

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



**RELACIÓN DEL HALLUX VALGUS CON LA METATARSALGIA EN BAILARINES
DE BALLET.**

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

AUTOR: RODRÍGUEZ CAMPILLO, CARMEN.

TUTOR: PASCUAL GUTIERREZ, ROBERTO.

Departamento de Ciencias del Comportamiento y la Salud. Área de Enfermería.

Curso académico:2024-2025.

Convocatoria junio.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
1.INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 Definición del ballet y sus posiciones.....	7
1.2 Movimientos del ballet y el desarrollo de HAV.....	9
1.3 Definición y clasificación de HAV.....	11
1.4 Definición de metatarsalgia y principales formas clínicas.....	12
1.5 Implicaciones biomecánicas del ballet en la aparición de HAV y metatarsalgia..	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	16
3. HIPÓTESIS.....	17
4. OBJETIVOS.....	17
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
5.1 Tipo de estudio.....	18
5.2 Estrategia de búsqueda.....	18
5.3 Criterios de inclusión y de exclusión.....	19
5.4 Selección de los estudios.....	20
5.5 Evaluación del nivel de evidencia y grados de recomendación.....	21
6. RESULTADOS.....	22
7. DISCUSIÓN.....	24
8. CONCLUSIONES.....	28
9. BIBLIOGRAFÍA.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	7
Tabla 2	11
Tabla 3.....	18
Tabla 4.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	20
---------------	----



ÍNDICE DE ABREVIATURAS

HV — Hallux Valgus

AMTFH — Articulación metatarsofalángica del hallux

DF — Dorsiflexión

FPI — Foot posture Index



RESUMEN

Introducción: El ballet es una disciplina con gran exigencia física que afecta de forma significativa a los pies de los bailarines. Esta exigencia genera una carga intensa sobre el pie, especialmente en posiciones como pointe o relevé, lo que puede desencadenar patologías como el hallux valgus y la metatarsalgia, cuya aparición está relacionada con factores biomecánicos, técnicos y estructurales. El hallux valgus es una desviación lateral del primer dedo hacia el resto de los dedos y desviación medial del metatarsiano, alterando la distribución de las presiones plantares. La metatarsalgia es el dolor en la región anterior del pie en la zona de los metatarsianos. La relación entre ambas patologías ha sido poco investigada.

Objetivos: Analizar la relación del hallux valgus y el desarrollo de metatarsalgia.

Material y Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica en PubMed utilizando la ecuación de búsqueda utilizada fue: ("Hallux Valgus" OR "bunion") AND ("ballet" OR "classical dance"), obteniendo 6 artículos que hablan de hallux valgus y metatarsalgia desde distintas perspectivas: biomecánica, anatómica y técnica.

Resultados: Tras la revisión, el hallux valgus altera la distribución de las presiones plantares, aumentando la carga sobre los metatarsianos centrales, favoreciendo la aparición de metatarsalgia. Otros factores como la hipermovilidad, el sexo femenino, el uso zapatilla de punta y errores técnicos agravan esta situación.

Conclusiones: Existe relación entre hallux valgus y metatarsalgia en bailarines adultos. Se requiere más investigación clasificando el tipo de pie (FPI), sobre este tema para profundizar esta relación y mejorar la prevención y el tratamiento de estas lesiones.

Palabras clave: Hallux valgus, bunion, ballet.

ABSTRACT

Introduction: Ballet is a physically demanding discipline that significantly affects dancers' feet. This demand places intense stress on the foot, especially in positions such as pointe or relevé, which can trigger pathologies such as hallux valgus and metatarsalgia, the onset of which is related to biomechanical, technical, and structural factors. Hallux valgus is a lateral deviation of the big toe toward the other toes and a medial deviation of the metatarsal, altering the distribution of plantar pressure. Metatarsalgia is pain in the anterior region of the foot in the metatarsal area. The relationship between the two pathologies has been little researched.

Objectives: To analyze the relationship between hallux valgus and the development of metatarsalgia.

Material and Methods: A literature review was conducted in PubMed using the search equation: ("Hallux Valgus" OR "bunion") AND ("ballet" OR "classical dance"), yielding six articles that discuss hallux valgus and metatarsalgia from different biomechanical, anatomical, and technical perspectives.

Results: After the review, hallux valgus altered the distribution of plantar pressure, increasing the load on the central metatarsals and favoring the development of metatarsalgia. Other factors such as hypermobility, female gender, wearing pointe shoes, and technical errors aggravate this situation.

Conclusions: There is a relationship between hallux valgus and metatarsalgia in adult dancers. Further research on this topic, classifying foot types (FPI), is needed to further explore this relationship and improve the prevention and treatment of these injuries.

Keywords: Hallux valgus, bunion, ballet.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DEFINICIÓN DEL BALLET Y SUS POSICIONES.

La práctica de la danza genera importantes beneficios en el ámbito físico, psicológico y social, sin embargo, también puede derivar en alteraciones o patologías específicas entre sus practicantes. En particular, el ballet impone una elevada demanda biomecánica sobre los pies, requiriendo un control muscular preciso y una notable fortaleza. La alta exigencia física del ballet convierte las lesiones y problemas en los pies en una consecuencia frecuente que requiere especial atención dentro del ámbito de la danza.¹

En el ballet se encuentran las cinco posiciones del ballet clásico:

POSICIÓN	DEFINICIÓN	
1ºposición	Talones juntos y ambos pies rotados hacia fuera.	
2ºposición	Pies a la altura de los hombros y rotados hacia fuera.	

