle between the first and the second metatarsal, plantar support.

INTRODUCCIÓN

El hallux abductus valgus (en adelante, HAV) es una patología que afecta al primer segmento metatarsodigital. En ella, el primer dedo se desvía en abducción y el metatarsiano en adducción, originando una prominencia ósea medial a nivel de la primera articulación metatarsofalángica (en adelante, 1ª AMTF), conocida comúnmente como juanete¹.

En el desarrollo de esta deformidad, según la bibliografía consultada, están descritas la influencia del género femenino, la predisposición familiar y la utilización de un calzado antifisiológico. En el desarrollo de esta patología, también influyen otras causas como las neurológicas, traumáticas, iatrogénicas o degenerativas. Pero en la mayoría de los casos, el HAV responde a una etiología causada por un déficit biomecánico².

Para el tratamiento de dicha alteración se han descrito diversas técnicas tanto quirúrgicas como conservadoras. Centrándonos en los tratamientos conservadores destacamos las ortesis digitales separadoras de silicona, las juaneteras de uso nocturno y los soportes plantares^{2,3}.

En las alteraciones biomecánicas que influyen en el desarrollo del HAV, juega un papel destacado y primario la hiperpronación de la articulación subtalar, que es la causante de las alteraciones compensatorias del antepié y como consecuencia del desarrollo de dicha deformidad. Por medio de soportes plantares podemos compensar el movimiento anómalo de dicha articulación, y teóricamente este hecho detendría o retrasaría la evolución del HAV³⁻⁸.

Según la bibliografía consultada existe una controversia sobre si los soportes plantares son capaces de detener o retrasar el desarrollo de HAV, ya que existen estudios longitudinales que han demostrado que la utilización de soportes plantares es efectiva en la prevención del HAV y otros que han refutado esta afirmación. Pensamos que esta investigación puede contribuir de manera significativa a aumentar el conocimiento sobre las posibilidades de tratamiento y prevención de esta deformidad, lo cual podrá contribuir a protocolizar las actuaciones clínicas destinadas al tratamiento de esta patología. Un primer paso para comprobar la utilidad de los soportes plantares en el tratamiento del HAV sería evaluar su efectividad en la reducción de la deformidad en estática, el cual constituye el objetivo principal de este trabajo. La hipótesis nula sería, por tanto, que los soportes plantares no tienen ningún efecto reductor del HAV en estática.

MATERIAL Y MÉTODO

El diseño de este trabajo corresponde a un estudio pre-test – post-test de carácter transversal (ensayo no controlado). La variable independiente de este estudio es el soporte plantar. Las variables dependientes son el ángulo intermetatarsal entre el I y el II metatarsianos (ángulo I-II) y el ángulo metatarsofalángico del primer dedo (ángulo HAV). Otras variables que se estudian son la edad y la lateralidad.

La muestra global de este trabajo ha estado constituida por 19 pies (10 izquierdos y 9 derechos) pertenecientes a 12 mujeres, con una edad media de $33,68 \pm 13,82$ años. Para el cálculo del tamaño mues-

tral se han utilizado los datos extraídos de un estudio piloto con 11 casos. Para dicho cálculo se ha utilizado el programa CTM 1.1@GLAXO WELLCOME. Con una desviación estándar de la diferencia entre las medias de 2,2, para estimación de dos medias en una sola muestra, con un error alfa del 5% y una potencia del 80% (considerada aceptable en muchas investigaciones), el tamaño mínimo de la muestra debía ser de 15 casos. Finalmente, se reclutaron 19 casos en previsión de que alguno no pudiera utilizarse para el análisis estadístico.

Creemos conveniente señalar que se hace referencia siempre a pies o casos, en lugar de a individuos o personas. Ya que las manifestaciones clínicas de dicha deformidad pueden ser distintas en un mismo individuo, se podría dar el caso de que en el mismo sujeto, un pie presente HAV y el otro no, o distinto grado de esta deformidad en un pie y en otro.

