



REVISTA ESPAÑOLA DE PODOLOGÍA

Publicación Oficial del Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos

Artículo Aceptado para su pre-publicación / Article Accepted for pre-publication

Título / Title:

Influencia del factor hereditario en el desarrollo del hallux abductus valgus. Resultados preliminares de un estudio observacional / Influence of the hereditary factor on the development of hallux abductus valgus: preliminary results of an observational study

Autores / Authors:

Marta Moreno-Fresco, Priscila Távara-Vidalón

DOI: [10.20986/revesppod.2026.1764/2025](https://doi.org/10.20986/revesppod.2026.1764/2025)

Instrucciones de citación para el artículo / Citation instructions for the article:

Moreno-Fresco Marta, Távara-Vidalón Priscila. Influencia del factor hereditario en el desarrollo del hallux abductus valgus. Resultados preliminares de un estudio observacional / Influence of the hereditary factor on the development of hallux abductus valgus: preliminary results of an observational study. Rev. Esp. Pod. 2026. doi: 10.20986/revesppod.2026.1764/2025.



Este es un archivo PDF de un manuscrito inédito que ha sido aceptado para su publicación en la Revista Española de Podología. Como un servicio a nuestros clientes estamos proporcionando esta primera versión del manuscrito en estado de pre-publicación. El manuscrito será sometido a la corrección de estilo final, composición y revisión de la prueba resultante antes de que se publique en su forma final. Tenga en cuenta que durante el proceso de producción se pueden dar errores lo que podría afectar el contenido final.



ORIGINAL

Artículo bilingüe español / inglés

Rev Esp Podol. 2025;xx(x):xx-xx

DOI: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2025.1764/2025>

Influencia del factor hereditario en el desarrollo del hallux abductus valgus. Resultados preliminares de un estudio observacional

Influence of the hereditary factor on the development of hallux abductus valgus: preliminary results of an observational study

Marta Moreno-Fresco¹ y Priscila Távora-Vidalón²

¹Práctica privada. Sevilla, España. ²Departamento de Podología. Universidad de Sevilla. Sevilla, España

Palabras claves:

Hallux valgus, primer radio, pie, herencia, familia y etiología.

Resumen

Objetivos: Describir la frecuencia de antecedentes familiares en pacientes con hallux abductus valgus (HAV) y explorar su asociación con la bilateralidad, la gravedad clínica, la movilidad del primer radio y la calidad de vida, sin establecer relaciones de causalidad.

Pacientes y métodos: Estudio observacional transversal descriptivo en el que se recogieron los antecedentes familiares de HAV y se valoró la calidad de vida y salud del pie con el cuestionario de salud del pie (FHSQ, del inglés *Foot Health Status Questionnaire*). Además, se valoró la dorsiflexión y plantarflexión del primer radio, la extensión de la 1.^a articulación metatarsofalángica (AMTF) y el *Foot Posture Index* en 99 sujetos con HAV.

Resultados: El 81.8 % de los sujetos presentaron antecedentes familiares de HAV en al menos uno de los progenitores, siendo la madre el familiar más afectado (46.5 %). Los sujetos con HAV bilateral vs. HAV unilateral presentaron diferencias significativas en la dorsiflexión y plantarflexión del primer radio ($p = 0.024$; $p = 0.035$) y en capacidad social y vitalidad del FHSQ ($p = 0.032$; $p = 0.009$). La extensión de la 1.^a AMTF disminuyó, y el dolor y la duración de la deformidad aumentaron significativamente a medida que se incrementaba la gravedad ($p < 0.001$; $p = 0.0130$; $p < 0.001$).

Conclusiones: Se observó elevada agregación familiar del HAV y su asociación con mayor bilateralidad, gravedad clínica y peor percepción de la salud del pie. El diseño transversal no permite establecer causalidad, pero su detección precoz de sujetos con antecedentes familiares podría respaldar intervenciones preventivas y terapéuticas más personalizadas.

Keywords:

Hallux abductus valgus, first ray, foot, inheritance, family and etiology.

Abstract

Objectives: To describe the frequency of family history in patients with hallux abductus valgus (HAV) and to explore its association with bilaterality, clinical severity, first-ray mobility, and quality of life, without establishing causal relationships.

Patients and methods: A descriptive cross-sectional observational study in which family history of HAV was collected and foot-related quality of life was assessed using the Foot Health Status Questionnaire (FHSQ). Additionally, first-ray dorsiflexion and plantarflexion, first metatarsophalangeal joint (1st MTPJ) extension, and the Foot Posture Index were evaluated in 99 subjects with HAV.

Results: A total of 81.8 % had a family history of HAV in at least one parent, with the mother being the most commonly affected (46.5 %). Participants with bilateral HAV, compared to those with unilateral HAV, showed significant differences in dorsiflexion and plantarflexion of the first ray ($p = 0.024$; $p = 0.035$), as well as in social capacity and vitality domains of the FHSQ ($p = 0.032$; $p = 0.009$). Extension of the 1st MTPJ decreased, while pain and deformity duration increased significantly with greater HAV severity ($p < 0.001$; $p = 0.013$; $p < 0.001$).

Conclusion: A high familial aggregation of HAV was observed, along with its association with greater bilaterality, higher clinical severity, and worse perception of foot health. Although the cross-sectional design does not allow causal inference, early identification of individuals with a family history could support more personalized preventive and therapeutic interventions.

Recibido: 19-09-2025

Aceptado: 18-11-2025



0210-1238 © Los autores. 2025.
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional
(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Correspondencia:

Priscila Távora-Vidalón
stavara@us.es

Introducción

El hallux abductus valgus (HAV) es una desviación lateral del primer dedo que produce una subluxación de la 1.^a articulación metatarsofalángica (AMTF) con plantarflexión y eversión, desviación medial del primer metatarsiano con dorsalflexión e inversión y, frecuentemente está asociado a una prominencia medial y dorsal de la cabeza del primer metatarsiano denominada juanete^{1,2}.

Aunque el HAV no se hereda como una entidad aislada, diversos estudios han citado una elevada agregación familiar, con historias familiares positivas en un 60-90 % de los casos³. En la literatura se han descrito casos de aparición congénita³ y se ha sugerido, en determinados contextos familiares, una posible herencia de patrón autosómico dominante con penetrancia incompleta, especialmente cuando existe afectación en familiares de primer grado⁴. Asimismo, se han registrado patrones multigeneracionales y aparición en edades tempranas⁵, lo que respalda un componente hereditario relevante.

Más allá de un modelo genético específico, se ha demostrado que la morfología del pie es heredable, y que variables estructurales del primer metatarsiano, el cuneiforme medial o el hallux pueden predisponer al desarrollo o progresión del HAV. La aparición de la deformidad en la infancia o adolescencia¹ refuerza esta influencia estructural heredada.

Además, estudios previos han descrito una mayor frecuencia de antecedentes familiares maternos, contribuyendo a la hipótesis de una carga familiar relevante en la expresión clínica de la deformidad⁶. También se ha planteado que la mayor prevalencia en mujeres podría reflejar factores vinculados al sexo o moduladores hormonales⁵, sin que ello implique un único mecanismo hereditario directo.

Aunque factores como el uso de calzado, la actividad física o el índice de masa corporal (IMC) se han asociado al desarrollo o progresión del HAV, la presencia de la deformidad en individuos jóvenes con baja exposición a estos factores sugiere que *los factores* externos no son suficientes por sí solos para explicar su aparición, reforzando el peso de los componentes estructurales y familiares subyacentes.

A pesar de la evidencia sobre la agregación familiar del HAV, persisten limitaciones en su relación con las características clínicas del individuo según sus antecedentes familiares. Por ello, el presente artículo tiene como objetivo describir la frecuencia de antecedentes familiares en pacientes con HAV y explorar su asociación con la bilateralidad, la gravedad clínica, la movilidad del primer radio y la calidad de vida, sin establecer relaciones de causalidad. Comprender esta dimensión genética no solo permite mejorar el diagnóstico precoz y la prevención en individuos predispuestos, sino que también contribuye al diseño de estrategias terapéuticas más personalizadas y efectivas.

Pacientes y métodos

Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional transversal descriptivo que se llevó a cabo de acuerdo con las recomendaciones STROBE.

Participantes

La muestra de este estudio estuvo constituida por sujetos mayores de edad que acudieron al Área Clínica de Podología de la Universidad de Sevilla y a 2 Clínicas privadas de la provincia de Sevilla, entre mayo de 2024 y junio de 2025, siempre y cuando cumplieran con los criterios de selección y aceptasen participar en el estudio voluntariamente.

El criterio de inclusión fue: individuos que presentasen HAV y que fuesen capaces de proporcionar con certeza información de la presencia de HAV en padres y abuelos. Los criterios de exclusión fueron: haber experimentado traumatismos que pudiesen afectar a la movilidad del primer radio; cirugía del primer radio; llevar algún tratamiento ortopédico u ortopodológico; y/o haber sufrido enfermedades sistémicas, degenerativas o neuromusculares que afecten a los pies.

Tamaño muestral

El tamaño muestral se calculó con un nivel de confianza del 95 %, un margen de error del 5 % y una tasa de pérdidas del 5 %, tomando como referencia a la población con HAV atendida en el Área Clínica de Podología de la Universidad de Sevilla en los últimos 3 años, estimándose un mínimo necesario de 97 participantes (Figura 1).

El cálculo se orientó a estimar la frecuencia de antecedentes familiares, pero no se calculó específicamente para comparaciones entre subgrupos, lo cual se reconoce como limitación.

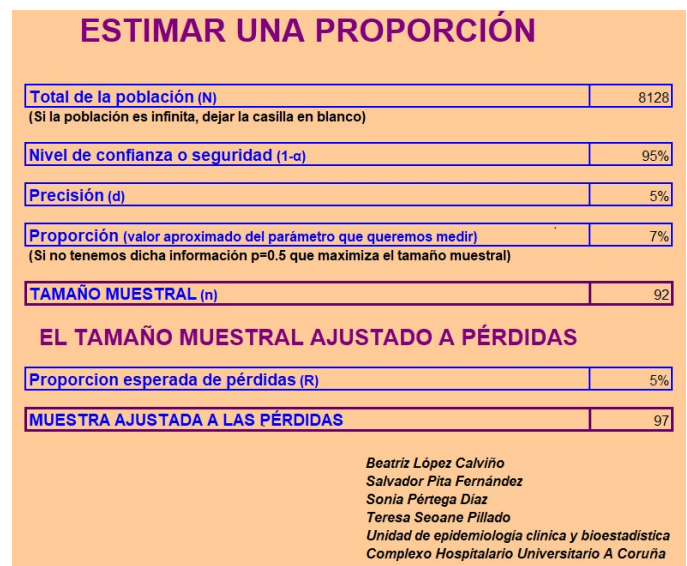


Figura 1. Tamaño muestral.

Recogida de datos

Exploración clínica

La exploración clínica estuvo realizada por 2 exploradoras podólogas (12 y 2 años de experiencia). Cada medición fue llevada a cabo

una única vez por evaluador y no se aplicó cegamiento debido a la observabilidad clínica de la deformidad. Los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión determinados fueron aptos para el estudio, y se procedió a la exploración de los parámetros. Para ello se elaboró el siguiente protocolo:

- Movilidad del primer radio: se determinó el rango máximo de dorsalflexión y plantarflexión en milímetros, en decúbito supino, tobillo relajado y articulación subastragalina neutra, siguiendo protocolos previos validados⁷⁻⁹ (Figura 2).
- Extensión de la 1.^a AMTF: se evaluó mediante goniómetro de 2 ramas, en decúbito supino, con el pie en una posición relajada y la rodilla extendida. Desde la posición neutra, se llevó el dedo junto con la rama distal del goniómetro hacia la máxima extensión, permitiendo que el primer radio se plantarflexionase¹.
- Foot Posture Index* (FPI): se registró en bipedestación con apoyo bipodal en una posición cómoda y relajada, siguiendo el protocolo descrito por Redmond y cols.¹⁰ con el que se obtendría una puntuación por cada pie. Los valores normales se establecen en el rango de 0 a +5.
- Gravedad del HAV: se evaluó a través de la Escala de Manchester¹¹, con la cual se clasificó la deformidad en 3 grados: grado 2 (deformidad leve), grado 3 (deformidad moderada) y grado 4 (deformidad severa).
- Antecedentes familiares con HAV: se elaboró una ficha de recogida de datos clínicos que incluía preguntas específicas sobre la historia familiar de HAV en 3 generaciones. La información fue recogida a través de una anamnesis dirigida por las 2 investigadoras y se preguntó de forma estructurada por la presencia de la deformidad en familiares de primer grado (padre y madre) y de segundo grado (abuelos maternos y paternos), ampliándose a tercer grado ante respuesta afirmativa.
- Calidad de vida (FHSQ, del inglés *Foot Health Status Questionnaire*): se evaluó la calidad de vida relacionada con los pies a través del FHSQ en su versión en español¹², que recoge 8 apartados: dolor del pie, función del pie, calzado, salud general del pie, salud general, actividad física, capacidad social y vitalidad. Las puntuaciones se transformaron a la escala 0–100, donde 0 indica el peor estado del pie y 100 el mejor. Los valores se interpretaron cualitativamente como “muy bajos” (0–24.9), “bajos” (25–49.9), “medios” (50–74.4) y “altos” (≥ 75) siguiendo la clasificación de Domínguez-Muñoz y cols.¹².



