

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN FISIOTERAPIA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**¿ES LA POSTURA CORPORAL EN BIPEDESTACIÓN
UNA CAUSA DE DOLOR?**
Revisión bibliográfica

AUTOR: SERRANO JIMÉNEZ, MARÍA DEL MAR

TUTOR: LOZANO QUIJADA, CARLOS

DEPARTAMENTO: PATOLOGÍA Y CIRUGÍA

ÁREA: FISIOTERAPIA

CURSO ACADÉMICO: 2022-2023

CONVOCATORIA: JUNIO 2023

ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. ABSTRACT.....	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. OBJETIVOS	6
a. Objetivo general	6
b. Objetivos específicos	6
5. MATERIALES Y MÉTODOS	7
a. Selección de estudio	7
6. RESULTADOS.....	8
a. Población a estudio	8
b. Variables medidas.....	9
c. Evaluación de la calidad metodológica.....	9
7. DISCUSIÓN	10
8. CONCLUSIONES	15
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
10. ANEXOS DE FIGURAS Y TABLAS	22
a. Tabla 1. Resumen de la información extraída de los artículos	22
b. Tabla 3. Resultados de la escala Downs and Black	22
c. Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA	22

1. RESUMEN

- **Introducción:** El dolor es un padecimiento generalmente benigno y autolimitado generado por diferentes causas y mecanismos. A su vez, la postura es una correcta alineación articular de cada una de las cadenas biocinéticas. En concreto, la postura corporal está determinada por el raquis, que abarca curvas lordóticas y cifóticas, las cuales están esencialmente vinculadas y, por tanto, una curva actúa en el desarrollo de la otra.
- **Objetivos:** Revisar si la literatura científica respalda la evidencia de la postura de pie, en el plano sagital, como causante de dolor musculoesquelético en la población en general.
- **Material y métodos:** Se realizó una búsqueda de ensayos clínicos, estudios clínicos, estudios de casos y controles a partir del 2013 en las bases de datos Pubmed, PEDro, Scopus y ScienceDirect, que determinaran la evidencia de la postura corporal como causante del dolor musculoesquelético.
- **Resultados:** Se incluyeron quince artículos con 1940 sujetos. De los estudios escogidos, tres analizan la posición de la cabeza adelantada, cinco la lordosis cervical, tres la cifosis torácica, tres la lordosis lumbar y tres la posición de la pelvis. Las mediciones se hicieron mediante radiografías, encuestas, etc.
- **Conclusiones:** Existe evidencia de que la postura presenta dolor musculoesquelético. Un ángulo aumentado de la cabeza adelantada, una lordosis cervical disminuida, una cifosis torácica acentuada, una lordosis lumbar mayor y una anteversión pélvica son las alteraciones del raquis que más propician sintomatología.
- **Palabras clave:** “Síndrome cruzado superior”, “Cabeza adelantada”, “Lordosis cervical”, “Cifosis torácica”, “Lordosis lumbar”, “Inclinación pélvica”, “Postura”, “Dolor”.

2. ABSTRACT

- **Introduction:** Pain is a generally benign and self-limited condition generated by different causes and mechanisms. In turn, the posture is a correct joint alignment of each of the biokinetic chains. Specifically, body posture is determined by the spine, which encompasses lordotic and kyphotic curves, which are essentially linked and, therefore, one curve acts in the development of the other.
- **Objectives:** To review whether the scientific literature supports the evidence of the standing posture, in the sagittal plane, as a cause of musculoskeletal pain in the general population.
- **Material and methods:** A search for clinical trials, clinical studies, case studies and controls from 2013 was carried out in the Pubmed, PEDro, Scopus and ScienceDirect databases, which determined the evidence of body posture as a cause of pain. musculoskeletal.
- **Results:** Fifteen articles with 1940 subjects were included. Of the selected studies, three analyze the forward head position, five cervical lordosis, three thoracic kyphosis, three lumbar lordosis and three pelvic position. Measurements were made by radiographs, surveys, etc.
- **Conclusions:** There is evidence that the posture presents musculoskeletal pain. An increased angle of the head forward, a decreased cervical lordosis, an accentuated thoracic kyphosis, a greater lumbar lordosis and pelvic anteversion are the spinal alterations that most favor symptoms.
- **Keywords:** "Upper crossed syndrome", "Forward head", "Lordosis cervical", "Thoracic kyphosis", "Lumbar lordosis", "Pelvic tilt", "Posture", "Pain".

