

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



**“VALORACIÓN LÍMITE PARA TRATAR UNA DISCREPANCIA EN LONGITUD DE
LOS MIEMBROS INFERIORES, CONSIDERANDO SU SINTOMATOLOGÍA.”
REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.**

AUTOR: Martínez Sirvent, Daniel

Nº EXPEDIENTE: 866

TUTOR: Pascual Gutiérrez, Roberto

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y SALUD.

CURSO ACADEMICO 2018- 2019

CONVOCATORIA DE JUNIO

ÍNDICE:

-RESUMEN.....	pág. 3
-ABSTRACT.....	pág. 3
-INTRODUCCIÓN.....	pág. 3 a 5
-OBJETIVOS.....	pág. 6
-MATERIAL Y MÉTODOS.....	pág. 6-7
*Estrategia de Búsqueda.....	pág. 6-7
*Selección de Documentos y Criterios de Selección.....	pág. 7
-RESULTADOS.....	pág. 7 a 10
-DISCUSIÓN.....	pág. 10 a 12
-CONCLUSIÓN.....	pág. 12
-BIBLIOGRAFÍA.....	pág. 12 a 14

Abreviaturas:

- DLMI: Discrepancia en la longitud de miembros inferiores
- DLE: Dolor lumbar de espalda
- DCLE: Dolor crónico lumbar de espalda
- TC: Tomografía computerizada
- US: Ultrasonografía tridimensional
- RMN: Resonancia magnética.
- DLMIE: Discrepancia en la longitud de miembros inferiores estructural

Resumen:

Introducción: Una DLMI es una condición donde una de las 2 extremidades inferiores es claramente desigual en cuanto a longitud respecto a la otra. Muchos estudios tratan de explicar cuál es la técnica de medición adecuada para poder pautar un correcto tratamiento, ya que esta diferencia de longitud puede conllevar un grave problema a la hora de realizar una buena biomecánica. **Objetivo:** Intentar determinar el límite de diferencia de longitud de miembros inferiores que necesita tratamiento ortopédico. **Material y Métodos:** Una búsqueda bibliográfica en la base de datos Pubmed seleccionando una serie de artículos regidos por unos criterios de inclusión y exclusión. **Discusión:** Los estudios seleccionados nos hablan de ciertos límites de diferencia en longitud en los cuales comienzan a aparecer una sintomatología favorable para la pauta de un tratamiento ortopédico. **Conclusión:** Tras la comparativa de dichos artículos, se concluye que existe demasiada controversia entre el límite de tratar o no una DLMI, pero con un rango de movimiento más o menos predeterminado.

Abstract:

Introduction: A DLMI is a condition where one of the 2 lower extremities is clearly unequal in length with respect to the other. Many studies try to explain which is the appropriate measurement technique to guide a correct treatment, since this difference in length can lead to a serious problem when making good biomechanics. **Objective:** To try to determine the limit of the difference in length of the lower limbs that need orthopedic treatment. **Material and Methods:** A bibliographic search of the Pubmed database, selecting a series of articles governed by inclusion and exclusion criterial. **Discussion:** Many studies speak to us of certain limits of difference in length in which a favourable symptomatology for the pattern of an orthopedic treatment begins to appear. **Conclusion:** After the comparison of these is too much controversy between the limit of treating or not a DLMI, but with a more or less predetermined range of motion.

Introducción:

El crecimiento en longitud de los miembros inferiores es un proceso dinámico que depende fundamentalmente del cartílago de crecimiento, aunque también se tiene muy en cuenta el centro secundario de osificación^{10,17}. La diferencia de longitud de las extremidades, o anisomelia, se define como una condición en la que alguno de los miembros, bien superior o inferior, es notablemente desigual frente al otro. Cuando esta diferencia se detecta en las extremidades inferiores, se conoce como discrepancia en longitud de las extremidades inferiores (DLMI)^{1,11}. A pesar de ser una alteración que cuando es leve (5^{6,19}-10¹⁷mm) suele pasar desapercibida, por ser asintomática¹⁰, es bastante frecuente en la población adulta, con una prevalencia que se encuentra entre el 40%¹⁸ y el 70%^{8,15,19}, con una magnitud media de desigualdad anatómica mayor de 2 cm en aproximadamente un 0,1% de la misma^{9,15}. Incluso autores como Knutson⁵ en una revisión de la DLMI establece una prevalencia del 90% en relación magnitud, efectos e importancia clínica⁵, describiendo una magnitud media de 5,2 mm⁵. Aunque son raras las grandes disimetrías, Guichet⁹ en su estudio epidemiológico encontró disimetrías con una diferencia de más de 60 mm en el 14% de los pacientes que necesitaron tratamiento debido a esa DLMI⁹.