Figura 2. Medición del movimiento del primer radio en el plano sagital.

y el FPI se midió en 10 sujetos seleccionados al azar entre los participantes por 2 investigadoras para comprobar la fiabilidad inter-observador. En 2 ocasiones distintas se valoró la movilidad del primer radio, la extensión de la 1.^a AMTF y el FPI con un periodo de separación de 20 y 30 días entre ambas mediciones, para comprobar la fiabilidad intraobservador. Para el cálculo del coeficiente de correlación intraclase se utilizó el modelo combinado bidireccional, el tipo de consistencia y las medidas promedio.

Para los datos de herencia familiar (padre, madre, abuelos/as, tíos/as, hermanos/as), se realizaron análisis de frecuencia y tablas de contingencia para identificar patrones de co-ocurrencia de antecedentes familiares entre los distintos miembros. Se calcularon frecuencias absolutas (N), porcentajes relativos (%), el porcentaje válido (excluyendo los valores perdidos) y el porcentaje acumulado para cada una de las variables categóricas.

La normalidad de los datos se comprobó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Para comparar las variables clínicas y funcionales entre sujetos con HAV unilateral y bilateral, se utilizó la prueba de la t de Student para muestras independientes en los casos en los que la distribución fue normal y la prueba de la U de Mann-Whitney cuando no lo fue. Para las comparaciones entre los diferentes grados de HAV, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) cuando la distribución fue normal, y en caso contrario, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para más de 2 grupos independientes. Posteriormente, se realizaron comparaciones post-hoc: el procedimiento de Tukey para las variables analizadas mediante ANOVA y el test de Dunn con corrección de Bonferroni para las variables no paramétricas. Se consideró estadísticamente significativa toda diferencia con valor de $p < 0.05$. Los análisis fueron de carácter bivariado

Análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM® SPSS® Statistics (IBM, Armonk, NY, EE. UU.) en su versión más actual. Como estadísticos descriptivos se calcularon: frecuencia absoluta (N) y relativa (%), media, desviación estándar, mediana y rango intercuartílico. La unidad de análisis fue el sujeto ($n = 99$). Aunque se recogieron mediciones clínicas de ambos pies en los casos bilaterales, los datos se analizaron por paciente, sin duplicar observaciones por pie.

Para el estudio de la fiabilidad se analizó la concordancia interevaluador e intraevaluador, a través del coeficiente de correlación intraclase. La movilidad del primer radio, la extensión de la 1.^a AMTF

sin ajuste por posibles variables de confusión (edad, sexo, IMC), por lo que pueden generar confusión residual.

Resultados

La muestra estuvo constituida por 99 sujetos con HAV. Se incluyeron 22 personas con HAV unilateral y 77 con HAV bilateral, de los cuales 76 fueron mujeres y 23 hombres. La distribución de la gravedad fue de 44 casos leves, 40 moderados y 15 severos. La edad media de los participantes fue de 47.76 ± 15.14 (rango 20–78) y el IMC de 25.45 ± 4.09 (normopeso).

Los resultados del coeficiente de correlación intraclase junto con los límites del intervalo de confianza al 95 % mostraron una fiabilidad intraobservador así como interobservador buena (Tabla I). La submuestra utilizada para este análisis fue reducida ($n = 10$), lo que se refleja en intervalos de confianza amplios.

En cuanto a la frecuencia de la afectación hereditaria, el 81.8 % de los sujetos refirió antecedentes familiares de HAV en al menos un progenitor, siendo la madre el familiar más afectado (46,5 %), seguido por el padre (35.4 %) y ambos progenitores (10.1 %). Asimismo, la abuela paterna fue el familiar más frecuentemente mencionado (50.5 %). En el 18.2 % no se identificaron antecedentes directos y el 39.4 % de la muestra refirió que algún hermano/a también padecía HAV. La distribución completa de la afectación hereditaria se muestra en la Figura 3.

Comparamos las variables dorsiflexión y plantarflexión del primer radio, extensión de la 1.ª AMTF, FPI, dolor, años con HAV, escala de Manchester y los diferentes apartados del FHSQ entre los sujetos con HAV unilateral y bilateral (Tabla II). Las personas con afectación unilateral presentaron diferencias significativas en comparación con los sujetos con HAV bilateral en las variables dorsiflexión y plantarflexión del primer radio y en los apartados capacidad social

Tabla I. Fiabilidad intra- e interobservador.

Variable	CCI intraobservador (examinadora 1) (IC 95 %)	CCI intraobservador (examinadora 2) (IC 95 %)	CCI interobservador (IC 95 %)
Dorsiflexión 1.º radio (mm)	0.969 (0.883–0.991)	0.883 (0.794–0.942)	0.953 (0.813–0.988)
Plantarflexión 1.º radio (mm)	0.931 (0.774–0.981)	0.917 (0.799–0.976)	0.875 (0.497–0.969)
Extensión 1.ª AMTF (°)	0.878 (0.545–0.967)	0.726 (0.037–0.931)	0.793 (0.168–0.949)
FPI (puntos)	0.913 (0.678–0.977)	0.884 (0.561–0.971)	0.970 (0.879–0.993)

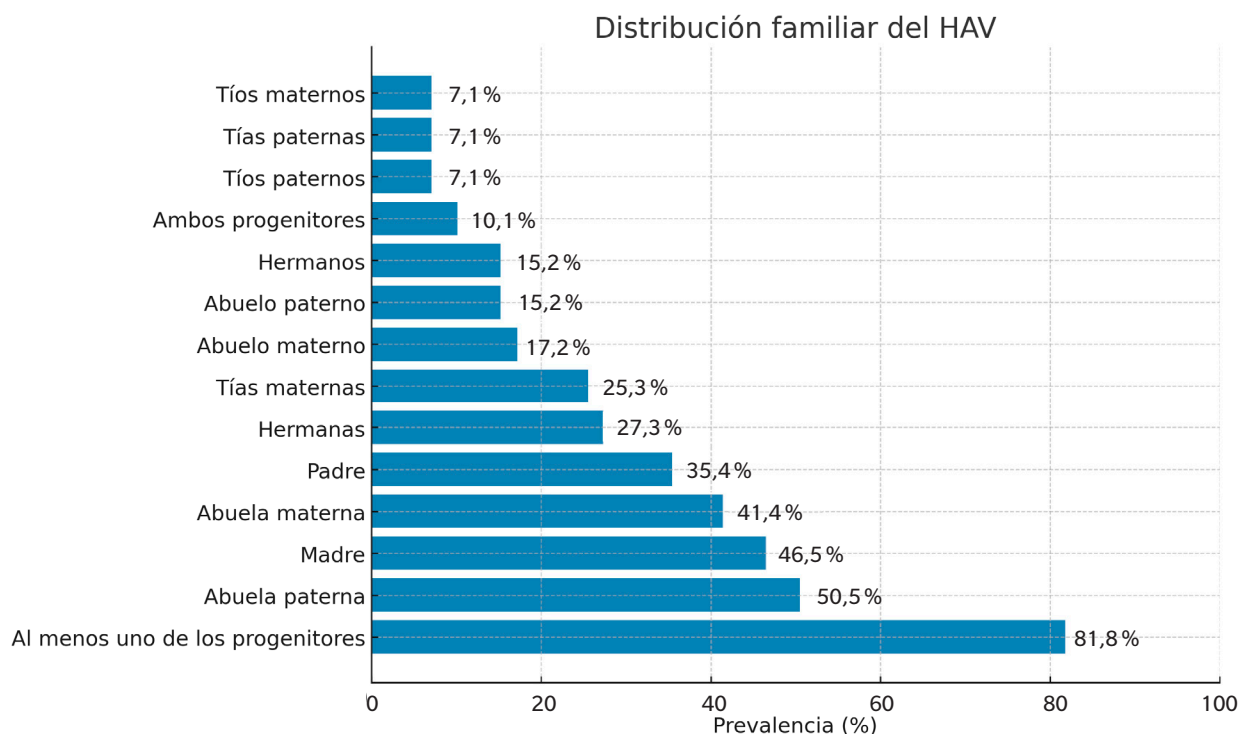


Figura 3. Distribución de la afectación familiar directa y colateral de HAV.

y vitalidad del FHSQ. Se observó que los individuos con HAV unilateral presentaron mayor dorsiflexión y plantarflexión del primer radio ($p = 0.024$; $p = 0.035$) con una diferencia en el rango de movimiento de 1.50 mm en la dorsiflexión y de 3 mm en la plantarflexión; mientras que en los apartados capacidad social ($p = 0.032$) y energía vital/vitalidad ($p = 0.009$) del cuestionario los individuos con HAV bilateral obtuvieron resultados significativamente más altos con una diferencia de 12.5 y de 6.25 puntos respectivamente. Respecto a la variable temporal de la deformidad, los sujetos con HAV bilateral mostraron una evolución más prolongada. Esta diferencia temporal se acompañó de una mayor gravedad estructural de la deformidad según la Escala de Manchester, que también fue significativamente mayor en el grupo bilateral ($p = 0.008$).

En la comparación según la gravedad del HAV (Tabla III) se identificaron diferencias significativas en: 1) La extensión de la 1.^a AMTF ($p < 0.001$) que disminuyó a medida que aumentaba la gravedad, mostrando una diferencia de rango de movimiento de aproximadamente 10° entre los extremos; 2) El dolor del pie, que presentó una diferencia

de 2 puntos en los casos leves respecto al grupo moderado, mientras que en el grupo severo volvió a igualarse con el leve pero con un rango intercuartílico mucho mayor (9), reflejando una dispersión notable de valores ($p = 0.013$); 3) Los años de evolución de la deformidad se incrementaron progresivamente con la gravedad: la mediana pasó de 6 años en el grupo leve a 16 años en el moderado y 20 años en el severo, con un aumento de más de 10 años entre grupos y una diferencia significativa ($p < 0.001$); 4) En el apartado vitalidad del FHSQ, los pacientes con HAV moderado y severo presentaron medianas más altas (56.25 puntos) que los leves (50 puntos), con un aumento de 6.25 puntos y un rango intercuartílico algo mayor ($p = 0.004$) al igual que en la anterior comparación. En cambio, las medianas de la dorsiflexión y plantarflexión del primer radio y del índice FPI fueron similares entre los 3 grados de gravedad, con rangos intercuartílicos estrechos.

En relación con la calidad de vida evaluada mediante el FHSQ ($n = 99$), los valores continuos obtenidos en diferentes apartados se presentan en la Tabla IV. Los apartados con menor puntuación media fueron "Calzado" y "Salud general del pie".