Los individuos que han participado en el estudio proceden de dos fuentes. Por un lado, estudiantes de Podología de la Universidad de Sevilla del curso 2008-2009, que voluntariamente se prestaron. Y por otro lado, pacientes y personal del Área Clínica de Podología de la Universidad de Sevilla, siempre y cuando cumplieran los criterios de inclusión y aceptaran participar en el estudio voluntariamente. Cada participante dio su consentimiento por escrito para ser incluido en la investigación. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Sevilla.

Un criterio de selección ha sido tener los fisis de crecimiento de los huesos ya cerrados¹⁰⁻¹², para que no haya posibilidad de variación debida al crecimiento en ninguno de los parámetros medidos.

El resto de criterios de inclusión son los siguientes:

- Mujeres con pies hiperpronadores, diagnosticadas mediante el protocolo de exploración ortopodológica utilizado en el Área Clínica de Podología de la Universidad de Sevilla.
- No haber experimentado nunca cirugía osteoarticular en el pie.
- No haber sufrido nunca traumatismos graves en el pie que pudieran haber alterado su morfología ósea.
- No tener ni haber tenido tratamiento ortopodológico.
- No padecer enfermedades osteoarticulares degenerativas ni desequilibrios neuromusculares.
- No presentar deformidades evidentes en el antepié que pudieran afectar a los resultados del estudio, a excepción de HAV.
- Ángulo HAV superior a 15°. Se ha elegido este valor como límite entre el pie normal y el pie con HAV porque es el valor propuesto por la mayoría de los autores¹³⁻¹⁸.

Como criterios de exclusión se han establecido estar embarazada, mala aceptación del tratamiento ortopodológico y negación a someterse a la prueba radiológica.

Para cada participante se cumplimentaba una ficha con datos de filiación y anamnesis. Se le realizaba una exploración biomecánica para comprobar que existe HAV de carácter leve o moderado, según la clasificación de Kelikian¹⁹. Se procedía a la toma de moldes en espuma fenólica realizando las maniobras necesarias para neutralizar el pie, según el protocolo descrito por Benhamú et al.²⁰. Se realizaban soportes



Figura 1. Ortesis plantares termoplásticas de polipropileno de 3 mm retrocapital y alargó de espuma de polietileno de 40 Shore A y 3 mm de grosor.

plantares termoplásticas con polipropileno de 3 mm retrocapital y alargó de espuma de polietileno de 40 Shore A y 3 mm de grosor (figura 1). Una vez se confeccionaba la ortesis plantar se le realizaba a cada individuo la prueba de las mismas.

Finalmente, se realizaba radiografía dorsoplantar en carga con y sin soportes plantares (sin calzado). Los parámetros radiológicos empleados fueron 45 kilovoltios y 4 mA/seg, las proyecciones se han realizado siguiendo el mismo protocolo: pies juntos, tubo de rayos a un metro de distancia del pie, inclinado 15° con respecto a la vertical, y centrado entre los escafoides de ambos pies. Los pies de cada sujeto se colocaron juntos sobre el mismo chasis.

Se utiliza el equipo de radiología digital Kodak Point of Care 140® con el programa Kodak Acquisition Software® (Software de adquisición y transmisión de imágenes, elementos y datos DICOM diseñado por Kodak®). Mediante dicho software se obtiene una imagen radiográfica digital que posteriormente es exportada al programa AutoCAD® para la realización de las medidas. Con dicho programa se miden en las radiografías el ángulo I-II y el ángulo de HAV, según el método recomendado por Domínguez y Munuera²¹.

Se compararon los resultados del ángulo HAV y el ángulo I-II con y sin tratamiento, para así comprobar si estos ángulos disminuyen al aplicar los soportes plantares. Si este hecho se confirma podríamos decir que hay posibilidades de que el tratamiento de dicha deformidad previene la evolución de la misma. En una segunda parte del estudio se comprobará, según la medición de dichos ángulos, si la evolución del HAV es menor con tratamiento que sin tratamiento, mediante un estudio experimental longitudinal con grupo control.

Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS versión 15.0 para Windows. Se describe la muestra atendiendo a la edad y la lateralidad. Se aporta la media y desviación típica de la edad, y de los ángulos HAV y I-II, con soportes plantares y sin ellos. Para comprobar si los datos seguían una distribución gaussiana se ha utilizado la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk muestran que las variables ángulo HAV con y sin tratamiento no siguen una distribución normal, y que las variables ángulo I-II con y sin tratamiento sí siguen una distribución normal. Por tanto, la comparación de las medias del ángulo HAV sin tratamiento y con tratamiento se ha realizado mediante el test no paramétrico de Wilcoxon. La comparación de las medias del ángulo I-II sin tratamiento y con tratamiento se ha realizado mediante el test de la t de Student para muestras relacionadas. Las diferencias se han considerado significativas siempre que el valor de P haya sido menor que 0,05.

RESULTADOS

La muestra está compuesta por 19 pies pertenecientes a 12 mujeres. Las edades están comprendidas entre los 16 y los 57 años, con un valor medio de 33,68 ± 13,82 años. De los 19 pies que forman la muestra, 9 son derechos (47,37%) y 10 izquierdos (52,63%).

Los valores medios, desviaciones típicas, valores mínimos y valores máximos de los ángulos HAV y I-II con y sin tratamiento se exponen en la tabla 1.

La comparación del ángulo HAV sin tratamiento y con tratamiento se ha realizado mediante el test no paramétrico de Wilcoxon. Esta prueba indica que la diferencia entre el valor del ángulo sin tratamiento y con tratamiento es significativa (tabla 2).

La comparación de las medias del ángulo I-II sin tratamiento y con tratamiento se ha realizado mediante el test de la t de Student para muestras relacionadas. En este caso, la prueba nos indica que la diferencia encontrada no es significativa al nivel 0,05 (tabla 3).

DISCUSIÓN

Ángulo metatarsofalángico del primer dedo (ángulo HAV)

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo el valor medio del ángulo HAV en el momento en el que el pie está compensado con tratamiento ortopedológico en estática es menor que el valor medio de dicho ángulo sin tratamiento. Esta diferencia es significativa (P=0,003).

El ángulo HAV, se utiliza para valorar la abducción de la falange proximal del primer dedo con respecto al eje longitudinal del primer metatarsiano. Es considerado como el principal método para cuantificar dicha desviación en la deformidad de HAV¹⁶. Es la medida en la que se basan la mayoría de los autores que estudian el efecto de los métodos conservadores en el tratamiento y/o prevención del HAV²²⁻²⁷.

El HAV es una deformidad adquirida causada por el funcionamiento mecánico defectuoso del primer segmento metatarso-digital, debido a una pronación subastragalina excesiva durante el periodo propulsivo que hace que el primer radio no pueda fijarse al suelo y que el primer dedo se subluje en el plano sagital y frontal^{17,9}. El control de esta pronación subastragalina excesiva por medio de soportes plantares teóricamente debe ayudar a prevenir la evolución de la deformidad.

En la observación empírica, como describen Castillo et al.², al intentar corregir la posición abducida del primer dedo en un pie hiperpronador con HAV se percibe resistencia si el paciente se encuentra en posición de bipedestación relajada. Se percibe menos resistencia si se intenta corregir dicha posición del primer dedo tras haber corregido la hiperpronación de retropie, hecho que también se produce cuando controlamos la hiperpronación con soportes plantares. Según estos autores el tratamiento mediante soportes plantares que controlen la pronación, serían de utilidad en la prevención del HAV, lo cual estaría en consonancia con los resultados de nuestro estudio.