El papel de la discrepancia en la longitud de los miembros inferiores (DLMI) como

impedimento de una correcta biomecánica y factor predisponente para los trastornos musculoesqueléticos asociados ha sido motivo de controversia durante algún tiempo hasta a día de hoy. Las DLMI están implicadas en afecciones de la mecánica de carrera y la marcha^{1,13,17}, la postura de pie^{1,10,18}, el equilibrio postural^{1,13}, así como el aumento de la incidencia de escoliosis^{1,10}, dolor lumbar^{1,10,14,17}, osteoartritis de la cadera^{1,10,17} y la columna vertebral¹, aflojamiento aséptico de prótesis de cadera y fracturas por estrés de extremidades inferiores^{1,17}. Los autores no están de acuerdo en el grado (si lo hay) en que DLMI causa estos problemas, y qué magnitud de DLMI es necesaria para generar estos problemas. Las DLMI pueden afectar a todos los grupos de edad y se clasifican en estructurales y funcionales¹.

Etiología

DLMIE, también conocido como DLMI verdadera, se define como diferencia en la longitud de los miembros inferiores que resultan de las desigualdades en la estructura ósea. La etiología de la DLMIE puede ser congénita o adquirida. De las causas congénitas, las más comunes incluyen dislocación congénita de la cadera y hemiatrofia o hemihipertrofia congénita con compromiso esquelético. Las causas adquiridas pueden ser el resultado de infecciones, parálisis, tumores, procedimientos quirúrgicos como el reemplazo protésico de cadera y procedimientos mecánicos como el deslizamiento. epífisis femoral capital.^{1,10,15,16,19}

La DLMI funcional o aparente es el resultado de una lesión muscular (tensión o fatiga) o la tensión de la articulación a través de cualquier otra articulación de la extremidad inferior o la columna vertebral. Algunas de las causas más comunes pueden ser la pronación o la supinación de un pie en relación a la otra, abducción de cadera/tensión en la aducción/contractura, hiperextensión de rodilla debido a fatiga del cuádriceps femoral, y escoliosis lumbar.^{1,10,15,16,19}

Diagnóstico clínico

A lo largo de los años, se han desarrollado 2 métodos clínicos para la valoración de DLMI: a) un "método indirecto" para estar de pie utilizando bloques de elevación debajo de la pierna corta y examinando visualmente el nivel de la pelvis, y b) un "método directo" realizado en posición supina para medir la distancia de puntos de referencia óseos fijos con una cinta métrica. Dos métodos de medición de cinta métrica comúnmente usados incluyen la medición de la distancia entre (a) la espina ilíaca anterior inferior (ASIS) y el maléolo lateral y (b) con el maléolo medial.^{1,10,15,18,19}

Hasta ahora, el diagnóstico clínico y el tratamiento de las DLMI se sigue llevando a cabo en la mayoría de los casos en condiciones estáticas.^{1,10,15,18,19}

En múltiples estudios se han evaluado los efectos estáticos de las DLMI en el sistema musculoesquelético^{2,3,4}. Betsch et al.^{2,3} establecieron un método no invasivo para simular y examinar las DLMI, y sus efectos sobre el aparato musculoesquelético mediante una plataforma de simulación. Los resultados de estos estudios confirmaron una correlación entre aumento de las DLMI y de la oblicuidad pélvica, torsión y cambios de la columna vertebral postura^{2,3}.

Diagnóstico por imagen.

La radiografía ha sido considerada durante mucho tiempo como el "gold standard" para medir las DLMI, aunque las técnicas radiográficas varían y no están exentas de problemas.