Tabla II. Desplazamiento del primer radio en el plano sagital (mm), movimiento de extensión de la 1.^a AMTF (°), FPI y los diferentes apartados del FHSQ entre los sujetos con HAV unilateral y bilateral

Variables	Unilateral (n = 22)			Bilateral (n = 77)			p (Mann-Whitney)	Tamaño del efecto; (r) [IC 95 %]
	Media ± DE	Mediana	RIQ	Media ± DE	Mediana	RIQ		
Dorsiflexión del primer radio	8.50 ± 1.29	8.50	1.50	6.91 ± 1.22	7.00	1.50	0.024	0.227 [0.031-0.406]
Plantarflexión del primer radio	7.67 ± 1.53	8.00	1.50	5.49 ± 1.56	5.00	3.00	0.035	0.212 [0.015-0.393]
Extensión 1. ^a AMTF	55.00 ± 8.66	60.00	7.50	50.63 ± 9.84	50.00	15.00	0.454	-
FPI	7.00 ± 2.00	7.00	2.00	6.84 ± 2.64	7.00	4.00	1.000	-
Escala EVA de dolor	2.00 ± 0.00	2.00	0.00	3.17 ± 3.29	2.00	5.50	0.907	-
Años con HAV	11.56 ± 11.18	5.00	14.25	14.84 ± 9.84	12.50	12.75	0.054	-
Escala Manchester	2.32 ± 0.85	2.0	0.0	2.76 ± 0.98	3.0	1.0	0.008	-0.267 [-0.441; -0.073]
Dolor del pie (FHSQ)	57.32 ± 34.59	60.63	40.63	65.32 ± 30.34	72.50	39.88	0.303	-
Función del pie (FHSQ)	66.50 ± 29.55	75.00	43.75	55.36 ± 31.08	50.00	62.50	0.134	-
Calzado (FHSQ)	47.54 ± 32.44	50.00	58.33	43.41 ± 31.15	50.00	50.00	0.604	-
Salud general del pie (FHSQ)	56.70 ± 32.92	60.00	54.38	47.89 ± 27.87	55.00	35.00	0.240	-
Salud general (FHSQ)	50.00 ± 20.00	50.00	20.00	55.45 ± 19.64	50.00	20.00	0.231	-
Actividad física (FHSQ)	67.42 ± 28.50	66.67	44.44	67.86 ± 28.04	66.67	44.44	0.9111	-
Capacidad social (FHSQ)	55.37 ± 23.33	50.00	34.38	68.34 ± 25.29	62.50	37.50	0.032	-0.216 [-0.396 -0.019]
Vitalidad (FHSQ)	46.59 ± 11.85	50.00	6.25	54.56 ± 14.46	56.25	12.50	0.009	-0.263 [-0.437 ; -0.069]

AMTF: articulación metatarsofalángica. EVA: escala visual analógica. FHSQ: Foot Health Status Questionnaire. FPI: índice postural del pie (Foot Posture Index). HAV: hallux abductus valgus.

Los resultados se expresan como media ± desviación estándar (DE), mediana y rango intercuartílico (RIQ). El valor de p se obtuvo mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (2 colas). El tamaño del efecto se calculó mediante la r de Rosenthal, interpretada según los criterios de Cohen: $r < 0.20$ (efecto trivial), 0.20–0.49 (efecto pequeño), 0.50–0.79 (efecto moderado) y ≥ 0.80 (efecto grande).

Tabla III. Desplazamiento del primer radio en el plano sagital (mm), movimiento de extensión de la 1.ª AMTF (°), FPI y los diferentes apartados del FHSQ entre los sujetos con HAV leve, moderado y severo.

Variables	HAV leve (n = 44)			HAV moderado (n = 40)			HAV severo (n = 15)			p (Kruskal- Wallis)	Tamaño del efecto (η^2)
	Media \pm DE	Mediana	RIQ	Media \pm DE	Mediana	RIQ	Media \pm DE	Mediana	RIQ		
Dorsiflexión del primer radio	6.41 \pm 1.64	7.00	3.00	6.54 \pm 1.20	7.00	1.00	7.24 \pm 1.73	7.00	2.00	0.312	-
Plantarflexión del primer radio	4.88 \pm 1.47	5.00	2.00	5.19 \pm 1.49	5.00	2.00	4.90 \pm 1.26	5.00	1.00	0.240	-
Extensión de la 1.ª AMTF	53.85 \pm 10.11	50.00	15.00	50.22 \pm 11.00	50.00	10.00	43.10 \pm 9.42	40.00	10.00	0.000	0.17
FPI	6.47 \pm 2.62	7.00	3.00	7.03 \pm 2.13	7.00	2.00	7.24 \pm 2.76	6.00	4.00	0.767	-
Escala EVA de dolor	2.21 \pm 2.49	2.00	4.00	3.86 \pm 3.39	4.00	6.00	4.29 \pm 4.35	2.00	9.00	0.013	0.07
Años con HAV	9.68 \pm 7.82	6.00	9.00	16.60 \pm 9.62	16.00	13.25	18.86 \pm 12.81	20.00	14.00	0.000	0.21
Dolor del pie (FHSQ)	64.48 \pm 29.19	63.13	34.53	68.48 \pm 28.82	78.13	39.88	47.28 \pm 41.41	41.56	79.69	0.259	-
Función del pie (FHSQ)	62.03 \pm 28.00	56.25	37.50	70.89 \pm 29.46	87.50	43.75	50.00 \pm 35.78	46.88	67.19	0.070	-
Calzado (FHSQ)	47.40 \pm 27.23	50.00	38.54	43.94 \pm 34.60	50.00	58.33	45.24 \pm 34.85	54.17	58.33	0.801	-
Salud general del pie (FHSQ)	55.81 \pm 26.09	60.00	22.50	48.65 \pm 29.86	60.00	35.00	35.00 \pm 29.92	33.75	51.25	0.055	-
Salud general (FHSQ)	49.0 \pm 15.82	50.00	12.50	58.11 \pm 22.34	50.00	30.00	59.29 \pm 21.65	55.00	25.00	0.189	-
Actividad física (FHSQ)	65.14 \pm 28.05	50.00	44.44	71.10 \pm 28.68	83.33	44.44	60.71 \pm 28.28	52.78	40.28	0.434	-
Capacidad social (FHSQ)	60.45 \pm 24.62	59.03	25.00	66.89 \pm 27.36	62.50	37.50	71.43 \pm 24.23	68.75	50.00	0.383	-
Vitalidad (FHSQ)	47.84 \pm 10.93	50.00	8.28	56.59 \pm 17.11	56.25	12.50	58.93 \pm 11.42	56.25	15.62	0.004	0.10

AMTF: articulación metatarsofalángica. EVA: escala visual analógica. FHSQ: *Foot Health Status Questionnaire*. FPI: índice postural del pie (*Foot Posture Index*). HAV: hallux abductus valgus.

Los resultados para cada nivel de severidad se expresan como media \pm desviación estándar (DE), mediana y rango intercuartílico (RIQ). El valor de *p* se obtuvo mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar más de 2 grupos. El tamaño del efecto se estimó mediante η^2 cuadrado corregido, interpretado como pequeño (0.01), medio (0.06) y grande (≥ 0.14).

Discusión

El principal objetivo de esta investigación fue describir la frecuencia de antecedentes familiares en pacientes con HAV y explorar su asociación con la bilateralidad, la gravedad clínica, la movilidad del primer radio y la calidad de vida.

Los resultados mostraron una elevada agregación familiar: el 81.8 % de los sujetos refirieron antecedentes familiares directos de HAV, siendo la madre el familiar más afectado. Además, se observó una notable agregación familiar en generaciones previas (más del 50 % de las abuelas paternas y 41 % de las maternas) y entre hermanos/as, lo que sugiere una transmisión intergeneracional. Los sujetos con HAV bilateral presentaron mayor gravedad clínica, mayor tiempo de evolución y diferencias funcionales específicas respecto a la afectación unilateral. En cuanto a la calidad de vida, los apartados más

Tabla IV. Resultados continuos del FHSQ (n = 99).

Variable	Media \pm DE	IC 95 %
Dolor del pie	63.57 \pm 31.07	57.37–69.76
Función del pie	64.25 \pm 30.02	58.26–70.23
Calzado	44.33 \pm 31.32	38.08–50.57
Salud general del pie	49.85 \pm 29.12	44.04–55.66
Salud general	54.24 \pm 19.75	50.30–58.18
Actividad física	67.76 \pm 28.00	62.18–73.35
Capacidad social	65.46 \pm 25.34	60.41–70.51
Vitalidad	52.79 \pm 14.26	49.95–55.63

DE: desviación estándar. FHSQ: *Foot Health Status Questionnaire*. IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %.

afectados del FHSQ fueron “calzado” y “salud general del pie”, observándose diferencias significativas en vitalidad y capacidad social.

La metodología empleada, basada en la recogida de antecedentes familiares en 3 generaciones, coincide con la utilizada en el estudio de Piqué-Vidal y cols.²; a diferencia de otros estudios previos que se han centrado únicamente en la presencia o ausencia de antecedentes familiares de primer grado, como el de Hardy y Clapham¹³ y Glynn y cols.¹⁴. En el estudio de Coughlin y Roger¹⁵, la recolección de antecedentes se centró exclusivamente en la línea materna, mediante anamnesis directa sobre la madre del paciente. Por lo tanto, la metodología empleada permitió registrar no solo la existencia de la patología en familiares directos, sino también la influencia de aparición entre generaciones, lo cual aporta una visión más amplia del posible componente hereditario de esta deformidad.

Los resultados obtenidos se asemejan a los del estudio de Hardy y Clapham¹³, quienes ya en 1951 identificaron antecedentes familiares en el 63 % de 91 pacientes con HAV. Del mismo modo, Glynn y cols.¹⁴ en 1980 observaron un 68 % de 41 pacientes, y Coughlin y Roger¹⁵ en 1995, en un estudio centrado en el HAV juvenil, indicaron que el 94 % de 31 madres de los participantes presentaban también la deformidad. Por último, en el estudio de Piqué-Vidal y cols.², encontraron una historia familiar positiva en el 68 % de los 350 casos analizados.

El predominio materno observado y la elevada agregación familiar hallada en nuestros resultados concuerdan con estudios previos que describen un componente familiar relevante en el HAV^{15,16}. Si bien algunos autores han propuesto un posible patrón de herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, estas afirmaciones provienen de estudios genealógicos o de análisis genéticos específicos^{2,4,17}. Dado el diseño transversal de nuestro estudio, no es posible evaluar modelos de transmisión hereditaria ni establecer mecanismos genéticos causales, por lo que nuestros resultados deben interpretarse exclusivamente como una alta agregación familiar, sin confirmar un patrón concreto de herencia. La implicación más frecuente de mujeres como portadoras (madres y abuelas) confirma la posible interacción entre factores genéticos y hormonales. Nix y cols.¹⁸, en una revisión sistemática, también apuntaron la existencia de una predisposición familiar significativa en el desarrollo del HAV, independientemente de la exposición a factores mecánicos extrínsecos. Hay estudios como el de Perera y cols.¹⁷, Glasoe y cols.¹⁹ y Shinohara y cols.²⁰ que indican que ciertas características anatómicas y biomecánicas son heredables, como la forma de la cabeza del primer metatarsiano, la hiper movilidad del primer radio o el aumento del valgo de retropié y que, por lo tanto, podrían contribuir a la aparición temprana del HAV. Esto explicaría por qué algunos sujetos desarrollan la deformidad a edades tempranas, incluso antes de los 20 años de edad, sin haber estado expuestos a calzado estrecho o tacones, como ocurre en algunos casos de nuestra muestra.

De los 99 sujetos analizados, 77 presentaban HAV bilateral, con una media de evolución de la deformidad de 15.57 años. De estos, un 81.8 % refería antecedentes familiares directos positivos (padre o madre), lo que indica una posible asociación entre la herencia y una mayor carga clínica. Este dato coincide con lo descrito por Coughlin y cols.⁵ quienes observaron que las formas bilaterales y juveniles del HAV solían presentarse en pacientes con fuerte agregación familiar, y que tendían a evolucionar con mayor gravedad y progresión clínica. Además, los valores en la Escala de Manchester

fueron más altos en el grupo bilateral, lo que refleja un mayor grado de deformidad clínica observable. Estos resultados refuerzan la posible relación entre el patrón familiar y la presentación clínica más grave del HAV, y podrían ser de utilidad para identificar casos con mayor riesgo de progresión.

En cuanto al análisis de la exploración en estática, en el movimiento del primer radio los sujetos con HAV presentaron más dorsiflexión que plantarflexión (dorsiflexión: 6.60 mm ± 0.57 vs. plantarflexión: 5.07 ± 0.65). Estos resultados coinciden con varios autores que han encontrado un mayor movimiento de dorsiflexión en sujetos con esta deformidad^{7,21-27}. Los sujetos con HAV bilateral mostraron una dorsiflexión del primer radio significativamente mayor en comparación con aquellos con HAV unilateral, lo que puede interpretarse como una mayor rigidez funcional del primer metatarsiano. Este hallazgo es consistente con la evolución biomecánica descrita por Morton²⁸, según la cual la hiper movilidad inicial del primer radio puede dar paso, en fases avanzadas, a una rigidez adaptativa como consecuencia del deterioro progresivo de la articulación.