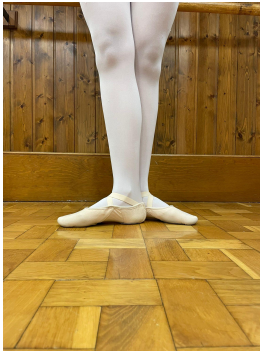
3º Posición	Pies rotados hacia fuera y un pie más adelantado donde el talón de éste se encuentra en contacto con el arco longitudinal del pie trasero.	
4º Posición	Partiendo de la 3ª posición, separamos ambos pies, donde el talón del pie adelantado se encuentra a la altura del antepié del pie retrasado.	
5º Posición	Cruzamos ambas piernas donde nuestro pie adelantado se encuentra en contacto con el talón del pie trasero.	

Tabla 1.Posiciones del ballet. Elaboración propia. ²

En el ballet, las zapatillas de punta son esenciales dando al bailarín la impresión de volar, mientras se efectúan movimientos sencillos y decorativos. El uso de la zapatilla de punta comienza alrededor de los 12 años, los profesionales dedican un total de 8 horas diarias de trabajo usando zapatillas de punta.³

1.2 MOVIMIENTOS DEL BALLET Y EL DESARROLLO DE HV

En el ballet, lograr una rotación externa de 180° en las piernas, supone 70° en la cadera, 5° en la tibia y 15° en pies. Provocando la mayoría de las veces compensaciones en la pelvis, columna, rodillas o pies.

El ballet está compuesto de movimientos y posturas combinando técnica, precisión y el control corporal. Requiriendo una buena alineación de los pies y las extremidades.

- **Dehors:** Rotación externa de cadera y pies generando fricción entre los pies y el suelo. Esta fricción forzada de rotación externa pasiva excesiva en toda la extremidad inferior, puede desencadenar efectos perjudiciales; pie pronado, lesiones en AMTFH, deformidades en los dedos, debilitamiento de la musculatura intrínseca y afecciones como la tenosinovitis del tibial posterior.⁴
- **Plié:** Se realiza una flexión de rodillas mientras los pies permanecen en contacto con el suelo. En una buena técnica, la rodilla debe estar correctamente alineada sobre el pie y proyectarse ligeramente por delante de este, con los pies en pronación.⁴ Este movimiento puede realizarse en cualquiera de las posiciones del ballet, realizándose en-dehors. El plié puede pasar a grand plié, este consiste en realizar plié con los talones levantados del suelo.⁵
- **Tendu** (estirado): Consiste en realizar un desplazamiento del pie por el suelo hasta que los dedos quedan totalmente extendidos, asegurándose de que el pie permanezca en contacto con el suelo en todo momento. Para realizar una

buena técnica se debe mantener una postura correcta del tronco y la pierna de soporte.⁴

- **Relevé:** El tronco y la pelvis se desplazan hacia adelante y colocándose sobre los dedos de los pies al elevarse. Una buena técnica se consigue levantándose desde la parte delantera del pie, manteniendo el soporte y el alineamiento adecuado, dando la sensación de ser elevados desde arriba y no empujados desde abajo. Es importante equilibrar el cuádriceps y los isquiotibiales, especialmente si las rodillas están en hiperextensión, para controlar adecuadamente la rodilla.⁴
- **Pointe:** Se realiza con la zapatillas de punta, consiste en una progresión, partiendo de un relevé hasta una media punta (demi-pointe), después a tres cuartos de punta y, por último, hasta el pointe completo controlando totalmente el movimiento. La transferencia de peso debe ser precisa ya que la base es pequeña, esto requiere un control exacto de la postura y la alineación del cuerpo. Para mantener esta postura, se necesita fuerza, estabilidad y equilibrio.⁴

El movimiento de relevé con las zapatillas de punta genera aumento de las presiones plantares, especialmente en el hallux, ya que el uso de la zapatilla de punta, sumado del relevé se encuentra una pequeña superficie de contacto del pie con el suelo. Las mayores presiones plantares se generan a la hora de posicionar los pies en punta completa, donde el hallux es el que mayor presión soporta sin que la longitud de los tres primeros dedos influyeran en ello.⁶

1.3 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE HAV.

El Hallux Abductus Valgus (HAV) es una desviación lateral del primer dedo, hacia el resto de los dedos, y desviación medial del primer metatarsiano. Pudiendo afectar la función del pie, generando alteraciones biomecánicas, dolor y problemas estéticos.⁷

La etiología del HAV se debe a diversos factores, entre los que destacan; predisponentes genéticos, la hiperlaxitud ligamentosa, además, factores externos como el uso prolongado de calzado estrecho y tacones altos pueden acelerar la progresión de la deformidad, especialmente en mujeres.⁸

Clasificación de Manchester para el Hallux Valgus:

La Escala de Manchester es un método clínico estandarizado diseñado para evaluar el grado de deformidad del Hallux Valgus sin la necesidad de estudios radiográficos:

GRADO	DEFORMIDAD	SIGNOS CLÍNICOS
1	Sin deformidad	Hallux alineado, sin prominencias óseas ni síntomas
2	Leve	Desviación leve de hallux, juanete leve o casi imperceptible, sintomático con zapato ajustado.
3	Moderada	Desviación moderada, prominencia ósea evidente, posible afectación dedos menores, dolor intermitente, sintomático con calzado cerrado, inicio de limitación articular.
4	Severa	Desviación severa, prominencia ósea con inflamación, dolor persistente, deformidades en dedos menores, limitación funcional.