Hay tres métodos que utilizan radiografías para medir una DLMI. El primero es el "orthoroentgenogram", que implica una sola exposición de las piernas, incluyendo las caderas y los tobillos. Tiene la ventaja de que sólo requiere una exposición, pero está sujeto a distorsión por error paralelo. El segundo método es el "escanograma" que utiliza tres exposiciones, una para cadera, rodilla y tobillo y niega el error de aumento, pero incrementa el tiempo, el costo y la exposición a la radiación del paciente. El tercer método es la "radiografía digital computerizada". Esta técnica minimiza la exposición a la radiación, reduce el error matemático y es precisa incluso en presencia de deformidad angular. Todas las técnicas radiográficas miden desde algún punto de referencia en el fémur/pelvis proximal hasta algún punto de referencia en el tobillo, y no tienen en cuenta la contribución del pie a la longitud de la extremidad.^{1,15,19}

La tomografía computerizada (TC), Ultrasonografía tridimensional (3-D US) y la resonancia magnética (RMN) también se utilizan para determinar la longitud de la pierna. Se ha demostrado que la TC tiene una sensibilidad mejor que 1mm y ha mostrado buena reproducibilidad y poca exposición a la radiación, aunque se considera más preciso y confiable que el uso de radiografías, especialmente cuando se presenta una deformidad por flexión en la rodilla, es más costoso. Se ha comprobado que la US convencional es inferior a la TC para la determinación de la longitud de las piernas, la US 3D ha demostrado ser un determinador preciso de DLMI de un solo paso sin radiación ionizante, con una desviación estándar para la reproducibilidad de la medición en la longitud de las piernas de 1,6 mm. La RMN también tiene la ventaja de no tener riesgos radiográficos, pero se ha demostrado que tiene menos reproducibilidad y precisión en comparación con la TC o la US.^{1,15,12}

En conclusión, se deben usar radiografías u otras técnicas de imagen cuando la precisión es crítica. Todavía hay desacuerdo en cuanto a la validez y fiabilidad tanto de los métodos indirectos que utilizan un dispositivo de nivelación pélvica como de los métodos de medición con cinta métrica. El promedio de dos medidas entre el ASIS y el maléolo medial parece tener una validez y fiabilidad aceptables cuando se utiliza como herramienta de cribado.^{1,15}

Tratamiento

La predicción de la DLMI en la madurez esquelética es un prerrequisito importante para determinar el tratamiento necesario para igualar la longitud de las piernas. Para determinar esto, se debe estimar el potencial de crecimiento futuro. El estudio del crecimiento en lo que se refiere a la DLMI, implica la relación entre la longitud de las piernas, la madurez o la edad esquelética y la edad cronológica. Las tres relaciones deben ser examinadas individualmente para ayudar a predecir el crecimiento futuro y, por lo tanto, la intervención.¹

El tratamiento de las DLMI depende de la clasificación de dicha discrepancia. Una DLMI funcional, debido a la pronación unilateral del pie se corrige con el uso de una ortesis correctamente colocada en la totalidad del pie. DLMI estructural se trata con un levantamiento del talón. Las pruebas musculares manuales deben ser un procedimiento rutinario dentro del examen estático. Todos los músculos que están tensos de manera secundaria a una discrepancia en la longitud de las piernas deben estirarse durante el levantamiento del talón y la terapia ortopédica. Los músculos comúnmente afectados son los que abducen o aducen el muslo.^{1,10}

El tratamiento de la DLMI abarca desde inserciones en el calzado hasta diversas técnicas quirúrgicas, incluyendo el alargamiento y acortamiento de las extremidades y la epifisiodesis.¹

Objetivo:

- Determinar el límite de diferencia de longitud de miembros inferiores que necesita tratamiento ortopédico.

Hipótesis:

Una DLMI que se encuentre por debajo de la diferencia de 1 cm, no precisará de tratamiento.

Material y Métodos:

En la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre “discrepancia en longitud de los miembros inferiores (DLMI)”. Para ello se realizó dicha búsqueda bibliográfica en la siguiente base de datos electrónica: Pubmed.

Para ello, inicialmente es necesario plantearse unas palabras clave para buscar cuales son los términos MeSH correspondientes, y a partir de aquí, iniciar la búsqueda.