Con relación al movimiento de extensión de la 1.^a AMTF, los resultados mostraron una ligera disminución del valor normal (50.94 ± 0.13) si los comparamos con los valores encontrados en sujetos con pies normales en el estudio de Távora-Vidalón y cols.⁹ en 2021 (66.67 ± 2.56). Al realizar las comparaciones entre los sujetos con HAV leve, moderado y severo la extensión de la 1.^a AMTF disminuyó significativamente a medida que aumentaba la gravedad, indicando por tanto que las formas más avanzadas de HAV cursan con mayor limitación o rigidez articular, lo que concuerda con la naturaleza degenerativa de la deformidad en fases tardías. Por último, en el estudio del FPI, se observó una tendencia general hacia valores más pronados. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que han señalado que la pronación excesiva puede alterar la biomecánica del primer radio y facilitar la desviación del hallux²⁹⁻³¹. No obstante, se requiere mayor evidencia para confirmar esta asociación en contextos hereditarios.

Respecto a la calidad de vida relacionada con la salud del pie evaluada mediante el FHSQ, los resultados descriptivos mostraron una afectación moderada en la muestra global (Tabla III), siendo los apartados más comprometidos calzado y salud general del pie. Las puntuaciones medias generales entre los sujetos con HAV unilateral y bilateral fue de 56.60, y entre los sujetos con HAV leve, moderado y severo de 56.86 sobre 100 puntos, lo que indica una afectación moderada. Al analizar los apartados específicos del FHSQ, se observaron las siguientes diferencias estadísticamente significativas: respecto a la comparación entre sujetos con HAV unilateral y bilateral, en los apartados de capacidad social ($p = 0.032$) y vitalidad ($p = 0.009$), los sujetos con afectación bilateral obtuvieron puntuaciones más altas. Esto podría explicarse por un mayor tiempo de evolución, lo cual conduce a una mejor adaptación a las limitaciones funcionales. A su vez, en la comparación según gravedad del HAV, en el apartado vitalidad se observaron de nuevo puntuaciones más elevadas en los grupos moderado y severo (56.25 puntos) frente al leve (50 puntos) ($p = 0.004$). Esto podría deberse a fenómenos similares a los ya mencionados, una mejor aceptación de la patología, una adaptación prolongada o el hecho de que el deterioro funcional no siempre se traduce en un impacto directo sobre la percepción energética del sujeto. Estas interpretaciones, sin embargo, deben matizarse por el reducido tamaño del grupo severo, al igual que el

reducido tamaño del grupo unilateral.

En los estudios de López López y cols.³² y Palomo y cols.³³ observaron a través del FHSQ en sujetos con diferentes grados de HAV según la Escala de Manchester que presentaban un impacto negativo en la calidad de vida al aumentar el grado de gravedad de HAV. Los sujetos con HAV bilateral presentaron una puntuación de 72.50 en dolor, lo que indica la presencia de dolor moderado, mientras que los sujetos con HAV severo tuvieron una puntuación de 41.56 indicando la presencia de dolor aún mayor, probablemente relacionado con la presión articular, sobrecarga metatarsal y dificultades con el calzado.

La puntuación en función del pie fue de 46.88 en el HAV severo y de 50 en los sujetos con HAV bilateral lo que también refleja una limitación funcional leve a moderada en las actividades diarias. En el estudio de Menz y Lord³⁴ mostraron cómo la deformidad del HAV, especialmente en formas bilaterales, interfiere con la biomecánica de la marcha, la propulsión y el equilibrio. En los estudios de Menz y cols.³⁵ y Nix y cols.³⁶, indicaron que incluso los casos leves de HAV afectan significativamente la funcionalidad del pie y el bienestar percibido por los pacientes. Además, la duración de la deformidad mostró una correlación inversa con las puntuaciones del FHSQ, lo que indica que a mayor cronicidad del HAV, mayor afectación de la calidad de vida³⁵. No obstante, la salud general del pie se observó disminuida en los casos de HAV severo.

Otro apartado peor valorado fue el de calzado, cuya mediana fue también de 50 puntos, lo que representa una afectación moderada. Esto es congruente con la literatura, que señala que la dificultad para encontrar calzado adecuado, debido a la prominencia del bunion, la desviación del hallux o el ancho del antepié es una de las principales quejas manifestadas por pacientes con HAV como en el estudio de Dufour y cols.³⁷.

Desde el punto de vista clínico, estos hallazgos tienen implicaciones significativas. Identificar antecedentes familiares de HAV en pacientes asintomáticos o en estadios iniciales de la deformidad puede justificar la implementación precoz de medidas conservadoras como el uso de ortesis plantares personalizadas, calzado adecuado o programas de fortalecimiento muscular específico³⁸⁻⁴⁰. La prevención debería enfocarse especialmente en individuos jóvenes con antecedentes familiares positivos, mediante protocolos de seguimiento longitudinal similares a los empleados en enfermedades hereditarias con alto impacto funcional.

Los resultados de este estudio deben ser interpretados con cautela debido a ciertas limitaciones. La principal radica en la falta de confirmación clínica objetiva referente a los antecedentes familiares, la cual fue obtenida únicamente mediante anamnesis dirigida. Este hecho puede generar sesgos de recuerdo y errores de clasificación, especialmente en generaciones anteriores. No obstante, se establecieron criterios para maximizar la fiabilidad, priorizando la inclusión de participantes que pudieran ofrecer datos familiares fiables, dada la naturaleza del objetivo principal centrado en la herencia del HAV. En segundo lugar, el tamaño muestral fue adecuado para estimar la frecuencia de antecedentes familiares, pero no se calculó específicamente para realizar comparaciones entre subgrupos, lo que limita la potencia estadística de dichas comparaciones. Sería interesante en futuros estudios homogeneizar los grupos para mejorar la consistencia del análisis y la interpretación de las asociaciones observadas. Además, al tratarse de un análisis bivariado sin ajuste

por variables de confusión (edad, sexo, IMC), no puede descartarse la presencia de confusión residual. La submuestra utilizada para el análisis de fiabilidad fue reducida (n = 10), generando intervalos de confianza amplios que deben interpretarse con cautela. Estos factores no invalidan los hallazgos, pero deben considerarse en su interpretación.

En conclusión, en este estudio se observa una elevada agregación familiar y asociaciones entre los antecedentes de HAV y mayor bilateralidad, gravedad clínica y peor percepción de salud del pie. Aunque estos hallazgos no permiten establecer causalidad, refuerzan la importancia del cribado clínico en personas con antecedentes familiares, con el fin de optimizar la detección temprana y contribuir al desarrollo de estrategias preventivas y terapéuticas más personalizadas.

Conflictos de intereses

No existe conflicto de intereses por parte de los autores.

Fuente de financiación

El proyecto no ha sido financiado.

Declaración ética

Esta investigación se atiene a lo establecido en la normativa vigente en materia de bioética y respeta los principios de la Declaración de Helsinki (Asamblea Médica Mundial), en el Convenio del Consejo de Europa relativo a derechos humanos, y la Declaración de la UNESCO sobre derechos humanos. El presente trabajo presenta el dictamen favorable del Comité de Ética de la Investigación Clínica de la Universidad de Sevilla (ID: 2000-N23). Todos los participantes firmaron el consentimiento informado y se obtuvo autorización del Área Clínica de Podología de la Universidad de Sevilla.

Contribución de los autores

Concepción y diseño del estudio: MMF, PTV. Recogida de datos: MMF, PTV. Análisis de interpretación de resultados: MMF, PTV. Creación, redacción y preparación del boceto inicial: MMF, PTV. Revisión final: MMF, PTV.

Bibliografía

1. Munuera-Martínez PV. El primer radio. *Biomecánica y Ortopodología*. 2.a ed. Santander: Exa Editores SL; 2012. 254 p.
2. Piqué-Vidal C, Solé MT, Antich J. Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity. *J Foot Ankle Surg*. 2007;46(3):149-54. DOI: 10.1053/j.jfas.2006.10.011.
3. Giannestras N. *Trastornos del pie*. Barcelona: Salvat Editores SA; 1979. 58-59 p.
4. Johnston O. Further studies of the inheritance of hand and foot anomalies. *Clin Orthop*. 1956;8:146-60.
5. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: Demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int*. 2007;28(7):759-77. DOI: 10.3113/FAI.2007.0759.
6. Perez Boal E, Becerro de Bengoa Vallejo R, Fuentes Rodríguez M, Lopez Lopez D, Losa Iglesias ME. Geometry of the proximal phalanx of hallux and first metatarsal bone to predict hallux abducto valgus: A radiological study. *PLoS One*. 2016;11(11):e0166197. DOI: 10.1371/journal.pone.0166197.
7. Munuera-Martínez PV, Távora-Vidalón P, Monge-Vera MA, Sáez-Díaz A, Lafuente-Sotillos G. The validity and reliability of a new simple instrument for the measurement of first ray mobility. *Sensors (Basels)*. 2020;20(8):2207. DOI: 10.3390/s20082207.
8. Távora Vidalón P, Lafuente Sotillos G, Manfredi Márquez MJ, Munuera-Martínez PV. Movilidad normal del primer radio en los planos sagital y frontal. *Rev Esp Podol*. 2021;32(1):27-35. DOI: 10.20986/revspod.2021.1600/2021.
9. Távora-Vidalón P, Lafuente Sotillos G, Munuera-Martínez PV. Movimiento del