Tabla 2.⁹

1.4 DEFINICIÓN DE METATARSALGIA Y PRINCIPALES FORMAS CLÍNICAS

La metatarsalgia es el dolor en región anterior del pie, en la zona de los metatarsianos. Derivando de múltiples factores, como alteraciones biomecánicas, sobrecarga funcional en la zona de las cabezas metatarsales, alteraciones estructurales de los dedos...¹⁰

Las principales formas clínicas de metatarsalgia.

- Bursitis subcapital: Es un cuadro doloroso en la región plantar del antepie por la inflamación de las bursas localizadas por debajo de las cabezas metatarsianas.¹⁰
- Bursitis intermetatarsal: Es un cuadro doloroso en la región plantar por la inflamación de las bursas localizadas entre las cabezas de los metatarsianos, la zona más frecuente es entre el segundo y tercero, tercero y cuarto metatarsianos.¹⁰
- Fibrosis perineural de Morton: Es un proceso de fibrosis del tejido conectivo que envuelve al nervio interdigital plantar común, que va acompañada de deterioro en las fibras nerviosas entre tercer y cuarto metatarsiano.¹⁰
- Enfermedad de Freiberg: Consiste en una necrosis avascular de la cabeza del segundo metatarsiano.¹¹
- Fractura de estrés: En la base de los metatarsianos, más frecuente en el segundo. Estas fracturas se relacionan con sobrecarga repetitivas y deformidades como el hallux valgus.¹¹
- Sesamoiditis: Consiste en una afectación inflamatoria producida por traumatismos repetidos en la superficie plantar del antepié.⁷ Los bailarines de ballet ejercen mucho estrés en los sesamoideos al efectuar movimientos

como grand plié. relevé y cuando el antepié vuelve en contacto con el suelo tras los saltos.¹²

El pie de Morton, caracterizado por una mayor longitud del segundo metatarsiano respecto al primer metatarsiano, puede alterar la distribución de cargas, produciendo mayor presión bajo el segundo metatarsiano.¹³

1.5 IMPLICACIONES BIOMECÁNICAS DEL BALLET EN LA APARICIÓN DE HAV Y METATARSALGIA.

El hallux valgus es una deformidad del primer dedo que representa un problema importante para los bailarines de ballet debido a las exigencias físicas y técnicas de esta disciplina. Una de las principales causas de esta afectación es la hipermovilidad del primer radio, es decir, la excesiva movilidad en la articulación entre el primer metatarsiano y el hueso cuneiforme. En bailarines de ballet, esta movilidad es mayor que en personas que no bailan, se observó mayor movilidad del primer radio en los bailarines, especialmente en una dirección diagonal hacia arriba y hacia adentro, formando un ángulo de 45°. Esta dirección se llama dirección oblicua y se asemeja al tipo de fuerzas que recibe el pie durante muchos movimientos del ballet, como en posición en pointe (de puntas) o al realizar relevés (elevarse sobre la punta de los pies). Esta condición no se relaciona directamente con la cantidad de horas de entrenamiento o el uso de zapatillas de punta, sino que está más influenciada por predisposición genética y errores técnicos como la pronación del pie al forzar en el dehors.¹⁴

El ballet clásico exige un alineamiento corporal muy preciso, el en dehors o la rotación externa es uno de los fundamentos técnicos más importantes. Esta rotación debería originarse en la cadera, muchos bailarines compensan utilizando los

tobillos y las rodillas, generando así sobrecarga en el primer metatarsiano, favoreciendo hallux valgus. Un estudio sobre la biomecánica del pie en primera posición encontró una relación entre el grado de desviación del hallux y una mayor retroversión pélvica. Por lo tanto cuanto mayor sea la deformidad del hallux más modificación de la postura pélvica, de manera compensatoria.¹⁵

El hallux valgus afecta al equilibrio de los bailarines, especialmente en adolescentes. La desviación del primer dedo puede afectar a la distribución del peso y a la propiocepción, dificultando mantener posturas sobre una sola pierna, condicionando así a la ejecución correcta de la técnica y aumentando el riesgo de lesiones.¹⁶

EL HV leve tiene relación con la pérdida del equilibrio estático en bailarines de ballet, y la presencia de HV como anteriormente se ha comentado afecta al equilibrio provocando más caídas y lesiones mayores como un traumatismo craneal, por lo que el ballet al demandar una adecuada estructura musculoesquelética con un elemento como el equilibrio, el HV afecta al desempeño en el ballet.¹⁷

Los bailarines adoptan posiciones como Pointe y Demi-pointe, lo que crea una carga significativa en el antepié. Esta sobrecarga recurrente en la región metatarsal, especialmente en movimientos como el relevé, se ha identificado como un factor que favorece la aparición de metatarsalgia. En estas posturas, las cabezas metatarsales absorben una parte significativa del peso corporal, lo que puede derivar en dolor y lesiones asociadas al uso excesivo, particularmente en bailarines y bailarinas de alto nivel. Por otra parte, aspectos mecánicos como la hiperpronación también juegan un papel importante en la aparición de dolencias en el antepié. Este tipo de pronación excesiva modifica la alineación natural del pie y

cómo se distribuyen las cargas, incrementando la presión en la parte medial y central del mismo.¹⁸

El estudio de Khan refuerza esta idea al demostrar que en individuos con pie plano, la pronación está asociada con un aumento de la presión plantar medial, lo cual puede predisponer a desequilibrios funcionales similares a los observados en bailarines con mala técnica o compensaciones biomecánicas.¹⁹

Estudios han demostrado que en personas con hallux valgus la presión bajo el primer metatarsiano y el primer dedo disminuye mientras que se incrementa las presiones en los metatarsianos centrales, especialmente en el segundo y en el tercer metatarsiano. Esta redistribución anómala de las presiones provoca metatarsalgia por sobrecarga.²⁰



2. JUSTIFICACIÓN

El ballet es una disciplina que requiere altas exigencias, flexibilidad, sobrecarga en el antepié, que someten a los bailarines a un esfuerzo físico extremo. La prevalencia de lesiones en los bailarines profesionales es alta, con un 95% de ellos reportando lesiones anuales, afectando principalmente los pies, tobillos y rodillas.