Como descriptor MeSH principal para nuestra búsqueda ha sido la utilización de nuestro tema, las DLMI, el cual lo traduciríamos como “Leg Length Discrepancy” o “Leg Length Inequality”.

A parte de ello, y para llevarnos la búsqueda a unos artículos mas concretos, he utilizado los siguientes términos también:

- Diagnosis
- Treatment
- Biomechanical
- Gait

Como filtros para la siguiente búsqueda se utilizaron los siguientes:

1. Humanos
2. Idioma -> inglés
3. Artículos publicados en los últimos 36 años.

Tabla 1. Estrategia de Búsqueda

Términos de búsqueda	Pubmed
Leg Length Discrepancy	2399 resultados
Leg Length Discrepancy AND Gait	206 resultados
Leg Length Discrepancy AND Gait AND Biomechanical	57 resultados
Leg Length Discrepancy AND Gait AND Biomechanical AND Diagnosis	54 resultados
Leg Length Discrepancy AND Gait AND Biomechanical AND Diagnosis AND Treatment	41 resultados

Términos de búsqueda	Pubmed
Leg Length Inequality	1883 resultados
Leg Length Inequality AND Gait	157 resultados
Leg Length Inequality AND Gait AND Biomechanical	47 resultados
Leg Length Inequality AND Gait AND Biomechanical AND Diagnosis	45 resultados
Leg Length Inequality AND Gait AND Biomechanical AND Diagnosis AND Treatment	34 resultados

1.2 Selección de Documentos y Criterios de Selección

Tras la búsqueda en PubMed se recuperaron un total de 41 y 34 artículos, respectivamente. Tras ver que la búsqueda, tanto con Leg Length Discrepancy que con Leg Length Inequality, obtuve los resultados de que se repetía la totalidad de estos 34 artículos, entonces opté por escoger los de Leg Length Inequality, ya que los artículos obtenidos de más en la otra búsqueda no servían ya que no trataban sobre el tema del estudio.

Tras revisar cada uno de estos artículos, aplicamos los criterios de exclusión:

- No son estudios
- No tienen acceso libre
- El resumen nos da una visión del artículo que no interesa

Asimismo, utilizamos como criterios de inclusión:

- Artículos que sean estudios
- Artículos que comparen 2 o más muestras de pacientes

Finalmente, los artículos obtenidos para realizar nuestro estudio fueron 7.

Resultados:

Autor	Título	Tipo de documento	Nivel de evidencia	N.º Muestra	Objetivo	Conclusión
Friberg O.	Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality.	Estudio de casos y controles	3b	1157	El objetivo de este estudio es el de ver si existen síntomas clínicos o biomecánicos en cadera y espina lumbar	Se interpretó que los síntomas crónicos unilaterales de la zona lumbar y cadera eran causados o agravados por respuestas biomecánicas, en los segmentos de movimiento y las articulaciones de la cadera, desequilibrio

					a consecuencia de las DLMI	lateral en la postura erguida causado por DLMI, a la escoliosis funcional flexible que somete a los segmentos de movimiento más bajos a cargas combinadas de torsión y flexión, y a la posición del varo de la articulación de la cadera de la extremidad inferior más larga.
Yrjönen T. et al	Leg-length inequality and low-back pain after Perthes' disease	Practica clínica	1c	91	El estudio consistía en comprobar que tipo de correlación existía entre una DLMI y el dolor de la zona lumbar y la denegación de la misma con la enfermedad de Perthes.	El estudio se concluye con que el dolor de espalda en zona lumbar no es un problema significativo después de la enfermedad de Perthes a pesar de la frecuente desigualdad en la longitud de las piernas.
Beeck A. et al.	Dynamic evaluation of simulated leg length inequalities and their effects on the musculoskeletal apparatus.	Practica clínica	1c	30	El objetivo del estudio es demostrar que la tomografía de superficie puede detectar DLMI simuladas en condiciones dinámicas y probar si existen diferencias entre los efectos sobre el cuerpo humano en condiciones estáticas y dinámicas.	El estudio mostró que las DLMI simuladas también tienen un efecto significativo en la pelvis y la columna vertebral humana en condiciones dinámicas, pero con una magnitud menor que en condiciones estáticas. El individuo humano es dinámico. Debido a eso, para el futuro debería ser de gran interés utilizar mediciones dinámicas para detectar y tratar las DLMI para proporcionar una buena corrección.
Swaminathan V. et al.	The effect of leg length discrepancy upon load distribution in the static phase (standing)	Practica clínica.	1c	20	El objetivo de este proyecto fue investigar el efecto de la discrepancia en la longitud de las piernas sobre la carga estática de las extremidades (de pie), para	Los resultados mostraban que la distribución del peso aumentó en la extremidad más corta cuando se simuló la discrepancia en la pierna. Esta irregularidad también es probable que provoque fatiga prematura estando de pie y puede ayudar a explicar por qué algunos