- primer radio en sujetos con hallux limitus vs. sujetos con pies normales. *Rev Esp Podol.* 2021;32(2):116-22.
10. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. *Clin Biomech Bristol Avon.* 2006;21(1):89-98. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2005.08.002.
 11. Garrow AP, Papageorgiou A, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ. The grading of hallux valgus. The Manchester Scale. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2001;91(2):74-8. DOI: 10.7547/87507315-91-2-74.
 12. Domínguez-Muñoz FJ, García-Gordillo MA, Díaz-Torres RA, Hernández-Mocholi MÁ, Villafaina S, Collado-Mateo D, et al. Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) in Spanish people with type 2 diabetes mellitus: Preliminary values study. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(10):3643. DOI: 10.3390/ijerph17103643.
 13. Hardy RH, Clapham JCR. Observations on hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br.* 1951;33-B(3):376-91. DOI: 10.1302/0301-620X.33B3.376.
 14. Glynn MK, Dunlop JB, Fitzpatrick D. The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br.* 1980;62-B(2):188-91. DOI: 10.1302/0301-620X.62B2.7364833.
 15. Coughlin MJ, Roger A, Mann Award. Juvenile hallux valgus: Etiology and treatment. *Foot Ankle Int.* 1995;16(11):682-97. DOI: 10.1177/107110079501601104.
 16. Nery C, Coughlin MJ, Baumfeld D, Ballerini FJ, Kobata S. Hallux valgus in males--part 1: Demographics, etiology, and comparative radiology. *Foot Ankle Int.* 2013;34(5):629-35. DOI: 10.1177/1071100713475350.
 17. Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(17):1650-61. DOI: 10.2106/JBJS.H.01630.
 18. Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: A systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2010;3:21. DOI: 10.1186/1757-1146-3-21.
 19. Glasoe WM, Nuckley DJ, Ludewig PM. Hallux valgus and the first metatarsal arch segment: A theoretical biomechanical perspective. *Phys Ther.* 2010;90(1):110-20. DOI: 10.2522/ptj.20080298.
 20. Shinohara M, Yamaguchi S, Ono Y, Kimura S, Kawasaki Y, Sugiyama H, et al. Anatomical factors associated with progression of hallux valgus. *Foot Ankle Surg.* 2022;28(2):240-4. DOI: 10.1016/j.fas.2021.03.019.
 21. Kimura T, Kubota M, Taguchi T, Suzuki N, Hattori A, Marumo K. Evaluation of first-ray mobility in patients with hallux valgus using weight-bearing CT and a 3-D analysis system: A comparison with normal feet. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99(3):247-55. DOI: 10.2106/JBJS.16.00542.
 22. Klaue K, Hansen ST, Masquelet AC. Clinical, quantitative assessment of first tarsometatarsal mobility in the sagittal plane and its relation to hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int.* 1994;15(1):9-13. DOI: 10.1177/107110079401500103.
 23. Lee KT, Young K. Measurement of first-ray mobility in normal vs. hallux valgus patients. *Foot Ankle Int.* 2001;22(12):960-4. DOI: 10.1177/107110070102201206.
 24. Swanson JE, Stoltman MG, Oyen CR, Mohrbacher JA, Orandi A, Olson JM, et al. Comparison of 2D-3D measurements of hallux and first ray sagittal motion in patients with and without hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2016;37(2):227-32. DOI: 10.1177/1071100715604238.
 25. King DM, Toolan BC. Associated deformities and hypermobility in hallux valgus: an investigation with weightbearing radiographs. *Foot Ankle Int.* 2004;25(4):251-5. DOI: 10.1177/107110070402500410.
 26. Faber FW, Kleinrensink GJ, Verhoog MW, Vijn AH, Snijders CJ, Mulder PG, et al. Mobility of the first tarsometatarsal joint in relation to hallux valgus deformity: Anatomical and biomechanical aspects. *Foot Ankle Int.* 1999;20(10):651-6. DOI: 10.1177/107110079902001007.
 27. Glasoe WM, Allen MK, Saltzman CL. First ray dorsal mobility in relation to hallux valgus deformity and first intermetatarsal angle. *Foot Ankle Int.* 2001;22(2):98-101. DOI: 10.1177/107110070102200203.
 28. Morton D. Hypermobility of the first metatarsal bone: The interlinking factor between metatarsalgia and longitudinal arch strains. *J Bone Joint Surg.* 1928;10(2):187-96.
 29. Evans AM, Copper AW, Scharfbillig RW, Scutter SD, Williams MT. Reliability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003;93(3):203-13. DOI: 10.7547/87507315-93-3-203.
 30. Wagner E, Wagner P, Pacheco F, López M, Palma F, Guzmán-Venegas R, et al. Biomechanical cadaveric evaluation of the role of medial column instability in hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int.* 2022;43(6):830-9. DOI: 10.1177/10711007221081461.
 31. Eustace S, O'Byrne J, Stack J, Stephens MM. Radiographic features that enable assessment of first metatarsal rotation: The role of pronation in hallux valgus. *Skeletal Radiol.* 1993;22(3):153-6. DOI: 10.1007/BF00206143.
 32. López López D, Callejo González L, Losa Iglesias ME, Saleta Canosa JL, Rodríguez Sanz D, Calvo Lobo C, et al. Quality of life impact related to foot health in a sample of older people with hallux valgus. *Aging Dis.* 2016;7(1):45-52. DOI: 10.14336/AD.2015.0914.
 33. Palomo-López P, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Losa-Iglesias ME, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, López-López D. Impact of Hallux Valgus related to quality of life in Women. *Int Wound J.* 2017;14(5):782-5. DOI: 10.1111/iwj.12695.
 34. Menz HB, Lord SR. Gait instability in older people with hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2005;26(6):483-9. DOI: 10.1177/107110070502600610.
 35. Menz HB, Roddy E, Thomas E, Croft PR. Impact of hallux valgus severity on general and foot-specific health-related quality of life. *Arthritis Care Res.* 2011;63(3):396-404. DOI: 10.1002/acr.20396.
 36. Nix SE, Vicenzino BT, Collins NJ, Smith MD. Characteristics of foot structure and footwear associated with hallux valgus: A systematic review. *Osteoarthritis Cartilage.* 2012;20(10):1059-74. DOI: 10.1016/j.joca.2012.06.007.
 37. Dufour AB, Casey VA, Golightly YM, Hannan MT. Characteristics associated with hallux valgus in a population-based foot study of older adults. *Arthritis Care Res.* 2014;66(12):1880-6. DOI: 10.1002/acr.22391.
 38. Castellini JLA, Chan DM, Ratti MFG. Biokinetic gait differences between Hallux valgus patients and asymptomatic subjects. *Gait Posture.* 2025;117:212-9. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2024.12.027.
 39. Massaad SO, Elgaili Salah S, Dafaalla Alamin K, Elaief Mahgoob E. Hallux deformity influence – quality of life. *Int J Curr Res Med Sci.* 2022;8(10):1-7. DOI: 10.22192/ijcrms.2022.08.10.001.
 40. Zhou W, Jia J, Qu HQ, Ma F, Li J, Qi X, et al. Identification of copy number variants contributing to hallux valgus. *Front Genet.* 2023;14:1116284. DOI: 10.3389/fgene.2023.1116284.



ORIGINAL

Bilingual article English/Spanish

Rev Esp Podol. 2025;xx(x):xx-xx

DOI: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2025.1764/2025>

Influence of the hereditary factor on the development of hallux abductus valgus: preliminary results of an observational study

Influencia del factor hereditario en el desarrollo del hallux abductus valgus. Resultados preliminares de un estudio observacional

Marta Moreno-Fresco¹ and Priscila Távara-Vidalón²

¹Private Practice. Sevilla, España. ²Podiatry Department. University of Seville, Seville, Spain

Keywords:

Hallux abductus valgus, first ray, foot, inheritance, family and etiology.

Abstract

Objectives: To describe the frequency of family history in patients with hallux abductus valgus (HAV) and to explore its association with bilaterality, clinical severity, first-ray mobility, and quality of life, without establishing causal relationships.

Patients and methods: A descriptive cross-sectional observational study in which family history of HAV was collected and foot-related quality of life was assessed using the Foot Health Status Questionnaire (FHSQ). Additionally, first-ray dorsiflexion and plantarflexion, first metatarsophalangeal joint (1st MTPJ) extension, and the Foot Posture Index were evaluated in 99 subjects with HAV.

Results: A total of 81.8 % had a family history of HAV in at least one parent, with the mother being the most commonly affected (46.5 %). Participants with bilateral HAV, compared to those with unilateral HAV, showed significant differences in dorsiflexion and plantarflexion of the first ray ($p = 0.024$; $p = 0.035$), as well as in social capacity and vitality domains of the FHSQ ($p = 0.032$; $p = 0.009$). Extension of the 1st MTPJ decreased, while pain and deformity duration increased significantly with greater HAV severity ($p < 0.001$; $p = 0.013$; $p < 0.001$).

Conclusion: A high familial aggregation of HAV was observed, along with its association with greater bilaterality, higher clinical severity, and worse perception of foot health. Although the cross-sectional design does not allow causal inference, early identification of individuals with a family history could support more personalized preventive and therapeutic interventions.

Palabras claves:

Hallux valgus, primer radio, pie, herencia, familia y etiología.

Resumen

Objetivos: Describir la frecuencia de antecedentes familiares en pacientes con hallux abductus valgus (HAV) y explorar su asociación con la bilateralidad, la gravedad clínica, la movilidad del primer radio y la calidad de vida, sin establecer relaciones de causalidad.

Pacientes y métodos: Estudio observacional transversal descriptivo en el que se recogieron los antecedentes familiares de HAV y se valoró la calidad de vida y salud del pie con el cuestionario de salud del pie (FHSQ, del inglés *Foot Health Status Questionnaire*). Además, se valoró la dorsiflexión y plantarflexión del primer radio, la extensión de la 1^a articulación metatarsofalángica (AMTF) y el *Foot Posture Index* en 99 sujetos con HAV.

Resultados: El 81.8 % de los sujetos presentaron antecedentes familiares de HAV en al menos uno de los progenitores, siendo la madre el familiar más afectado (46.5 %). Los sujetos con HAV bilateral vs. HAV unilateral presentaron diferencias significativas en la dorsiflexión y plantarflexión del primer radio ($p = 0.024$; $p = 0.035$) y en capacidad social y vitalidad del FHSQ ($p = 0.032$; $p = 0.009$). La extensión de la 1.^a AMTF disminuyó, y el dolor y la duración de la deformidad aumentaron significativamente a medida que se incrementaba la gravedad ($p < 0.001$; $p = 0.0130$; $p < 0.001$).

Conclusiones: Se observó elevada agregación familiar del HAV y su asociación con mayor bilateralidad, gravedad clínica y peor percepción de la salud del pie. El diseño transversal no permite establecer causalidad, pero su detección precoz de sujetos con antecedentes familiares podría respaldar intervenciones preventivas y terapéuticas más personalizadas.

Received: 19-09-2025

Accepted: 18-11-2025



0210-1238 © Los autores. 2025.
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional
(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Corresponding author:

Priscila Távara-Vidalón
stavara@us.es

Introduction

Hallux abducto valgus (HAV) is a lateral deviation of the great toe that produces subluxation of the 1st metatarsophalangeal joint (MTPJ) with plantarflexion and eversion, medial deviation of the first metatarsal with dorsiflexion and inversion, and is frequently associated with a medial and dorsal prominence of the first metatarsal head known as a bunion^{1,2}.

Although HAV is not inherited as an isolated entity, several studies have reported high familial aggregation, with positive family histories in 60–90 % of cases³. Congenital presentations have been described in the literature³, and in certain family contexts, a possible autosomal dominant inheritance pattern with incomplete penetrance has been suggested, especially when first-degree relatives are affected⁴. Likewise, multigenerational patterns and early-onset cases have been reported⁵, supporting a relevant hereditary component.

Beyond a specific genetic model, it has been demonstrated that foot morphology is heritable, and that structural variables of the first metatarsal, the medial cuneiform, or the hallux may predispose individuals to the development or progression of HAV. The appearance of the deformity in childhood or adolescence¹ further reinforces this inherited structural influence.

Moreover, former studies have described a higher frequency of maternal family history, contributing to the hypothesis of a significant familial burden in the clinical expression of the deformity⁶. It has also been proposed that the higher prevalence in women may reflect sex-related or hormonal modulators⁵, although this does not imply a single direct hereditary mechanism.

Although factors such as footwear, physical activity, or body mass index (BMI) have been associated with the development or progression of HAV, the presence of the deformity in young individuals with low exposure to these factors suggests that external factors alone are insufficient to explain its onset, reinforcing the relevance of underlying structural and familial components.

Despite the evidence of familial aggregation in HAV, limitations persist regarding its relationship with an individual's clinical characteristics according to their family history. Therefore, the objective of this study is to describe the frequency of family history in patients with HAV and to explore its association with bilaterality, clinical severity, first-ray mobility, and quality of life, without establishing causal relationships. Understanding this genetic dimension not only improves early diagnosis and prevention in predisposed individuals but also contributes to the development of more individualized and effective therapeutic strategies.

Patients and methods

Study design

We conducted a descriptive, cross-sectional observational study in accordance with STROBE recommendations.

Participants

The sample consisted of adults who attended the Clinical Podiatry Area of *Universidad de Sevilla* (Seville, Spain) and 2 private clinics

in the province of Seville (Spain) between May 2024 and June 2025, provided they met the selection criteria and voluntarily agreed to participate.

Inclusion criterion: individuals presenting HAV who could reliably provide information on the presence of HAV in their parents and grandparents. Exclusion criteria: history of trauma affecting first-ray mobility; previous first-ray surgery; current use of orthopedic or podiatric treatment; and/or systemic, degenerative, or neuromuscular diseases affecting the feet.

Sample size

Sample size was calculated with a 95 % confidence level, 5 % margin of error, and 5 % expected losses, using as reference the HAV population treated at the Clinical Podiatry Area over the previous 3 years. A minimum of 97 participants was estimated as necessary (Figure 1).

The calculation was oriented toward estimating the frequency of family history, but it was not powered specifically for subgroup comparisons, which is acknowledged as a limitation.