Las altas exigencias del ballet preprofesional y profesional, que implican entre 20 y 39 horas de entrenamiento semanal, colocan a los bailarines en una situación vulnerable frente a lesiones relacionadas con estrés repetitivo.²¹

El hallux valgus es muy común entre los bailarines de ballet, afectando al 89% de los profesionales. Esto se debe a factores como la hiperlaxitud, el uso de calzado inadecuado, la genética y la mala alineación del primer dedo. La presencia de hallux valgus produce un desequilibrio en las presiones plantares aumentando la presión sobre el segundo y el tercer metatarsiano. Además, puede causar un desequilibrio en los músculos, perjudicando la estabilidad y el equilibrio al apoyarse en una sola pierna.²²

Por lo tanto, debido a la escasez de artículos que relacionen estas dos patologías dentro del ballet, dificultando el desarrollo de estrategias preventivas y tratamientos, este estudio propone analizar la relación entre hallux valgus y metatarsalgia en bailarines adultos de ballet con el objetivo de comprender mejor esta asociación, contribuyendo así la salud y prolongando la carrera profesional del bailarín.

3. HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa: La presencia de hallux valgus en bailarines de ballet aumenta la incidencia de la metatarsalgia.

Hipótesis nula: No existe relación significativa entre el hallux valgus y la metatarsalgia en bailarines de ballet.

PICO:

- **P:** Bailarines de ballet
- **I:** Presencia de hallux valgus
- **C:** Ausencia de hallux valgus
- **O:** Aparición de metatarsalgia

4. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta revisión es investigar la relación entre la presencia de hallux valgus y el desarrollo de metatarsalgia en bailarines de ballet adultos.

Los objetivos secundarios son:

- Analizar la influencia del sexo en la aparición del hallux valgus y la metatarsalgia en bailarines de ballet adultos.
- Identificar los efectos de las zapatillas de punta en la aparición o agravamiento del hallux valgus y la metatarsalgia.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Tipo de estudio

Se ha realizado una revisión bibliográfica de la evidencia científica existente sobre la relación entre el hallux valgus y la metatarsalgia en bailarines de ballet adultos, buscando en bases de datos artículos relacionados al objetivo. Previamente fue aprobado por el comité de ética de la oficina de investigación responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con código TFG.GPO.RPG.CRC.250409 (10 de abril de 2025) (ANEXO 1).

5.2 Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda y selección de estudios se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica en PubMed. Para la construcción de las ecuaciones de búsqueda se utilizaron operadores booleanos como AND y OR, combinando términos clave relacionados con la temática del estudio. La ecuación de búsqueda utilizada fue: (“Hallux Valgus” OR “bunion”) AND (“ballet” OR “classical dance”).

Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS)	Medical Subject Headings (MeSH)
Ballet	Ballet
Hallux valgus	Hallux valgus
Danza clásica	Classical dance
Juanete	Bunion

Tabla 3.Descriptores DeCS y MeSH utilizados en este trabajo fin de grado (TFG).

5.3 Criterios de inclusión y de exclusión de la búsqueda

El proceso de selección se realizó en dos fases: Lectura de títulos y resúmenes y evaluación de texto completo.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de cohorte, estudios de casos y controles, estudios transversales y ensayos clínicos.
- Artículos que abordan la relación entre Hallux Abductus Valgus (HAV) y metatarsalgia o dolor en el antepié, especialmente en el contexto de bailarines.
- Estudios que traten sobre biomecánica, lesiones y patologías del pie en bailarines de ballet clásico.
- Estudios realizado en personas de 12 a 60 años.
- Artículos en inglés, y/o español.

Se establecieron los siguientes criterios de exclusión:

- Artículos que se centren exclusivamente en HAV o metatarsalgia en población pediátrica o geriátrica.
- Estudios relacionados con otras disciplinas deportivas no relacionadas con la danza (fútbol, atletismo, etc.), sin conexión con el ballet y estudios relacionados con otro tipo de danza (flamenco, contemporáneo, etc)
- Artículos que analicen otras patologías del pie sin relación directa con HV o metatarsalgia.
- Trabajos de opinión, cartas al editor, resúmenes de congresos, trabajos fin de grado, tesis doctoral, trabajos fin de máster.
- Estudios realizados en personas de 0-12 años y >60 años.

5.4 Selección de los estudios.

En la Figura 1 se resume la estrategia de búsqueda empleada durante el proceso de búsqueda de la literatura científica donde se encuentra relación entre las patologías a valorar. Se realiza una única búsqueda en PubMed, en un primer paso de identificación se obtuvo una muestra inicial de 32 artículos donde excluimos 26 mediante criterios de exclusión, que tras la lectura crítica finalmente se incluyeron 6 artículos.