					entender mejor este campo.	pacientes con una extremidad con discrepancia de longitud, después de la artroplastia tiene peores resultados. Las DLMI causan un mayor soporte de carga en el miembro más corto, que puede ser parcialmente compensado por la extensión de la rodilla contralateral. Sin embargo, esto es probablemente lo que cause problemas pélvicos y/o espinales a la larga. También es importante destacar que los resultados se ven limitados por estudio únicamente del efecto de la DLMI en la carga de las extremidades durante la fase estática (de pie), por lo que no puede traducirse directamente a la carga del miembro inferior durante las fases activas del ciclo de marcha.
Zeitoun G. et al.	Prediction of mild anatomical leg length discrepancy based on gait kinematics and linear regression model.	Práctica clínica.	1c	39	Este estudio tenía como objetivo validar un modelo de regresión lineal múltiple para predecir la DLMI anatómica basado en datos cinemáticos de los miembros inferiores durante la marcha. Los resultados de este estudio contribuirían a aumentar la aplicabilidad del análisis de la marcha en las instalaciones ortopédicas.	El resultado confirma estudios anteriores que proponían una relación moderada entre la aducción de cadera durante la marcha y la DLMI anatómica, además de poder estar relacionada con la oblicuidad pélvica hacia abajo con miembro corto y hacia arriba con el más largo, comúnmente observado en pacientes con DLMI anatómica.
Assogba T.F. et al.	The effects of real and artificial Leg Length Discrepancy on	Estudio de casos y controles	3b	100	Este estudio se realizó, en primer lugar, para evaluar los efectos de la DLMI estructural sobre el trabajo	El resultado nos mostró una disminución en el trabajo mecánico total y el costo de energía al caminar sujetos con DLMI estructural en comparación con sujetos

	mechanical work and energy cost during the gait.				mecánico y el coste de la energía durante la marcha y, en segundo lugar, para comparar los cambios energéticos en sujetos con DLMI estructural y funcional.	sin DLMI y un menor costo de energía en comparación con sujetos con DLMI funcional. El probable uso de estrategias compensatorias, adquiridas por la experiencia en pacientes con DLMI estructural, permitió reducir el gasto energético, facilitando así la marcha. El análisis cuantitativo de las variables de energía es fundamental en el manejo de los pacientes con DLMI porque puede ayudar a guiar las opciones terapéuticas.
Woerman A.L et al	Leg length discrepancy assessment: accuracy and precision in five clinical methods of evaluation.	Estudio de cohortes de baja calidad	2b	5	El objetivo de este estudio consistía en resolver una serie de dudas sobre si es más fiable un método de medida de DLMI como la radiografía o una buena practica clínica.	Este estudio ha demostrado que los métodos clínicos de la evaluación de DLMI elegidos para la prueba son diferentes en su exactitud y precisión. En la mayoría de los casos, la medición desde la espina iliaca anterosuperior al maléolo lateral ha demostrado ser la herramienta clínica más precisa de los métodos directos probados. El método indirecto, sin embargo, fue el más exacto y precisión de cualquier método de evaluación probado.