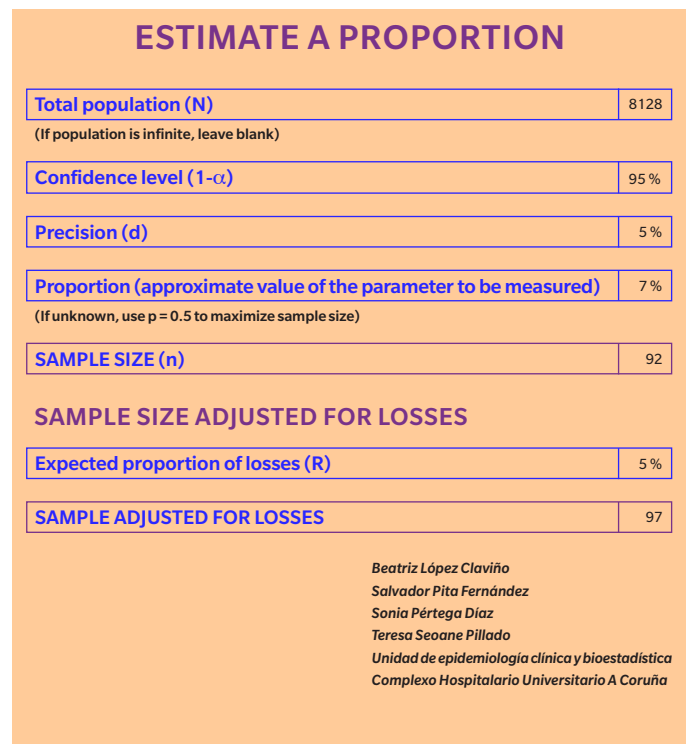


Figure 1. Sample size.

Data collection

Clinical examination

The clinical examination was performed by 2 podiatric examiners (12 and 2 years of experience). Each measurement was conducted once per evaluator, and blinding was not applied due to the clinical

observability of the deformity. Subjects who met all inclusion criteria were enrolled, and diagnostic parameters were assessed following the protocol below:

- a) First-ray mobility: maximum dorsiflexion and plantarflexion range was measured in millimeters with the patient in supine position, ankle relaxed, and subtalar joint in neutral, following previously validated protocols⁷⁻⁹ (Figure 2).
- b) Extension of the 1st MTPJ: evaluated using a 2-arm goniometer, with the patient supine, the foot relaxed, and the knee extended. From the neutral position, the hallux and distal goniometer arm were taken to maximum extension, allowing the first ray to plantarflex¹.
- c) Foot Posture Index (FPI): assessed in relaxed bipedal stance, following the protocol described by Redmond et al.¹⁰, producing a score for each foot. Normal values range from 0 to +5.
- d) HAV severity: assessed using the Manchester Scale¹¹, classifying deformity into three grades:
 - Grade 2 (mild)
 - Grade 3 (moderate)
 - Grade 4 (severe)
- e) Family history of HAV: a structured data collection sheet included specific questions on the presence of HAV across three generations. Targeted anamnesis was conducted by both investigators to document HAV in first-degree relatives (parents) and second-degree relatives (maternal and paternal grandparents), extending to third-degree relatives when responses were positive.
- f) Quality of life (FHSQ: Foot Health Status Questionnaire): foot-related quality of life was assessed using the Spanish version of the FHSQ¹², which evaluates eight domains: foot pain, foot function, footwear, general foot health, general health, physical activity, social capacity, and vitality. Scores were transformed to a 0–100 scale, where 0 indicates the worst and 100 the best possible state. Values were interpreted qualitatively as: very low (0–24.9), low (25–49.9), medium (50–74.4), and high (≥ 75) following Domínguez-Muñoz et al.¹².

Data analysis

IBM® SPSS® Statistics (IBM, Armonk, NY, USA) in its most current version was used for the statistical analysis. Descriptive statistics included absolute (N) and relative (%) frequencies, mean, standard deviation, median, and interquartile range. The unit of analysis was the subject ($n = 99$). Although clinical measurements were taken from both feet in bilateral cases, the data were analyzed per patient, without duplicating observations by foot.

To assess reliability, inter-rater and intra-rater agreement was analyzed using the intraclass correlation coefficient. First-ray mobility, 1st MTPJ extension, and the FPI were measured in 10 randomly selected subjects by two investigators to determine inter-observer reliability. For intra-observer reliability, these same variables were evaluated twice, with a 20- and 30-day interval between measurements. A two-way mixed-effects model, consistency type, and average measures were used to calculate the intraclass correlation coefficient.

For family inheritance data (father, mother, grandparents, aunts/uncles, siblings), frequency analyses and contingency tables were conducted to identify co-occurrence patterns of family history among



Figure 2. Measurement of the movement of the first radius in the sagittal plane.

members. Absolute frequencies (N), relative percentages (%), valid percentages (excluding missing values), and cumulative percentages were calculated for each categorical variable.

Normality was verified using the Kolmogorov–Smirnov test. To compare clinical and functional variables between unilateral and bilateral HAV subjects, Student’s t-test for independent samples was used when the distribution was normal, and the Mann–Whitney U test when it was not. For comparisons among different HAV severity grades, analysis of variance (ANOVA) was used when data were normally distributed; otherwise, the non-parametric Kruskal–Wallis test was applied for more than two independent groups. Post-hoc comparisons used the Tukey procedure for variables analyzed by ANOVA, and Dunn’s test with Bonferroni correction for non-parametric variables. Statistical significance was set at $p < 0.05$. Analyses were bivariate and did not adjust for potential confounders (age, sex, BMI), therefore residual confounding cannot be ruled out.

Results

The sample consisted of 99 subjects with HAV. Twenty-two presented unilateral HAV and 77 bilateral HAV; 76 participants were women and 23 men. Severity distribution was 44 mild, 40 moderate, and 15 severe cases. Mean age was 47.76 ± 15.14 years (range, 20–78), and BMI was 25.45 ± 4.09 (normal weight).

Intraclass correlation coefficient results, together with the 95% confidence intervals, showed good intra-observer and inter-observer reliability (Table I). The subsample used for this analysis was small ($n = 10$), resulting in wide confidence intervals.

With respect to familial involvement, 81.8% of subjects reported a family history of HAV in at least one parent, with the mother being the most affected relative (46.5 %), followed by the father (35.4 %) and both parents (10.1 %). The paternal grandmother was the most frequently referenced grandparent (50.5 %). In 18.2%, no direct family history was identified, and 39.4 % reported that at least one sibling also had HAV. The complete distribution is shown in Figure 3.

We compared first-ray dorsiflexion and plantarflexion, 1st MTPJ extension, FPI, pain, years with HAV, Manchester Scale score, and the FHSQ domains between unilateral and bilateral HAV subjects (Table II). Individuals with unilateral HAV showed significant differences compared with bilateral cases in first-ray dorsiflexion and plantarflexion, and in the social capacity and vitality domains of the FHSQ. Unilateral cases exhibited greater dorsiflexion and plantarflex-

ion of the first ray ($p = 0.024$; $p = 0.035$), with a 1.50 mm difference in dorsiflexion and 3 mm in plantarflexion. Meanwhile, bilateral cases scored significantly higher in social capacity ($p = 0.032$) and vitality ($p = 0.009$) by 12.5 and 6.25 points, respectively. Bilateral subjects also showed longer deformity duration and greater structural severity according to the Manchester Scale ($p = 0.008$).

When comparing HAV severity grades (Table III), significant differences were found in: 1) 1st MTPJ extension ($p < 0.001$), which decreased as severity increased, with $\sim 10^\circ$ difference between extremes; 2) Foot pain, with mild cases differing by 2 points from moderate cases, while severe cases displayed a wide interquartile range (9), reflecting notable variability ($p = 0.013$); 3) Years of deformity evolution, which increased progressively: median 6 years (mild), 16 (moderate), and 20 (severe), with more than a 10-year increase across groups ($p < 0.001$); 4) Vitality domain of the FHSQ,

Table I. Intra- and Inter-Observer Reliability

Variable	Intra-observer ICC (examiner 1) (95 % CI)	Intra-observer ICC (examiner 2) (95 % CI)	Inter-observer ICC (95 % CI)
First-ray dorsiflexion (mm)	0.969 (0.883–0.991)	0.883 (0.794–0.942)	0.953 (0.813–0.988)
First-ray plantarflexion (mm)	0.931 (0.774–0.981)	0.917 (0.799–0.976)	0.875 (0.497–0.969)
1 st MTPJ extension (°)	0.878 (0.545–0.967)	0.726 (0.037–0.931)	0.793 (0.168–0.949)
FPI (points)	0.913 (0.678–0.977)	0.884 (0.561–0.971)	0.970 (0.879–0.993)

MTPJ: metatarsophalangeal joint. ICC: intraclass correlation coefficient. FPI: Foot Posture Index. 95 % CI: 95 % confidence interval.

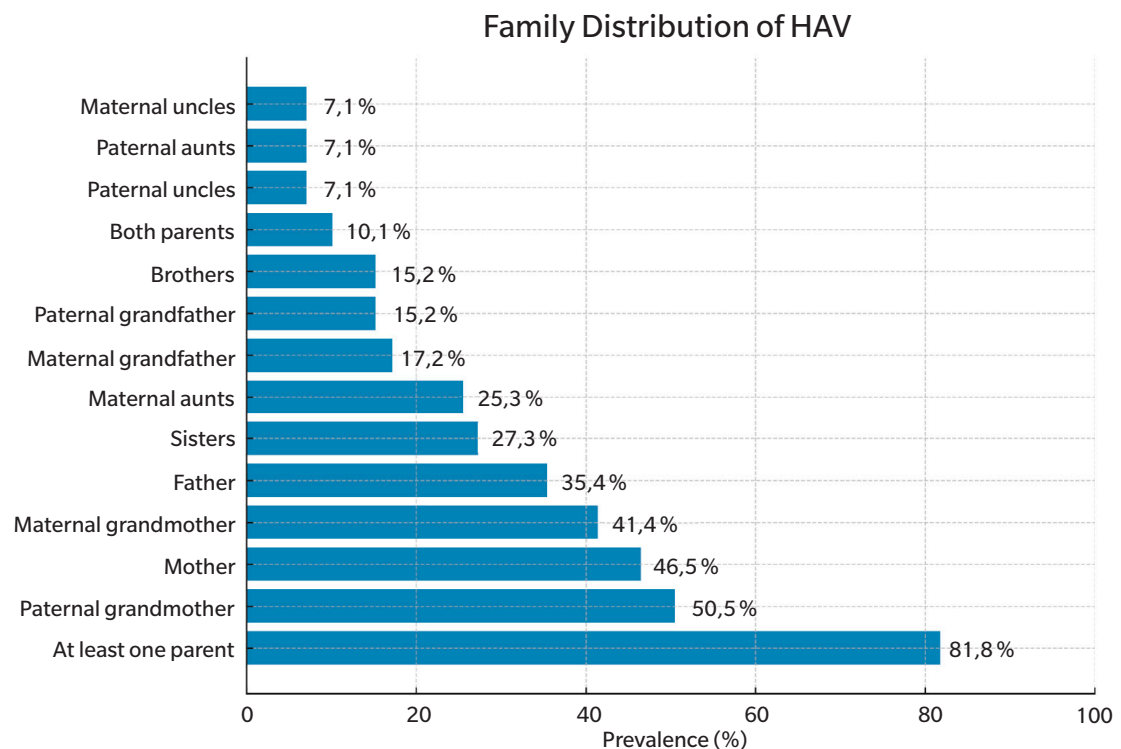


Figure 3. Distribution of direct and collateral family involvement in HAV.