En la literatura encontramos muchas referencias sobre los distintos tratamientos quirúrgicos del HAV,

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Ángulo HAV sin tt°	17	43	23,26	7,57
Ángulo HAV con tt°	15	38	21,31	7,57
Ángulo I-II sin tt°	5	16	12,05	2,65
Ángulo I-II con tt°	7	17	11,94	3,06

Tabla 1. Valores mínimo, máximo, media y desviación típica para los ángulos metatarsofalángico (Ángulo HAV) e intermetatarsal (Ángulo I-II) sin y con tratamiento (tt°). Estos valores están expresados en grados.

Test de Wilcoxon			
	Media de la diferencia	Desviación típica de la diferencia	Significación
Ángulo HAV sin tt°- Ángulo HAV con tt°	1,95	0,43	0,003

Tabla 2. Resultados del test no paramétrico de Wilcoxon para el par Ángulo HAV sin tratamiento-Ángulo HAV con tratamiento.

Test de la t de Student de para muestras relacionadas			
	Media de la diferencia	Desviación típica de la diferencia	Significación
Ángulo I-II sin tt°- Ángulo I-II con tt°	0,11	-0,41	0,761

Tabla 3. Resultados del test de la t de Student para muestras relacionadas para el par Ángulo I-II sin tratamiento-Ángulo I-II con tratamiento.

la efectividad, el grado de corrección y la utilidad de los mismos. Sin embargo, existen pocas referencias, según nuestro conocimiento, a estudios científicos que corroboren o refuten la utilidad de los distintos tratamientos conservadores, en particular la utilización de ortesis plantares en la prevención de dicha deformidad.

En 1994, Kilmartin et al. estudiaron la efectividad de las ortesis plantares en adolescentes con HAV. Un grupo utilizó plantillas termoplásticas y el grupo control no recibió ningún tratamiento. Se evaluó dicha deformidad después de 3 años. Mediante radiografías dorsoplantares en carga se comprobó la evolución del ángulo HAV y del ángulo I-II. La diferencia del grado de progresión de dicha deformidad entre ambos grupos no fue significativa. Según estos resultados no hubo constancia de que este tipo de ortesis sirviera para prevenir la evolución de dicha deformidad²². Estos resultados no son comparables con los nuestros ya que al estar este grupo formado por niños, la fisis de crecimiento todavía no está cerrada y la progresión de la deformidad podría ser distinta a la de nuestro grupo (en los niños con HAV la deformidad suele progresar más rápidamente en un corto espacio de tiempo mientras que el hueso está creciendo).

En 1995, Budiman-Mak et al. realizaron un estudio sobre la prevención del HAV en pacientes con artritis

reumatoide activa mediante plantillas. Divididos en un grupo tratado con ortesis termoplásticas retrocapitales que controlaban la pronación y el grupo control con plantillas placebo. Se realizó una radiografía lateral y dorsoplantar en la que se midió el ángulo HAV. Después de 3 años, el HAV progresó más en el grupo control²³. Estos resultados son diametralmente opuestos a los obtenidos en nuestro estudio. Debido a la enfermedad que presentan los individuos que participan en dicho estudio, artritis reumatoide en su fase activa, (una de sus manifestaciones es que causa grandes deformidades en el pie), no podemos comparar los resultados de dicho estudio con nuestro trabajo, en el que uno de los criterios de inclusión es que los individuos no presenten enfermedades osteoarticulares.

En 2001, Torkki et al. realizaron un estudio en pacientes con HAV. Dividieron la muestra en 3 grupos, a un grupo se le aplicó tratamiento quirúrgico, a otro tratamiento conservador mediante plantillas de poli-propileno y al otro no se le aplicó tratamiento. Después de 12 meses, el grupo del tratamiento conservador valoraba mejor su estado global en comparación con el grupo control. No se valoró la evolución del ángulo HAV²⁷. Hubiera sido interesante disponer de los datos de la evolución del HAV en el grupo al que se le aplica tratamiento ortopodológico en comparación

con el grupo control. El hecho de que el estado global del grupo tratado sea mejor que en el grupo control, sugiere la eficacia del tratamiento conservador en el HAV, al menos en la mejoría subjetiva del paciente.