Discusión:

Friberg⁶ realizó un estudio con una muestra de 1.157 sujetos, los cuales dividió heterogéneamente en pacientes con y sin dolor lumbar de espalda. Friberg⁶ encontró una prevalencia de DLMI de 10mm o más del 14,8% y una incidencia de DLMI de 15 o más del 2,6%. Friberg⁶ obtuvo estos datos debido a que realizó el estudio con pacientes de un hospital militar y representan un alto porcentaje de sujetos expuestos a cargas extremas y repetitivas. Por lo tanto, Friberg⁶ demostró que una DLMI anatómica >20mm era el límite para la compensación espontánea de la pelvis ante dicha asimetría. Para Friberg⁶, 5mm de DLMI era un factor casual ya que el 50% de la población lo tenían y no tenía relación con el dolor lumbar de espalda. Concluyó con que una DLMI anatómica relativamente pequeñas (5-10mm) no son clínicamente significativas, en relación a las condiciones de la población estudiada y no contribuyen al desarrollo de dolor lumbar de espalda.

Por otro lado, nos encontramos con Yrjönen et al.⁷, que examinaron los efectos de la DLMI desde la infancia, realizando un estudio de seguimiento de 81 pacientes con enfermedad de Perthes y una DLMI media de 12 mm. El tiempo de seguimiento utilizado fue de unos 35 años. Yrjönen et al.⁷ encontraron que la mayoría de los pacientes no tenían dolor de espalda y que si existía ese dolor no tenía relevancia ni relación con Perthes, a pesar de la DLMI frecuente. Otro estudio de Yrjönen et al.⁷ en adultos (media 28 años) con DLMI elevada desde la infancia (media 29mm), tampoco encontraron quejas de dolor de espalda.

Dados estos hallazgos por parte de Yrjönen et al.⁷, una DLMI promedio de 5 mm no parece ser significativa, incluso con una carga prolongada y repetitiva (contradiendo lo que nos exponía en su estudio Friberg⁶). Según concluyen Yrjönen et al.⁷, una DLMI de inicio en infancia hasta al menos 20 mm no parece ser clínicamente significativa.

Beeck A. et al.¹² por su parte, realizaron en condiciones estáticas, DLMI simuladas de 1 cm y mayores, lo que mostraban un aumento significativo de la oblicuidad pélvica. Los resultados también enseñaban que, las DLMI simuladas de ≥ 1 cm en pierna izquierda y de ≥ 2 cm en pierna derecha producían cambios significativos en la rotación de la cadera. Beeck et al. [13] hallaron también un aumento significativo bajo condiciones estáticas para la desviación lateral de la columna vertebral con DLMI simuladas de ≥ 1 cm en pierna izquierda y ≥ 2 cm en pierna derecha.

En contraste a estudios anteriores (Friberg⁶ y Yrjönen et al.⁷), Beeck et al.¹² llevaron a cabo una simulación de DLMI usando una sandalia hecha a medida con diferentes plantillas, mientras los sujetos caminaban en una cinta. Encontraron un aumento significativo de la oblicuidad pélvica a la vez que aumentaban la DLMI.

Estos experimentos dinámicos de Beeck et al.¹² mostraron también que aumentaba la rotación en la columna con el aumento de las DLMI. Esta rotación de la columna vertebral se orientaba siempre hacia la pierna más larga.

El estudio llevado a cabo por Swaminathan et al.¹³ fue a 20 pacientes sanos, los cuales no poseían ningún tipo de DLMI ni cirugías. Pidieron a los pacientes que se colocaran con ambos pies sobre un podobarógrafo para determinar cuál era la carga estática que soportaban sus extremidades inferiores. Simularon una DLMI de 3,5cm y les hizo ver que en la pierna mas larga se producía una flexión de la rodilla. Swaminathan et al.¹³ vieron que con ambos pies a la misma altura la pierna izquierda cargaba un poco mas de peso (54%), mientras que al simular la DLMI, esta misma pierna cargaba un 39% al flexionar la rodilla y un 49% al mantenerla extendida con la consecuencia de una inclinación pélvica. Estos autores, Swaminathan et al.¹³ llegaron a una conclusión de que la pierna mas corta se cargaba mas de peso debido a las compensaciones creadas por el lado contralateral, lo que conllevaría problemas relacionados con la artroplastia y de espalda y cadera a largo tiempo. Concluyeron Swaminathan et al.¹³ con que este estudio estaba limitado solamente a la posición estatica, con lo que puede que no se traduzcan los resultados en el ciclo de la marcha.