Table II. Sagittal First-Ray Motion (mm), 1st MTPJ Extension (°), FPI, and FHSQ Domains in Unilateral vs. Bilateral HAV

Variables	Unilateral (n = 22)			Bilateral (n = 77)			p (Mann-Whitney)	Effect size (r) [95% CI]
	Mean ± SD	Median	IQR	Mean ± SD	Median	IQR		
First-ray dorsiflexion	8.50 ± 1.29	8.50	1.50	6.91 ± 1.22	7.00	1.50	0.024	0.227 [0.031–0.406]
First-ray plantarflexion	7.67 ± 1.53	8.00	1.50	5.49 ± 1.56	5.00	3.00	0.035	0.212 [0.015–0.393]
1 st MTPJ extension	55.00 ± 8.66	60.00	7.50	50.63 ± 9.84	50.00	15.00	0.454	–
FPI	7.00 ± 2.00	7.00	2.00	6.84 ± 2.64	7.00	4.00	1.000	–
VAS pain scale	2.00 ± 0.00	2.00	0.00	3.17 ± 3.29	2.00	5.50	0.907	–
Years with HAV	11.56 ± 11.18	5.00	14.25	14.84 ± 9.84	12.50	12.75	0.054	–
Manchester Scale	2.32 ± 0.85	2.0	0.0	2.76 ± 0.98	3.0	1.0	0.008	–0.267 [–0.441; –0.073]
Foot pain (FHSQ)	57.32 ± 34.59	60.63	40.63	65.32 ± 30.34	72.50	39.88	0.303	–
Foot function (FHSQ)	66.50 ± 29.55	75.00	43.75	55.36 ± 31.08	50.00	62.50	0.134	–
Footwear (FHSQ)	47.54 ± 32.44	50.00	58.33	43.41 ± 31.15	50.00	50.00	0.604	–
General foot health (FHSQ)	56.70 ± 32.92	60.00	54.38	47.89 ± 27.87	55.00	35.00	0.240	–
General health (FHSQ)	50.00 ± 20.00	50.00	20.00	55.45 ± 19.64	50.00	20.00	0.231	–
Physical activity (FHSQ)	67.42 ± 28.50	66.67	44.44	67.86 ± 28.04	66.67	44.44	0.911	–
Social capacity (FHSQ)	55.37 ± 23.33	50.00	34.38	68.34 ± 25.29	62.50	37.50	0.032	–0.216 [–0.396; –0.019]
Vitality (FHSQ)	46.59 ± 11.85	50.00	6.25	54.56 ± 14.46	56.25	12.50	0.009	–0.263 [–0.437; –0.069]

MTPJ: metatarsophalangeal joint. VAS: visual analogue scale. FHSQ: Foot Health Status Questionnaire. FPI: Foot Posture Index.

Data presented as mean ± SD, median, and interquartile range (IQR). The p-value was obtained using the nonparametric Mann-Whitney test (two-tailed). Effect size interpreted per Cohen: $r < 0.20$ = trivial; 0.20 – 0.49 = small; 0.50 – 0.79 = moderate; ≥ 0.80 = large.

with moderate and severe cases scoring higher medians (56.25) than mild cases (50) with slightly wider interquartile ranges ($p = 0.004$). In contrast, median values for first-ray dorsiflexion, plantarflexion, and FPI were similar across severity groups, with narrow interquartile ranges.

Regarding foot-related quality of life (FHSQ) ($n = 99$), continuous scores are presented in Table IV. The lowest mean scores were in the “Footwear” and “General foot health” domains.

Discussion

the primary endpoint of this study was to describe the frequency of family history among patients with HAV and to explore its association with bilaterality, clinical severity, first-ray mobility, and quality of life.

The results demonstrated a high degree of familial aggregation: 81.8% reported direct family history, with the mother being the most frequently affected relative. Additionally, notable familial aggregation was observed in previous generations (over 50% of paternal grandmothers and 41% of maternal grandmothers) and among siblings, suggesting intergenerational transmission. Subjects with bilateral HAV presented greater clinical severity, longer disease duration, and distinct functional differences compared with unilateral cases. Regarding quality of life, the most affected FHSQ domains were “Footwear” and “General foot health”, with significant differences also found in vitality and social capacity.

The methodology, based on collecting family history across three generations, aligns with that used by Piqué-Vidal et al.², differing from earlier studies focused solely on first-degree family history, such as those by Hardy & Clapham¹³ and Glynn et al.¹⁴. In the study by Coughlin & Roger¹⁵, data collection focused exclusively on the

Table III. Sagittal First-Ray Motion (mm), 1st MTPJ Extension (°), FPI, and FHSQ Domains in Mild, Moderate, and Severe HAV

Variables	Mild HAV (n = 44)			Moderate HAV (n = 40)			Severe HAV (n = 15)			p (Kruskal-Wallis)	Effect size (η^2)
	Mean \pm SD	Median	IQR	Mean \pm SD	Median	IQR	Mean \pm SD	Median	IQR		
First-ray dorsiflexion	6.41 \pm 1.64	7.00	3.00	6.54 \pm 1.20	7.00	1.00	7.24 \pm 1.73	7.00	2.00	0.312	–
First-ray plantarflexion	4.88 \pm 1.47	5.00	2.00	5.19 \pm 1.49	5.00	2.00	4.90 \pm 1.26	5.00	1.00	0.240	–
1 st MTPJ extension	53.85 \pm 10.11	50.00	15.00	50.22 \pm 11.00	50.00	10.00	43.10 \pm 9.42	40.00	10.00	0.000	0.17
FPI	6.47 \pm 2.62	7.00	3.00	7.03 \pm 2.13	7.00	2.00	7.24 \pm 2.76	6.00	4.00	0.767	–
VAS Pain	2.21 \pm 2.49	2.00	4.00	3.86 \pm 3.39	4.00	6.00	4.29 \pm 4.35	2.00	9.00	0.013	0.07
Years with HAV	9.68 \pm 7.82	6.00	9.00	16.60 \pm 9.62	16.00	13.25	18.86 \pm 12.81	20.00	14.00	0.000	0.21
Foot pain (FHSQ)	64.48 \pm 29.19	63.13	34.53	68.48 \pm 28.82	78.13	39.88	47.28 \pm 41.41	41.56	79.69	0.259	–
Foot function (FHSQ)	62.03 \pm 28.00	56.25	37.50	70.89 \pm 29.46	87.50	43.75	50.00 \pm 35.78	46.88	67.19	0.070	–
Footwear (FHSQ)	47.40 \pm 27.23	50.00	38.54	43.94 \pm 34.60	50.00	58.33	45.24 \pm 34.85	54.17	58.33	0.801	–
General foot health (FHSQ)	55.81 \pm 26.09	60.00	22.50	48.65 \pm 29.86	60.00	35.00	35.00 \pm 29.92	33.75	51.25	0.055	–
General health (FHSQ)	49.0 \pm 15.82	50.00	12.50	58.11 \pm 22.34	50.00	30.00	59.29 \pm 21.65	55.00	25.00	0.189	–
Physical activity (FHSQ)	65.14 \pm 28.05	50.00	44.44	71.10 \pm 28.68	83.33	44.44	60.71 \pm 28.28	52.78	40.28	0.434	–
Social capacity (FHSQ)	60.45 \pm 24.62	59.03	25.00	66.89 \pm 27.36	62.50	37.50	71.43 \pm 24.23	68.75	50.00	0.383	–
Vitality (FHSQ)	47.84 \pm 10.93	50.00	8.28	56.59 \pm 17.11	56.25	12.50	58.93 \pm 11.42	56.25	15.62	0.004	0.10

MTPJ: metatarsophalangeal joint. VAS: visual analogue scale. FHSQ: Foot Health Status Questionnaire. FPI: Foot Posture Index. HAV: hallux abductus valgus.

The results for each severity level are expressed as mean \pm standard deviation (SD), median, and interquartile range (IQR). The p-value was obtained using the nonparametric Kruskal-Wallis test to compare more than two groups. The effect size was estimated using the corrected η^2 , interpreted as small (0.01), medium (0.06), and large (≥ 0.14)."

Table IV. Continuous FHSQ Results (n = 99)

Variable	Mean \pm SD	95%CI
Foot pain	63.57 \pm 31.07	57.37–69.76
Foot function	64.25 \pm 30.02	58.26–70.23
Footwear	44.33 \pm 31.32	38.08–50.57
General foot health	49.85 \pm 29.12	44.04–55.66
General health	54.24 \pm 19.75	50.30–58.18
Physical activity	67.76 \pm 28.00	62.18–73.35
Social capacity	65.46 \pm 25.34	60.41–70.51
Vitality	52.79 \pm 14.26	49.95–55.63

SD: standard deviation. FHSQ: Foot Health Status Questionnaire.

95%CI: 95% confidence interval.

maternal line through direct anamnesis with the participant's mother. Thus, the methodology used in our study allowed not only registration of the presence of HAV in direct relatives but also assessment of the pattern of occurrence across generations, providing a broader view of the potential hereditary component of this deformity.

The results obtained resemble those of the study by Hardy and Clapham¹³, who as early as 1951 identified a family history in 63 % of 91 patients with HAV. Similarly, Glynn et al.¹⁴ in 1980 observed a 68 % prevalence among 41 patients, and Coughlin and Roger¹⁵ in 1995, in a study focused on juvenile HAV, reported that 94% of the 31 mothers of participants also had the deformity. Finally, in the study by Piqué-Vidal et al.², a positive family history was found in 68 % of the 350 cases analyzed.

The maternal predominance observed and the high familial aggregation found in our results are consistent with previous studies describing a relevant familial component in HAV^{15,16}. Although some authors have proposed a possible autosomal dominant inheritance pattern with incomplete penetrance, such claims come from genealogical studies or specific genetic analyses^{1,4,7}. Given the cross-sectional design of our study, it is not possible to evaluate hereditary transmission models or establish causal genetic mechanisms; therefore, our results should be interpreted solely as evidence of high familial aggregation, without confirming a specific inheritance pattern. The more frequent involvement of women (mothers and grandmothers) suggests a possible interaction between genetic and hormonal factors. Nix et al.¹⁸, in a systematic review, also pointed to a significant familial predisposition in the

development of HAV, independent of extrinsic mechanical factors. Studies such as those by Perera et al.¹⁷, Glasoe et al.¹⁹, and Shinohara et al.²⁰ indicate that certain anatomical and biomechanical characteristics are heritable—such as the shape of the first metatarsal head, first-ray hypermobility, or increased rearfoot valgus—and could therefore contribute to early HAV onset. This would explain why some individuals develop the deformity at a young age, even before 20 years old, without exposure to narrow footwear or high heels, as occurred in some cases within our sample.

Of the 99 subjects analyzed, 77 presented bilateral HAV, with a mean deformity progression of 15.57 years. Among these, 81.8% reported a positive direct family history (father or mother), suggesting a possible association between inheritance and greater clinical burden. This finding aligns with Coughlin et al.⁵, who observed that bilateral and juvenile HAV forms tended to occur in patients with strong familial aggregation and tended to progress with greater severity and clinical deterioration. Additionally, Manchester Scale scores were higher in the bilateral group, reflecting a greater degree of observable deformity. These results reinforce a possible relationship between family patterns and more severe clinical presentation of HAV and may help identify cases at higher risk of progression.

Regarding static examination, first-ray movement showed greater dorsiflexion than plantarflexion in HAV subjects (dorsiflexion: $6.60 \text{ mm} \pm 0.57$ vs. plantarflexion: 5.07 ± 0.65). These findings align with several authors who have reported greater dorsiflexion range in individuals with this deformity^{7,21-27}. Bilateral HAV subjects showed significantly greater first-ray dorsiflexion compared with unilateral subjects, which may be interpreted as greater functional rigidity of the first metatarsal. This finding is consistent with the biomechanical evolution described by Morton²⁸, where initial hypermobility of the first ray may eventually give rise to adaptive rigidity due to progressive joint deterioration.

Regarding 1st MTPJ extension, results showed a slight reduction from normal values ($50.94^\circ \pm 0.13$), compared with those found in individuals with normal feet in the 2021 study by Távora-Vidalón et al.⁹ ($66.67^\circ \pm 2.56$). Comparing mild, moderate, and severe HAV groups revealed a significant decrease in 1st MTPJ extension as severity increased, indicating greater limitation or joint stiffness in advanced HAV forms, consistent with the degenerative nature of the deformity in later stages. Finally, FPI results showed a general trend toward more pronated values. This finding agrees with prior studies suggesting that excessive pronation can alter first-ray biomechanics and facilitate hallux deviation²⁹⁻³¹. However, more evidence is needed to confirm this association in hereditary contexts.

Regarding foot-related quality of life measured by the FHSQ, descriptive results showed moderate impairment in the overall sample (Table III), with the most affected domains being “Footwear” and “General foot health.” Mean overall scores were 56.60 among unilateral and bilateral HAV subjects and 56.86 among mild, moderate, and severe cases, indicating moderate impairment. Analyzing specific FHSQ domains revealed the following statistically significant differences: when comparing unilateral vs. bilateral HAV, the bilateral group showed higher scores in social capacity ($p = 0.032$) and vitality ($p = 0.009$). This could be explained by longer disease duration, which may lead to better adaptation to functional limitations. When comparing HAV severity, vitality scores were again higher in mod-

erate and severe cases (56.25 points) compared with mild cases (50 points) ($p = 0.004$). This could be due to similar mechanisms—better acceptance of the condition, prolonged adaptation, or the fact that functional decline does not always translate into a direct impact on perceived energy levels. These interpretations, however, must be qualified due to the small sample size in the severe and unilateral groups.