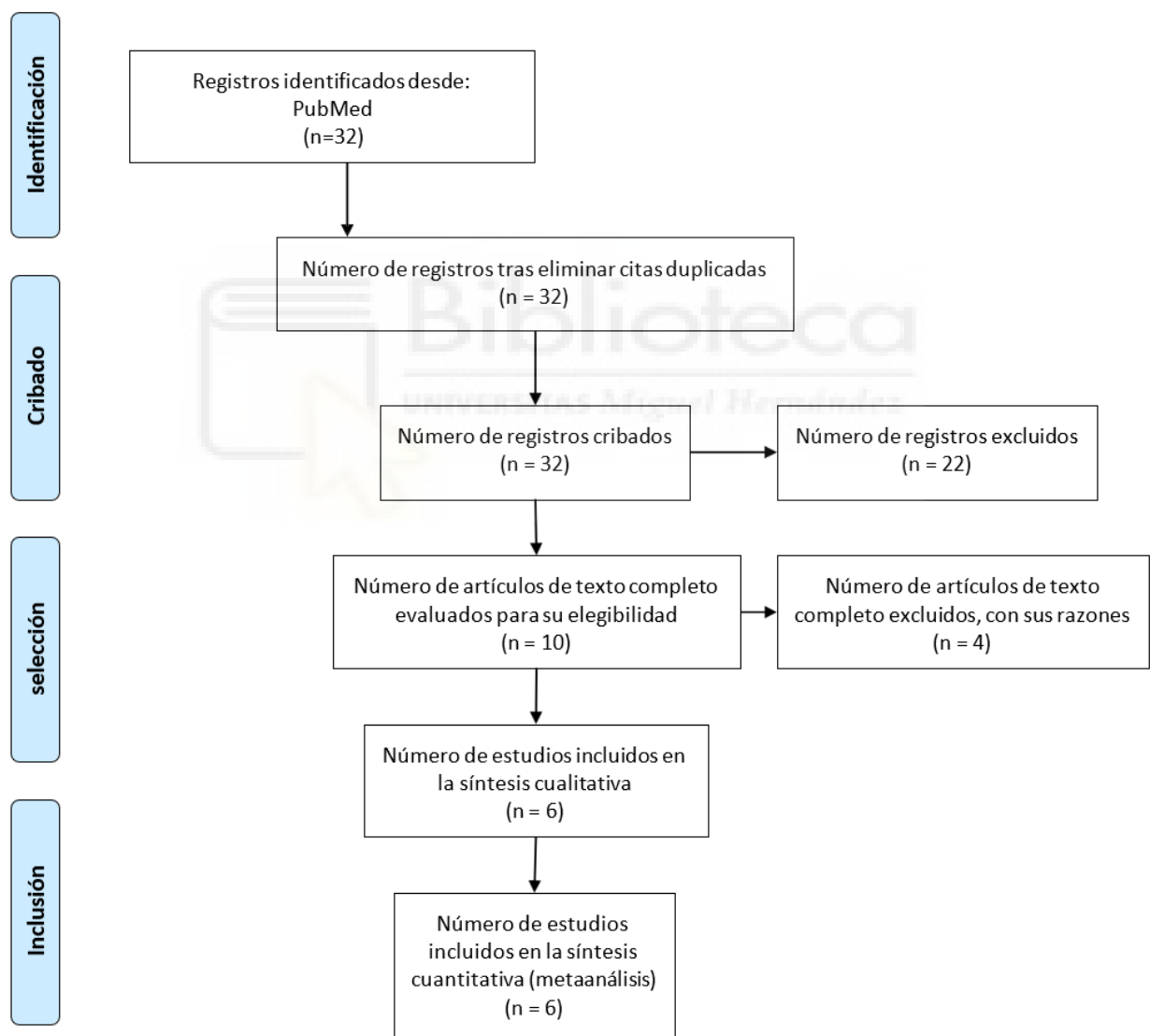


Figura 1. Diagrama de flujo tipo PRISMA 2009 en el que se muestra el número de artículos identificados, incluidos y excluidos. Fuente: Elaboración propia.

5.5 Evaluación de nivel de evidencia y grados de recomendación de los artículos seleccionados.

Tras aplicar los criterios de selección y exclusión establecidos, se seleccionaron 6 estudios para la revisión, para valorar el nivel de evidencia y grados de recomendación se ha usado la clasificación propuesta por el Oxford Centre for evidence-Based Medicine (CEBM). Estableciendo niveles de evidencia del 1 al 5 y grados de recomendación (a,b,c,d). ²⁵



6. RESULTADOS

AUTORES	TIPO DE ESTUDIO	NIVEL EVIDENCIA	OBJETIVOS	RESULTADOS GENERALES
John G. Kennedy, MD, y Jean Allain Collumbier, MD	Revisión Narrativa/ descriptiva, basada en experiencia clínica.	Nivel 5d	Analizar las causas, tipos, tratamientos y complicaciones del hallux valgus en bailarines de ballet, describiendo enfoques tanto conservadores como quirúrgicos adaptados a sus necesidades.	El hallux valgus en bailarines pudo deberse a factores biomecánicos como el pointe y pronación. Las complicaciones secundarias incluyeron fracturas por estrés, metatarsalgia, sesamoiditis y tendinitis del flexor largo del hallux.
Liu Z, Chen S, Okunuki T, Yabiku H, Hoshiba, Maemichi T, Li Y, Zhao, Kumau T	Estudio de cohorte longitudinal	Nivel 2b	Evaluar la progresión del ángulo del hallux valgus en adolescentes bailarines de élite durante un año y analizar los factores de riesgo relacionados con la distribución de la presión plantar, especialmente en el demi-pointe.	En un año se observó un aumento significativo del HV, acompañado de un incremento de la presión plantar en la zona medial del pie y una disminución en el hallux. Esta redistribución de presiones, especialmente durante movimientos como el demi- pointe, pudo haber favorecido la progresión de la deformidad.
Nancy J. Kadel, MD	Revisión narrativa/descriptiva basada en la literatura científica	Nivel 5d	Revisar las lesiones más comunes del pie y tobillo en bailarines.	En el ballet un (34-62%) de las lesiones se presentan en el pie y tobillo. Se detallan lesiones como hallux valgus, hallux rigidus, fracturas por estrés del segundo y quinto metatarsiano, sesamoiditis...