Finalmente, Swaminathan et al.¹³ añaden que, para ellos, una DLMI de 1cm en adelante ya sugiere un problema clínicamente significativo que debe ser tratado.

Zeitoune et al.¹⁴ realizó su estudio sobre 39 pacientes, en los cuales se pedía que hubiesen padecido osteoartritis de cadera, rodilla, dolor lumbar o dolor en el talón y que además tuviesen una DLMI de entre 0 a 2cm. Todo este estudio, lo que nos permitía era predecir las DLMI anatómicas en pacientes con diferentes longitudes de diferencia. Los resultados que obtuvieron Zeitoune et al.¹⁴ proponían una relación moderada entre la aducción de la cadera durante la marcha y una DLMI

anatómica, además de relacionarse también con la oblicuidad pélvica. Destacaron que cuanto mayor DLMI anatómica presentaban, menor flexión de rodilla entre ambas extremidades existirá. También añadieron que cuanto mayor velocidad obtenían los pacientes, se exigía una mayor contribución a la flexión de rodilla para disipar las cargas, además de crear unos momentos plantaflexores en la pierna más corta para ayudarse a realizar el desplazamiento de dicha extremidad.

El estudio de Assogba et al.¹⁶ fue realizado en 100 sujetos los cuales fueron separados en 3 grupos diferentes (60-20-20). El primer grupo lo compuso por pacientes a los que le indujo una DLMI de 2-4cm, el siguiente grupo estuvo compuesto por pacientes jóvenes que tenían una DLMI desde la infancia y, por último, el tercer grupo, entraba en la misma edad que los del anterior grupo, pero sin padecer la DLMI. A los 3 grupos se les estudio su marcha por un sistema 3D para valorar, además de otros valores, su gasto energético. Assogba et al.¹⁶ obtuvieron como resultados que los pacientes con una DLMI estructural desarrollaban unas estrategias compensatorias durante la marcha, probablemente para minimizar el desplazamiento del centro de masas del cuerpo y así, consecuentemente, reducir el gasto energético requerido para ese desplazamiento. Además, se pudo observar que la compensación a la hora del ciclo de la marcha era mucho mejor que la que adoptaban los sujetos con una DLMI simulada.

Por último, tenemos el estudio realizado por Woerman et al.¹⁹ el cual, con la ayuda de los 5 sujetos obtenidos para el estudio, quería demostrar la precisión de las mediciones sobre las DLMI. Solamente uno de estos sujetos poseía una DLMI de 1,3cm radiográficamente (a los otros 4 se les fue simulada). Woerman et al.¹⁹ obtuvieron los resultados de que el método que mide entre el ombligo y el maléolo lateral no eran igual de precisos que si lo utilizaban en una de los sujetos que era obesa. Con este estudio, Woerman et al.¹⁹ consiguieron demostrar que los métodos clínicos de evaluación de las DLMI son diferentes en precisión y exactitud. Apuntaron como una indicación de que la obesidad es un factor que puede influir de forma significativa en esa exactitud y precisión, añadiendo que la experiencia del evaluador no tiene influencia en la precisión de los métodos que probaron.

Conclusión:

Los datos que nos ofrece Friberg⁶ representan el límite inferior de la DLMI anatómica que se considera hipotéticamente significativa. En el límite superior, otros escriben que una DLMI menor de 30 mm es leve y la importancia clínica es cuestionable. Este amplio rango, de 5 mm a 30 mm, es la razón probable de la falta de consenso en cuanto a la importancia clínica y límite de tratamiento de la DLMI.

La respuesta se encuentra presumiblemente en algún punto intermedio. Una de las razones de las opiniones controvertidas es el hecho de que, en el examen clínico convencional, una DLMI menor de 25 mm casi invariablemente escapa a la observación; tampoco el propio paciente es consciente de la condición.

Por lo tanto, y conclusión a todos los estudios, creo que mi hipótesis es de algún modo incorrecta, puesto que una DLMI debe ser corregida y tratada en consecuencia de la sintomatología que tenga o produzca en cualquier otra parte de nuestro cuerpo. De todas maneras, no queda del todo claro a partir de que límite aparecen ciertas sintomatologías por lo que como mayor limitación me he encontrado la grandísima diversidad de estudios y a su vez, diversas maneras de llevarlos a cabo.