Studies by López López et al.³² and Palomo et al.³³, using the FHSQ in subjects with varying HAV degrees according to the Manchester Scale, found a negative impact on quality of life as HAV severity increased. Bilateral HAV subjects showed a pain score of 72.50, indicating moderate pain, whereas severe HAV subjects scored 41.56, indicating more intense pain likely related to joint pressure, metatarsal overload, and footwear difficulties.

Functional scores were 46.88 in severe HAV and 50 in bilateral HAV, reflecting mild-to-moderate limitations in daily activities. Menz and Lord³⁴ demonstrated how HAV, especially bilateral cases, interferes with gait biomechanics, propulsion, and balance. Menz et al.³⁵ and Nix et al.³⁶ reported that even mild HAV significantly affects foot function and perceived well-being. Furthermore, deformity duration showed an inverse correlation with FHSQ scores, indicating that greater HAV chronicity is associated with worse quality of life³⁵. General foot health was also diminished in severe HAV cases.

The footwear domain, with a median score of 50 points, was among the lowest rated, reflecting moderate impairment. This is consistent with the literature, which highlights difficulty finding suitable footwear—due to bunion prominence, hallux deviation, or forefoot width—as a main complaint among HAV patients, as described by Dufour et al.³⁷.

From a clinical perspective, these findings have significant implications. Identifying a family history of HAV in asymptomatic patients or those in early deformity stages may justify early conservative interventions, such as customized foot orthoses, appropriate footwear, or targeted muscle-strengthening programs³⁸⁻⁴⁰. Prevention should focus particularly on young individuals with a positive family background, using longitudinal follow-up protocols similar to those applied in hereditary conditions with high functional impact.

The results of this study should be interpreted cautiously due to several limitations. The main limitation is the lack of objective clinical confirmation of family history, which relied solely on directed anamnesis. This may introduce recall bias and misclassification, especially in older generations. Nonetheless, criteria were established to maximize reliability by prioritizing participants able to provide accurate family data, given the study's focus on HAV heredity. Secondly, the sample size was adequate to estimate family history frequency but was not calculated specifically for subgroup comparisons, limiting statistical power. Future studies should aim to homogenize groups to improve analytic consistency. Additionally, as the analyses were bivariate without adjustment for confounders (age, sex, BMI), residual confounding cannot be excluded. The subsample used for reliability testing was small ($n = 10$), resulting in wide confidence intervals that must be interpreted cautiously. These factors do not invalidate the findings but should be acknowledged in their interpretation.

In conclusion, this study demonstrates high familial aggregation and associations between family history of HAV and greater bilaterality, clinical severity, and poorer perceived foot health. Although these findings do not establish causality, they reinforce the importance of

clinical screening in individuals with a family history to optimize early detection and contribute to developing more personalized preventive and therapeutic strategies.

Conflicts of interest

None declared.

Funding

None declared.

Ethic statement

The investigation adhered to current bioethical regulations, the principles of the Declaration of Helsinki (World Medical Association), the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine, and the UNESCO Declaration on Human Rights. The present study had a favorable ruling from the Clinical Research Ethics Committee of the University of Seville (ID: 2000-N23). All participants signed informed consent, and authorization was obtained from the Clinical Podiatry Area of the University of Seville.

Authors' contributions

Study conception and design: MMF, PTV; Data collection: MMF, PTV; Analysis and interpretation of results: MMF, PTV; Drafting and preparation of the initial manuscript: MMF, PTV; Final review: MMF, PTV

References

- munuera-Martínez PV. El primer radio. *Biomecánica y Ortopodología*. 2.a ed. Santander: Exa Editores SL; 2012. 254 p.
- Piqué-Vidal C, Solé MT, Antich J. Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity. *J Foot Ankle Surg*. 2007;46(3):149-54. DOI: 10.1053/j.jfas.2006.10.011.
- Giannestras N. *Trastornos del pie*. Barcelona: Salvat Editores SA; 1979. 58-59 p.
- Johnston O. Further studies of the inheritance of hand and foot anomalies. *Clin Orthop*. 1956;8:146-60.
- Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: Demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int*. 2007;28(7):759-77. DOI: 10.3113/FAI.2007.0759.
- Perez Boal E, Becerro de Bengoa Vallejo R, Fuentes Rodriguez M, Lopez Lopez D, Losa Iglesias ME. Geometry of the proximal phalanx of hallux and first metatarsal bone to predict hallux abducto valgus: A radiological study. *PLoS One*. 2016;11(11):e0166197. DOI: 10.1371/journal.pone.0166197.
- Munuera-Martínez PV, Távora-Vidalón P, Monge-Vera MA, Sáez-Díaz A, Lafuente-Sotillos G. The validity and reliability of a new simple instrument for the measurement of first ray mobility. *Sensors (Basels)*. 2020;20(8):2207. DOI: 10.3390/s20082207.
- Távora Vidalón P, Lafuente Sotillos G, Manfredi Márquez MJ, Munuera-Martínez PV. Movilidad normal del primer radio en los planos sagital y frontal. *Rev Esp Podol*. 2021;32(1):27-35. DOI: 10.20986/revespod.2021.1600/2021.
- Távora-Vidalón P, Lafuente Sotillos G, Munuera-Martínez PV. Movimiento del primer radio en sujetos con hallux limitus vs. sujetos con pies normales. *Rev Esp Podol*. 2021;32(2):116-22.
- Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. *Clin Biomech Bristol Avon*. 2006;21(1):89-98. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2005.08.002.
- Garrow AP, Papageorgiou A, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ. The grading of hallux valgus. *The Manchester Scale*. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2001;91(2):74-8. DOI: 10.7547/87507315-91-2-74.
- Dominguez-Muñoz FJ, García-Gordillo MA, Díaz-Torres RA, Hernández-Mocholi MÁ, Villafaina S, Collado-Mateo D, et al. Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) in Spanish people with type 2 diabetes mellitus: Preliminary values study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(10):3643. DOI: 10.3390/ijerph17103643.
- Hardy RH, Clapham JCR. Observations on hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br*. 1951;33-B(3):376-91. DOI: 10.1302/0301-620X.33B3.376.
- Glynn MK, Dunlop JB, Fitzpatrick D. The Mitchell distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br*. 1980;62-B(2):188-91. DOI: 10.1302/0301-620X.62B2.7364833.
- Coughlin MJ, Roger A, Mann Award. Juvenile hallux valgus: Etiology and treatment. *Foot Ankle Int*. 1995;16(11):682-97. DOI: 10.1177/107110079501601104.
- Nery C, Coughlin MJ, Baumfeld D, Ballerini FJ, Kobata S. Hallux valgus in males--part 1: Demographics, etiology, and comparative radiology. *Foot Ankle Int*. 2013;34(5):629-35. DOI: 10.1177/1071100713475350.
- Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(17):1650-61. DOI: 10.2106/JBJS.H.01630.
- Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: A systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 2010;3:21. DOI: 10.1186/1757-1146-3-21.
- Glase WM, Nuckley DJ, Ludewig PM. Hallux valgus and the first metatarsal arch segment: A theoretical biomechanical perspective. *Phys Ther*. 2010;90(1):110-20. DOI: 10.2522/ptj.20080298.
- Shinohara M, Yamaguchi S, Ono Y, Kimura S, Kawasaki Y, Sugiyama H, et al. Anatomical factors associated with progression of hallux valgus. *Foot Ankle Surg*. 2022;28(2):240-4. DOI: 10.1016/j.fas.2021.03.019.
- Kimura T, Kubota M, Taguchi T, Suzuki N, Hattori A, Marumo K. Evaluation of first-ray mobility in patients with hallux valgus using weight-bearing CT and a 3-D analysis system: A comparison with normal feet. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99(3):247-55. DOI: 10.2106/JBJS.16.00542.
- Klaue K, Hansen ST, Masquelet AC. Clinical, quantitative assessment of first tarsometatarsal mobility in the sagittal plane and its relation to hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int*. 1994;15(1):9-13. DOI: 10.1177/107110079401500103.
- Lee KT, Young K. Measurement of first-ray mobility in normal vs. hallux valgus patients. *Foot Ankle Int*. 2001;22(12):960-4. DOI: 10.1177/107110070102201206.
- Swanson JE, Stoltman MG, Oyen CR, Mohrbacher JA, Orandi A, Olson JM, et al. Comparison of 2D-3D measurements of hallux and first ray sagittal motion in patients with and without hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 2016;37(2):227-32. DOI: 10.1177/1071100715604238.
- King DM, Toolan BC. Associated deformities and hypermobility in hallux valgus: an investigation with weightbearing radiographs. *Foot Ankle Int*. 2004;25(4):251-5. DOI: 10.1177/107110070402500410.
- Faber FW, Kleinrensink GJ, Verhoog MW, Vijn AH, Snijders CJ, Mulder PG, et al. Mobility of the first tarsometatarsal joint in relation to hallux valgus deformity: Anatomical and biomechanical aspects. *Foot Ankle Int*. 1999;20(10):651-6. DOI: 10.1177/107110079902001007.
- Glase WM, Allen MK, Saltzman CL. First ray dorsal mobility in relation to hallux valgus deformity and first intermetatarsal angle. *Foot Ankle Int*. 2001;22(2):98-101. DOI: 10.1177/107110070102200203.
- Morton D. Hypermobility of the first metatarsal bone: The interlinking factor between metatarsalgia and longitudinal arch strains. *J Bone Joint Surg*. 1928;10(2):187-96.
- Evans AM, Copper AW, Scharfbillig RW, Scutter SD, Williams MT. Reliability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2003;93(3):203-13. DOI: 10.7547/87507315-93-3-203.
- Wagner E, Wagner P, Pacheco F, López M, Palma F, Guzmán-Venegas R, et al. Biomechanical cadaveric evaluation of the role of medial column instability in hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int*. 2022;43(6):830-9. DOI: 10.1177/10711007221081461.
- Eustace S, O'Byrne J, Stack J, Stephens MM. Radiographic features that enable assessment of first metatarsal rotation: The role of pronation in hallux valgus. *Skeletal Radiol*. 1993;22(3):153-6. DOI: 10.1007/BF00206143.
- López López D, Callejo González L, Losa Iglesias ME, Saleta Canosa JL, Rodríguez Sanz D, Calvo Lobo C, et al. Quality of life impact related to foot health in a sample of older people with hallux valgus. *Aging Dis*. 2016;7(1):45-52. DOI: 10.14336/AD.2015.0914.
- Palomo-López P, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Losa-Iglesias ME, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, López-López D. Impact of Hallux Valgus related to quality of life in Women. *Int Wound J*. 2017;14(5):782-5. DOI: 10.1111/iwj.12695.

34. Menz HB, Lord SR. Gait instability in older people with hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2005;26(6):483-9. DOI: 10.1177/107110070502600610.
35. Menz HB, Roddy E, Thomas E, Croft PR. Impact of hallux valgus severity on general and foot-specific health-related quality of life. *Arthritis Care Res.* 2011;63(3):396-404. DOI: 10.1002/acr.20396.
36. Nix SE, Vicenzino BT, Collins NJ, Smith MD. Characteristics of foot structure and footwear associated with hallux valgus: A systematic review. *Osteoarthritis Cartilage.* 2012;20(10):1059-74. DOI: 10.1016/j.joca.2012.06.007.
37. Dufour AB, Casey VA, Golightly YM, Hannan MT. Characteristics associated with hallux valgus in a population-based foot study of older adults. *Arthritis Care Res.* 2014;66(12):1880-6. DOI: 10.1002/acr.22391.
38. Castellini JLA, Chan DM, Ratti MFG. Biokinetic gait differences between Hallux valgus patients and asymptomatic subjects. *Gait Posture.* 2025;117:212-9. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2024.12.027.
39. Massaad SO, Elgaili Salah S, Dafaalla Alamin K, Elaief Mahgoob E. Hallux deformity influence – quality of life. *Int J Curr Res Med Sci.* 2022;8(10):1-7. DOI: 10.22192/ijcrms.2022.08.10.001.
40. Zhou W, Jia J, Qu HQ, Ma F, Li J, Qi X, et al. Identification of copy number variants contributing to hallux valgus. *Front Genet.* 2023;14:1116284. DOI: 10.3389/fgene.2023.1116284.