Kathleen L, Davenport, MD.; Liane Simmel, MD.; Nancy Kadel, MD.	Revisión narrativa basada en la literatura científica y experiencia clínica	Nivel 5d	Analizar si el ballet, en especial el trabajo en pointe aumenta el riesgo de desarrollar hallux valgus en bailarines y revisar factores anatómicos, extrínsecos e intrínsecos.	No se demostró que bailar en pointe cause hallux valgus pero hay factores como la predisposición genética, pie plano e hipermovilidad pueden favorecer su desarrollo. El hallux valgus altera la distribución de las cargas en el pie aumentando la presión sobre el segundo y tercer metatarsiano.
G. James Sammarco, M.D. y Edward H. Miller, M.D.	Estudio observacional descriptivo	Nivel 4c	Identificar y clasificar las patologías más frecuentes en el antepié de los bailarines.	Los bailarines presentaban patologías comunes como hallux valgus, splay foot y dedos en martillo. El hallux solía adquirirse por la técnica y el uso de zapatilla de punta provocando dolor por fricción. El splay foot ensancha el antepié, disminuyendo la amortiguación y favoreciendo la aparición de metatarsalgia.
Carlo Biz, Laura Favero, Carla Stecco, Roberto Aldegheri	Estudio observacional comparativo	Nivel 2b	Evaluar la hipermovilidad del primer radio en bailarinas de ballet no profesionales en comparación con un grupo control, y su relación con el desarrollo de hallux valgus.	La hipermovilidad del primer radio fue más frecuente en bailarinas y se relaciona con la aparición de hallux valgus, alterando la carga en el antepié. Siendo la causa factores hereditarios técnicos como el rolling in, más que las horas de danza.

Tabla 4. Características generales de cada estudio incluido en este trabajo. Fuente: Elaboración propia.

7. DISCUSIÓN

- Relación entre la presencia de hallux valgus y el desarrollo de metatarsalgia en bailarines de ballet adultos:

En cuanto al objetivo principal el hallux valgus en el ballet clásico expone el antepié a cargas excesivas favoreciendo la aparición de metatarsalgia por sus demandas biomecánicas.

Kennedy y Collumbier indicaron que hay una relación directa entre el hallux valgus y la aparición de metatarsalgia, explicando que al avanzar la deformidad de hallux valgus, el primer dedo perdía funcionalidad, lo que derivó en una sobrecarga de los metatarsianos centrales.²⁴ Esta afirmación coincide con el estudio de Liu et al. en su estudio con 40 participantes de adolescentes bailarines, donde se aportó evidencia de cómo la presión plantar varía cuando progresa el hallux valgus disminuyendo la presión en el hallux y aumentando en la zona medial del antepié.²⁵

Kadel añadió un componente importante a destacar, donde indica que la DF limitada del primer dedo obligaba a los bailarines a cargar el peso en los metatarsianos laterales en la posición de demi-pointe, favoreciendo la aparición de metatarsalgia.²⁶

Sammarco y Miller reforzaron esta observación con una muestra de 500 bailarines, identificando la sobrecarga del antepié en relevé como causa frecuente de metatarsalgia, donde encontraron casos de fracturas y necrosis avascular del segundo metatarsiano.¹¹

Davenport señaló que una mayor longitud del primer metatarsiano estaba relacionada con la aparición de Hallux valgus, factores como la hipermovilidad del primer radio y el uso de calzado ajustado aumentaban el riesgo de hallux valgus, especialmente en mujeres.²⁷

Biz en su estudio de 132 participantes divididos en dos grupos donde el grupo de bailarines contó con 66 participantes de los cuales 65 eran mujeres y 1 hombre, y el grupo control compuesto por 66 participantes, de los cuales 65 mujeres y 1 hombre, demostró que los bailarines y bailarinas en comparación con personas que no practican este deporte tiene mayor hipermovilidad en el primer radio, lo cual predispone a desarrollar hallux valgus y la inestabilidad estructural en el antepié.¹⁴

- Analizar de la influencia del sexo en la aparición del hallux valgus y la metatarsalgia en bailarines de ballet adultos:

En cuanto a la valoración de la influencia del sexo en la aparición del hallux valgus y la metatarsalgia en bailarines de ballet, Liu et al. evidenciaron que el hallux valgus progresaba más en mujeres adolescentes sometidas a carga funcional desde muy pequeñas.²⁵

Davenport señaló que las mujeres presentaban una mayor prevalencia de hallux valgus, en parte por factores hormonales y por el uso de calzado de punta.²⁷

Kadel también lo confirmó, destacando que las bailarinas sufrían más lesiones en pie y tobillo que los hombres por el trabajo en punta.²⁶

Por otro lado Biz analizó directamente diferencias de sexo, sin embargo, en su muestra de 66 bailarines, 65 son mujeres, reflejando que la mayoría de casos de hipermovilidad en primer radio se da en mujeres.¹⁴