En 2008, Tehraninasr et al. llevaron a cabo un estudio comparativo sobre el efecto de las plantillas con separador de primer espacio interdigital incorporado y de las férulas nocturnas en pacientes femeninas con HAV doloroso. Se realizó una revisión a los 3 meses. Se realizó una radiografía dorsoplantar en carga y se midió el ángulo HAV. Ambos dispositivos disminuyeron el ángulo HAV pero no significativamente. Los autores concluyeron que estos tratamientos no sirven para corregir el HAV pero sí para prevenir su evolución²⁶. Estos autores coinciden en sus resultados con los de nuestro estudio, ya que afirman que como el ángulo HAV ha disminuido aunque no sea significativamente, esto quiere decir que la deformidad no ha avanzado en este tiempo, por lo que estos tratamientos previenen la evolución del HAV. A uno de los grupos se le aplica un tratamiento de características similares al empleado en nuestro estudio, por lo que los resultados son comparables. También destacamos de dicho trabajo que demuestra la efectividad de otros tratamientos conservadores, la férula nocturna, en la prevención de la evolución del HAV.

En dos estudios, independientes entre sí, se ha demostrado la eficacia de otros tratamientos conservadores en la prevención del HAV mediante el tratamiento de dicha deformidad con férulas correctoras de uso nocturno. En 1996, Juriansz realizó un estudio en el que comparaba el efecto de las férulas nocturnas en individuos con HAV. El grupo control no se le aplica ningún tratamiento. Después de 24 semanas, en el grupo tratado se registra una mejoría significativa de dicha deformidad, en el grupo control no se registran cambios. Según este estudio hay una fuerte evidencia para sugerir que las férulas nocturnas reducen el ángulo de desviación del HAV²⁴. En 2008, Milachowski y Krauss realizaron un estudio sobre la efectividad de la férula nocturna en comparación con una férula dinámica en la corrección del HAV. Dicha férula, denominada Bunion Aid®, tiene una estructura similar a la juanetera nocturna con un ajuste individual y dejando libre la articulación del primer dedo lo que permite su utilización con calzado y por la noche. En dicho estudio se evaluaron radiológicamente 20 pies con HAV, con y sin tratamiento. Los ángulos HAV e intermetatarsal disminuyeron con los dos tratamientos, más en el caso del Bunion Aid®. Los autores concluyeron que este tipo de tratamiento es capaz de corregir el HAV²⁵. El objetivo de este estudio es similar al nuestro, ya que plantea demostrar la efectividad de un tratamiento conservador en el HAV cuantificando dicha deformidad con y sin tratamiento y comparando ambas mediciones. Si las férulas nocturnas fueran efectivas en la corrección parcial del HAV, también lo serían para la prevención de la evolución de dicha deformidad.

En 2008, Ferrari et al. publicaron una revisión Cochrane sobre intervenciones en el tratamiento del HAV. En esta revisión se incluyen 3 ensayos (Kilmartin et al.²², Juriansz²⁴ y Torkki et al.²⁷) que evaluaron los tratamientos conservadores versus no realizar tratamiento. Según esta revisión no hay indicios suficientes para considerar que los métodos conservadores son útiles en la prevención del HAV, ya que existen escasos estudios fiables sobre este tema y las conclusiones de los mismos no son determinantes²⁸.

Ángulo intermetatarsal entre el I y el II metatarsianos (ángulo I-II)

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo el valor medio del ángulo I-II en el momento en el que el pie está compensado con tratamiento ortopodológico en estática es menor que el valor medio de dicho ángulo sin tratamiento, aunque esta diferencia no es significativa.