Bibliografía:

1. Gurney B. Leg Length Discrepancy. *Gait Posture*. 2002; 15: 195-206
2. Betsch M., Wild M., Große B., Rapp W., Horstmann T., The effect of simulating leg length inequality on spinal posture and pelvic position: a dynamic rasterstereographic analysis, *Eur. Spine J.* 2012;21(4): 691–697.
3. Betsch M., Rapp W., Przibylla A., Jungbluth P., Hakimi M., Schneppendahl J., et al., Determination of the amount of leg length inequality that alters spinal posture in healthy subjects using rasterstereography, *Eur. Spine J.* 2013;22(6):1354–1361.
4. Hackenberg L., Hierholzer E., Bullmann V., Liljenqvist U., Gotze C., Rasterstereographic analysis of axial back surface rotation in standing versus forward bending posture in idiopathic scoliosis, *Eur. Spine J. Off. Publ. Eur. Spine Soc. Eur. Spinal Deform. Soc. Eur. Sect. Cervical Spine Res. Soc.* 2006;15(7):1144–1149
5. Knutson G.A. Anatomic and functional leg-length inequality: A review and recommendation for clinical decision-making. Part I, anatomic leg-length inequality: prevalence, magnitude, effects and clinical significance. *Chiropr & Osteopat.* 2005; 13:11.
6. Friberg O. Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality. *Spine.* 1983; 8:643–651
7. Yrjönen T, Hoikka V, Poussa M, Österman K. Leg-length inequality and low-back pain after Perthes' disease: A 28–47 – year follow-up of 96 patients. *J Spinal Disord.* 1992; 5:443–447.
8. Resende R.A., Kirkwood R.N., Deluzio K.J., Cabral S., Fonseca S.T. Biomechanical strategies implemented to compensate for mild leg length discrepancy during gait. *Gait Posture.* 2016; 46:147-153
9. Guichet J.M., Spivak J.M., Trouilloud P., & Grammont P.M. Lower limb length discrepancy. An epidemiologic study. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1991;272: 235–41
10. Baylis W.J., & Rzonca E.C. Functional and structural limb length discrepancies: evaluation and treatment. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 1988; 5(3): 509–20.
11. McCaw S.T., & Bates B.T. Biomechanical implications of mild leg length inequality. *British Journal of Sports Medicine*, 1991; 25(1): 10–3.
12. Beeck A., Quacka V., Ratha B., Wildb M., Michalika R., Schenkera H., Betscha M. Dynamic evaluation of simulated leg length inequalities and their effects on the musculoskeletal apparatus. *Gait Posture* 2002; 67: 17-76
13. Swaminathan V., Cartwright-Terry M., Moorehead J.D., Bowey A., Scott S.J The effect of leg length discrepancy upon load distribution in the static phase (standing). *Gait &*

Posture 2014; 40: 561–563

14. Zeitoune G., Nadal J., Batista L.A., Metsavahta L., Moraes A.P., Leporace G. Prediction of mild anatomical leg length discrepancy based on gait kinematics and linear regression model. *Gait & Posture* 2019; 67: 117–121
15. Khamis S., Carmeli E. Relationship and significance of gait deviations associated with limb length discrepancy: A systematic review. *Gait & Posture* 2017;57: 115–123
16. Assogba T.F., Boulet S., Detrembleur C., Mahaudens P. The effects of real and artificial Leg Length Discrepancy on mechanical work and energy cost during the Gait. *Gait & Posture* 2018; 59: 147–151
17. Khamis S., Carmeli E. The effect of simulated leg length discrepancy on lower limb biomechanics during Gait. *Gait & Postur* 2018; 60: 73–80
18. Subotnick S.I., Limb length discrepancies of the lower extremity (the short leg syndrome), *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 1981; 3: 11–16
19. Woerman A.L, Binder-MacLeod S.A., Leg length discrepancy assessment: accuracy and precision in five clinical methods of evaluation, *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 1984; 5:230–239.