- **Identificación de los efectos de las zapatillas de punta en la aparición o agravamiento del hallux valgus y la metatarsalgia.**

Respecto al uso de zapatillas de punta, los autores coincidieron en que no es una causa del hallux valgus, pero sí podían agravar una predisposición existente. Kennedy y Collumbier, observaron que en la posición en pointe aumentaba las fuerzas de valgo sobre el primer dedo, especialmente si se realizaba una mala ejecución de la técnica.²⁴ Kadel señaló que una zapatilla desgastada pierde su capacidad de protección aumentando la presión en zonas vulnerables del antepié.²⁶ Davenport añadió que un mal ajuste de la zapatilla de punta, particularmente de la parte delantera de la zapatilla, la zona dura y rígida, podía comprimir el hallux, aumentar la fricción y empeorar la deformidad.²⁷

Sammarco y Miller, en su estudio de 500 participantes, indicaron que comenzar con las zapatillas de puntas antes de tiempo, sin haber desarrollado aún suficiente técnica y musculatura podía favorecer la aparición temprana de deformidades como HV.¹¹

Biz no encontró relación directa entre el número de horas usando zapatillas de punta y la hipermovilidad del primer radio, pero sí halló que una mala técnica como el rolling in (retropié en valgo) durante el uso de zapatillas de punta estaba relacionado con mayores niveles de inestabilidad influyendo no solo la zapatilla, sino también una mala técnica en la progresión del hallux valgus.¹⁴

Kadel concluyó que el uso de zapatillas de punta generaba fuerzas en la AMTFH contribuyendo a dolor en la región metatarsalgia, en estructuras como los sesamoideos.²⁶

7.1 Limitaciones y direcciones futuras de los estudios

Encontramos un tamaño limitado de la muestra en algunos estudios como el de Biz, con 132 participantes, de los cuales 66 practicaban ballet, y Liu et al. con un total de 40 participantes.

Falta de datos longitudinales como el de Liu et al, ya que los demás estudios son transversales analizando el estado actual del pie sin seguimiento en el tiempo.

Uso de herramientas biomecánicas limitado, ya que sólo Liu et al utiliza plataforma de presiones, algo fundamental para analizar la redistribución de cargas en presencia de HV.

Ninguno de los estudios valora la hipermovilidad general de cada uno, la pronación del pie, tipo de pie, edad de inicio con el uso de zapatilla de punta, la técnica individual, factores que podrían explicar la aparición de HV y metatarsalgia

Para investigaciones futuras se recomienda realizar estudios longitudinales para hacer un seguimiento durante varios años donde analicen cómo y cuándo aparece HV y la metatarsalgia y qué factores influyen realmente. Además, incluir a hombres en los estudios ya que la mayoría de los estudios se centra en mujeres. Integrar herramientas biomecánicas como plataforma de presiones. Evaluar el tipo de zapatilla de punta, cómo según el diseño de cada zapatilla influye en la presión sobre el hallux y el antepié.

8. CONCLUSIONES

Tras la revisión de la literatura, la presencia de hallux valgus en bailarines aumenta la incidencia de metatarsalgia, en cuanto a la influencia del sexo y los efectos de las zapatillas de punta, ambos factores están relacionados con la aparición de hallux valgus, donde el sexo femenino y el uso de zapatillas de punta se asocia con la aparición de hallux valgus, siendo más común en mujeres y en quienes utilizan zapatillas de punta. Sin embargo, no se ha encontrado relación directa entre estos elementos y la incidencia de metatarsalgia. Se necesita más investigación que analice esta relación en profundidad, clasificando el tipo de pie mediante Foot Posture Index (FPI) para tener en cuenta las características biomecánicas individuales, para poder mejorar la prevención y el tratamiento de estas lesiones.



9. BIBLIOGRAFÍA

1. Massó Ortigosa N. El pie en la danza clásica. Rev Cent Investig Flamenco Telethusa. 2009;3(3):20-25. Disponible en: [https://www.flamencoinvestigacion.com/articulos/030304-2010/3\(3\)-%20Art4-%20PieClasico-Revista%20CIFT%202010.html](https://www.flamencoinvestigacion.com/articulos/030304-2010/3(3)-%20Art4-%20PieClasico-Revista%20CIFT%202010.html)
2. Gilbert CB, Gross MT, Klug KB. Relationship between hip external rotation and turnout angle for the five classical ballet positions. J Orthop Sports Phys Ther. 1998 May;27(5):339-47. doi: 10.2519/jospt.1998.27.5.339. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9580893/>
3. Madden K, Mayes S, Cook J, Ferrar K. The effects of pointe shoes on ballet dancers' biomechanics, muscle activity, movement and symptoms: a scoping review. *J Dance Med Sci*. 2024;28(1):57–71. Available from: <https://doi.org/10.1177/1089313X231218305>
4. Howse J. Técnica de la danza y prevención de las lesiones. London WCIR4jH: Paidotribo; 2000.
5. Paloschi D, De Bartolomeo O, Cigada M, Cigada A, Ballone S, Saccomandi P. Analysis on the plié and grand plié in classical ballet with magneto-inertial measurement units. In: *2022 IEEE International Workshop on Metrology for Industry 4.0 & IoT (MetroInd4.0&IoT)*; 2022. p. 44–48. Available from: <https://doi.org/10.1109/METROIND4.0IOT54413.2022.9831587>
6. Somoza Paz I. *Análisis de las presiones plantares en el ballet: revisión sistemática* [Trabajo de Fin de Grado en Podología]. A Coruña: Universidade da Coruña; 2017. Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/20289>