El ángulo I-II es la mejor medida para valorar la desviación medial del primer metatarsiano en el plano transversal, que es uno de los componentes de la deformidad del HAV²⁹. Aunque el ángulo HAV es considerado como el principal método para cuantificar la deformidad de HAV, es la medida en la que se basan la mayoría de los autores que estudian el efecto de los métodos conservadores en el tratamiento y/o prevención del HAV²¹⁻²⁵. Por el contrario el ángulo I-II sólo es utilizado en dos estudios similares al nuestro^{21,24}. Por tanto, aunque los resultados obtenidos en nuestro estudio sugieren que la diferencia del ángulo I-II sin y con tratamiento no es significativa, consideramos que el tratamiento ortopodológico actúa de forma preventiva sobre la deformidad HAV al ser el ángulo HAV menor con ortesis tratamiento plantares que sin ellas. Sin embargo los resultados hubiesen sido más concluyentes si además de disminuir el ángulo HAV significativamente esta variación también hubiera sido significativa en el caso del ángulo I-II.

En posteriores trabajos se ampliará el número de la muestra para confirmar o refutar la hipótesis de que el ángulo I-II sin ortesis es menor que con ortesis, para determinar el grado de prevención en la evolución del HAV que se puede conseguir mediante tratamiento conservador.

Como se ha expuesto anteriormente, en sólo dos trabajos sobre el efecto de los métodos conservadores en el y/o prevención del HAV se hace referencia a las variaciones del ángulo I-II. Los resultados de estos trabajos son opuestos en lo que se refiere a la influencia de los soportes plantares sobre el ángulo I-II en pacientes con HAV.

En 1994, Kilmartin et al. estudiaron la efectividad de las ortesis plantares en adolescentes con HAV mediante un estudio longitudinal. La diferencia del grado de progresión del ángulo I-II con y sin tratamiento no fue significativa²². Aunque en nuestro estudio tampoco se reflejan diferencias significativas respecto al ángulo I-II con y sin ortesis plantares los resultados no son comparables, ya que como hemos dicho anteriormente en este estudio participan niños que al no tener las fisis de crecimiento cerrada la deformidad podría evolucionar de forma distinta.

En 2008, Milachowski y Krauss realizaron un estudio sobre la efectividad de la férula nocturna en comparación con una férula dinámica en la corrección del HAV. Los ángulos HAV y I-II disminuyeron con los dos tratamientos, por lo que este tipo de ortesis resulta eficaz para la corrección del HAV²⁵. Las férulas para la corrección del HAV tienen un efecto más directo sobre la posición del primer metatarsiano sobre la del segundo ya que la cincha que se ajusta a la parte media del pie tiene un efecto directo que disminuye el ángulo I-II. Este efecto puede justificar que la diferencia con dicho tratamiento sea significativa mientras que en nuestro estudio con ortesis plantares la diferencia es menos evidente y por lo tanto no significativa.

Consideramos que este trabajo tiene ciertas limitaciones. La primera de ellas es el reducido tamaño

de la muestra. Este hecho se debe a que esta es la primera parte de un estudio longitudinal con grupo control en el que se pretende demostrar el efecto de las ortesis plantares en la prevención de la evolución de la deformidad de HAV. No obstante, mediante el cálculo del tamaño muestral obtuvimos que el tamaño necesario para una estimación de dos muestras relacionadas, un error alfa del 5% y una potencia del 80%, era de 15 casos; 19 casos componen la muestra.

La muestra está compuesta exclusivamente por mujeres. El HAV aparece en un porcentaje ampliamente superior en mujeres que en hombres debido a varios factores que no han sido totalmente clarificados^{25,30-32}. Este hecho y el número reducido de la muestra nos llevan a que el sexo de la misma sea exclusivamente femenino. Por otra parte en el entorno en el que ha sido tomada la muestra (Área Clínica de Podología de la Universidad de Sevilla) el porcentaje de mujeres es superior al de hombres. Por estos motivos se decidió estudiar el efecto del tratamiento ortopedológico en el HAV en mujeres, por lo que los resultados no pueden ser extrapolables a toda la población.

En otros trabajos de las mismas características que el nuestro, debido a las circunstancias anteriormente descritas, la muestra está compuesta de forma exclusiva o mayoritaria por mujeres^{22,25-27}. Aunque estos trabajos extrapolan los resultados a toda la población creemos que es necesario igualar en la muestra el número de mujeres y de hombres para comprobar si en el sexo masculino el papel preventivo de las or-

tesis plantares en el desarrollo del HAV es el mismo que en el femenino. Cuando ampliemos el tamaño de nuestra muestra, se intentará incluir el mismo número de individuos de sexo femenino y masculino para confirmar o refutar esta hipótesis.

CONCLUSIONES

1. Según los resultados obtenidos en esta primera parte de nuestro estudio, en individuos con HAV leve o moderado el ángulo de HAV es significativamente menor con ortesis plantares que sin tratamiento.
2. Los valores del ángulo I-II son menores con ortesis plantares que sin tratamiento, aunque esta diferencia no resulta estadísticamente significativa.
3. Según estos resultados, se podría pensar que el tratamiento ortopedológico para el control de la pronación contribuye a la prevención de la deformidad de HAV, o al menos a que su desarrollo sea más lento. Sin embargo, para poder afirmar esta conclusión con más rigor se debería plantear otro tipo de estudio, un estudio experimental longitudinal con grupo control en el que se valore a lo largo del tiempo el efecto que ha producido el uso de soportes plantares sobre esta deformidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mann RA, Coughlin MJ. Hallux Valgus: Etiology, Anatomy, Treatment and Surgical Considerations. *Clin Orthop* 1981; 157: 31-41.
2. Castillo JM, Lafuente G, Munuera PV. Tratamiento Ortopodológico de las alteraciones del primer segmento metatarsal-digital. En: Munuera PV. El primer radio: biomecánica y ortopodología. Santander: Exa Editores SL; 2009. p. 237-287.
3. Lafuente G, Salcáni JL. Compensación Ortésica Postquirúrgica del Hallux Abductus en el Pie Pronado. *Rev Esp Podol* 1993; 4(7): 305-9.
4. Mann R, Inman V. Phasic Activity of Intrinsic Muscles of the Foot. *J Bone Joint Surg* 1964; 46A(3): 469-481.
5. Gray EG, Basmajian JV. Electromyography and Cinematography of Leg and Foot ("Normal" and Flat) during Walking. *Anat Rec* 1968; 161(1): 1-16.
6. Iida M, Basmajian JV. Electromyography of Hallux Valgus. *Clin Orthop* 1974; 101: 220-224.
7. Root ML, Orien WP, Weed JH. Normal and abnormal function of the foot, vol 2. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corp; 1977.
8. Hutton WC, Dhanendran M. The Mechanics of Normal and Hallux Valgus Feet. A Quantitative Study. *Clin Orthop* 1981; 157: 7-13.
9. Seibel MO. Función del Pie. Texto programado. Madrid: Ortocen Editores; 1994.
10. Lelièvre J, Lelièvre JF. Patología del pie, 4ª edición. Barcelona: Masson; 1982. p. 1-6.
11. Tachdjian MO. The Child's Foot. Philadelphia: WB Saunders Company; 1985.
12. Soames RW. Sistema Esquelético. En: Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. Anatomía de Gray, tomo I, 38ª edición. Madrid: Ediciones Harcourt; 1998. p. 425-736.
13. LaPorta G, Mellillo T, Olinisky D. X-ray Evaluation of Hallux Abducto Valgus Deformity. *J Am Podiatr Assoc* 1974; 64(8): 544-566.