7. Díaz Álvarez M^a Soledad, Montaña Jiménez Pedro, Munuera-Martínez Pedro V. Influencia del tratamiento quirúrgico para el hallux abductus valgus en la movilidad del primer radio. Rev Esp Podol. [Internet]. 2023 Jun [citado 2025 Mar 05];34(1):13-18. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2695-463X2023000100003&Ing=es. Epub Sep 30, 2024. <https://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2023.1650/2022>

8. Giménez López R. Anomalías rotacionales en mujeres con hallux valgus. Rev Esp Podol [Internet]. 2023 [citado 14 Mar 2025];34(2):90-98. Disponible en: <https://doi.org/10.20986/revesppod.2023.1673/2023>.

9 Garrow AP, Papageorgiou A, Silman AJ, Thomas E, Jayson MIV, Macfarlane GJ. The Grading of Hallux Valgus: The Manchester Scale. J Am Podiatr Med Assoc. 2001 Feb;91(2):74-78. Disponible en: <https://doi.org/10.7547/87507315-91-2-74>

10. Guimarães MC, Yamaguchi CK, Aihara AY, Hartmann LG, Pröglhöf J, Fernandes ARC. Metatarsalgias: diagnóstico diferencial por meio da ressonância magnética. Radiol Bras. 2006;39(4):297-304. Disponible en: <https://www.rb.org.br/detalhe-artigo/2355/Metatarsalgias--diagnostico-diferencial-por-meio-da-ressonancia-magnetica>

11.Sammarco GJ, Miller EH. Forefoot conditions in dancers: Part I. Foot Ankle. 1982;3(2):85-92. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/107110078200300206>

- 12.** Bronner S, Novella T, Becica L. Management of a delayed-union sesamoid fracture in a dancer: case report. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007 Sep;37(9):529–540. Available from: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2007.2472>
- 13.** Rodgers MM, Cavanagh PR. Pressure distribution on Morton's foot structure. *Med Sci Sports Exerc.* 1989;21(1):23–8. Disponible en: https://journals.lww.com/acsm-msse/abstract/1989/02000/pressure_distribution_on_morton_s_foot_structure.5.aspx
- 14.** Biz C, Favero L, Stecco C, Aldegheri R. Hypermobility of the first ray in ballet dancer. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012;2(4):282–8. Disponible en: <https://www.mltj.org/wp-content/uploads/2012/12/282-288-Biz.pdf>
- 15.** Seki H, Miura A, Sato N, Yuda J, Shimauchi T. Correlation between degree of hallux valgus and kinematics in classical ballet: A pilot study. *PLoS One.* 2020;15(4):e0231015. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231015>
- 16.** Bautista OM, Rodríguez OA, Pérez MLG. El impacto del hallux valgus en el equilibrio de los bailarines de ballet adolescentes. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud.* 2021;3(2):80–90. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/RIICS/article/view/5717>
- 17.** Oliveira A, Fernandes LM, Ferreira AS, Silva PLP, Bastos FN, Oliveira VC. The impact of hallux valgus on adolescent ballet dancer balance and health-related quality of life scores. *J Bodyw Mov Ther.* 2022;32:104–109. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.04.014>

- 18.** Prisk VRPrisk VR, O'Loughlin PF, Kennedy JG. Forefoot injuries in dancers. *Clin Sports Med.* 2008;27(2):305-320. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278591907001314>
- 19.** Khan F, Chevidikunnan MF, BinMulayh EA, Al-lehidan NS. Plantar pressure distribution in the evaluation and differentiation of flatfeet. *Gait Posture.* 2023;101:82–89. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.01.019>
- 20.** Hofmann UK, Götze M, Wiesenreiter K, Müller O, Wünschel M, Mittag F. Transfer of plantar pressure from the medial to the central forefoot in patients with hallux valgus. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20:149. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2531-2>
- 21.** Biernacki JL, Stracciolini A, Fraser J, Micheli LJ, Sugimoto D. Risk factors for lower-extremity injuries in female ballet dancers: a systematic review. *Clin J Sport Med.* 2018;00(00):1–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0000000000000707>
- 22.** Ozkunt O, Kaya O, Kurt İ. Comparison of hallux valgus deformed ballerinas and sedentary individuals in terms of balance parameters. *Medicine (Baltimore).* 2022;101(40):e30915. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000030915>
- 24.** Kennedy JG, Collumbier JA. Bunions in dancers. *Clin Sports Med.* 2008;27(2):321–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2007.12.004>

- 25.** Mella Sousa M, Zamora Navas P, Mella Laborde M, Ballester Alfaro JJ, Uceda Carrascosa P. Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. *Rev S And Traum y Ort.* 2012;29(1–2):59–72. Disponible en: <https://www.traumatologiaandalucia.org/wp-content/uploads/2022/11/2012-2.pdf>
- 25.** Liu Z, Chen S, Okunuki T, et al. Progression and risk factors of hallux valgus angle in elite adolescent dancers: a cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2024;25:983. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-024-08005-9>
- 26.** Kadel NJ. Foot and ankle injuries in dance. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2006;17(4):813–26. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2006.06.006>
- 27.** Davenport KL, Simmel L, Kadel N. Hallux valgus in dancers: a closer look at dance technique and its impact on dancers' feet. *J Dance Med Sci.* 2014;18(2):86–92. Disponible en: <https://doi.org/10.12678/1089-313X.18.2.86>