14. LaReaux RL, Lee BR. Metatarsus Adductus and Hallux Abducto Valgus: Their Correlation. *J Foot Surg* 1987; 26(4): 304-308.
15. Kilmartin TE, Wallace WA. First Metatarsal Head Shape in Juvenile Hallux Abducto Valgus. *J Foot Surg* 1991; 30(5): 506-508.
16. Palladino SJ. Preoperative Evaluation of the Bunion Patient: Etiology, Biomechanics, Clinical and Radiographic Assessment. En: Gerbert J. Textbook of bunion surgery, 2ª edición. New York: Futura Publishing Company; 1991. p. 1-87.
17. LaPorta DM, Mellillo TV, Hetherington VJ. Preoperative Assessment in Hallux Valgus. En: Hetherington VJ (editor). Hallux Valgus and Forefoot Surgery. New York: Churchill Livingstone; 1994. p. 107-123.
18. Saragas KP, Becker PJ. Comparative Radiographic Analysis of Parameters in Feet With and Without Hallux Valgus. *Foot Ankle Int* 1995; 16(3): 139-143.
19. Kelikian H. Hallux valgus, allied deformities of the forefoot and metatarsalgia. Philadelphia: WB Saunders Co; 1965.
20. Benhamú S, González R, Martínez L, Munuera PV, Guerrero A, Fernández LM. Protocolo de toma de moldes en espuma fenólica: maniobras aplicativas sobre el pie. *Rev Esp Podol* 2004; 15(4): 184-194.
21. Domínguez G, Munuera PV. Evaluación radiológica del primer segmento metatarsal-digital. En: Munuera PV. El primer radio: biomecánica y ortopodología. Santander: Exa Editores SL; 2009. p. 237-287.
22. Kilmartin TE, Barrington RL, Wallace WA. A Controlled Prospective Trial of a Foot Orthosis for Juvenile Hallux Valgus. *J Bone Joint Surg* 1994; 76B(2): 210-214.
23. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE, Moore JW, Lertratanakul Y, Koch AE, Skosey JL. Can Foot Orthoses Prevent Hallux Valgus Deformity in Rheumatoid Arthritis? A Randomized Clinical Trial. *J Clin Rheumatol* 1995; 1: 313-321.
24. Jüransz A. Conservative Treatment of Hallux Valgus: A Randomised Controlled Clinical Trial of a Hallux Valgus Night Splint [abstract]. *J Br Podiatr Med* 1996; 51: 119.
25. Milachowski KA, Krauss A. Comparing radiological examinations between hallux valgus night brace and a new dynamic orthosis for correction of the hallux valgus. *Fuss & Sprunggelenk* 2008; 6(1): 14-18.
26. Tehraninasr A, Saeedi H, Farogh B, Bahramizadeh M, Keyhani MR. Effects of insole with toe-separator and night splint on patients with painful hallux valgus: a comparative study. *Prosthet Orthot Int* 2008; 32(1): 79-83.
27. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Surgery vs Orthosis vs Watchful Waiting for Hallux Valgus. A randomized controlled trial. *J Am Med Assoc* 2001; 285(19): 2474-80.
28. Ferrari J, Higgins JPT, Prior TD. Intervenciones para el tratamiento del hallux valgus (abductus valgus) y los juanetes (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd)
29. Scott G, Wilson DW, Bentley G. Roentgenographic Assessment in Hallux Valgus. *Clin Orthop* 1991; 267: 143-147.
30. Thomas S, Barrington R. Hallux valgus. *Curr Orthop* 2003; 17: 299-307.
31. Sammarco VJ, Nichols R. Orthotic Management for Disorders of the Hallux. *Foot Ankle Clin N Am* 2005; 10: 191-209.
32. Easley ME, Tinka HJ. Current Concepts Review: Hallux Valgus Part 1: Pathomechanics, Clinical Assessment, and Nonoperative Management. *Foot Ankle Int* 2007; 28(5): 654-659.