3. INTRODUCCIÓN

Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) el dolor se define como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de daño” (1). Los investigadores normalmente separan entre dolor agudo y crónico. El dolor agudo es “una sensación compleja y molesta con apariencias emocionales y cognitivas, así como sensoriales, particularidades que se producen tras una réplica a un trauma tisular”. El propósito del dolor agudo a corto plazo es obvio: protege contra lesiones adicionales significativas. En algunas ocasiones, el dolor persiste más allá en el tiempo para la recuperación de una lesión, que se extiende indefinidamente debido a factores que son patógenos distantes a la causa originaria. El dolor que existe indefinidamente bajo estas condiciones es el dolor crónico (2). Chapman y Stillman (3) lo definen como “un dolor intenso persistente de duración moderada o prologada que interrumpe el sueño y la vida normal, deja de cumplir una función protectora y, en cambio, degrada la salud y la capacidad funcional”. El dolor de espalda tal como se expresa por varios autores (4-6), se define como “aquel dolor de la parte posterior del tronco que se extiende desde el occipucio hasta el sacro, incluyendo los procesos dolorosos localizados en aquellas zonas cuya inervación corresponde a las raíces o nervios espinales”. Cualquier individuo puede sufrir de dolor de espalda, pero existen causantes que aumentan el riesgo de sufrirlo como son la obesidad, el tabaquismo y el sedentarismo, entre otros (7). En la población española, el 15,78% ha sufrido dolor cervical y el 19,76% dolor lumbar siendo mucho más común en mujeres que en hombres (8). Tener condición de mujer aumenta la posibilidad de sufrir dolor crónico de espalda, y de igual forma al sexo, la edad cambia la prevalencia de problemas físicos referidos como por ejemplo, las personas de la 3ª edad muestran en más ocasiones alguna dolencia crónica de espalda que los más jóvenes (9).

Por otro lado, la postura puede definirse como “una correcta alineación articular de cada una de las cadenas biocinéticas dejando ausente la fatiga muscular, el dolor y la sensación de incomodidad corporal” (7). Podemos identificar dos tipos de postura: la postura dinámica, que se refiere a cómo se sostiene el cuerpo al moverse (caminando, corriendo o al agacharse para recoger

algo), y la postura estática, que se refiere a cómo se mantiene cuando no está en movimiento (como cuando está sentado, de pie o durmiendo) (10). De forma general, la postura corporal está determinada por la columna vertebral, que comprende curvas opuestas, es decir, lordóticas (cervical y lumbar) y cifóticas (dorsal y sacra). En un raquis equilibrado, la cifosis dorsal y la lordosis lumbar están esencialmente relacionadas y, por tanto, una curvatura interviene en el desarrollo o perturbación de la otra. Asimismo, la posición de la pelvis interacciona con la forma del raquis al controlar el equilibrio sagital entre las curvaturas anteriormente mencionada (11).

La lordosis cervical es la convexidad anterior de la columna cervical desde T1 al foramen magnum (el grado se determina por la orientación de este y por el acuñamiento de los cuerpos vertebrales cervicales y discos intervertebrales). Esta lordosis es esencial para mantener la cabeza por encima del tórax en una postura erguida para permitir poder mirar hacia adelante (12).

Respecto a las diferencias en el grado de lordosis cervical entre hombres y mujeres, Boyle et al. (13) vieron que en personas de edad avanzada (mayores de 75 años), la lordosis era mayor en mujeres (26 grados) que en varones (12 grados). La región cervical es una estructura complicada, tiene un gran rango de movimiento mientras que a la vez da estabilidad para soportar el peso de la cabeza y mantener la mirada horizontal (11). Todo esto lo hace susceptible a una amplia variedad de complicaciones musculoesqueléticas (11) y el método más común para valorarla es el ángulo de Cobb, generalmente medido desde C2 a C7 (14). La cifosis es una convexidad posterior natural de la columna vertebral en el plano sagital. En adultos jóvenes, el ángulo “normal” va desde 20 a 40° de curvatura utilizando el ángulo de Cobb de la cifosis. Con el paso de los años, el ángulo de la cifosis comienza a empeorar y aumenta de los 40°, lo que conlleva a una excesiva curvatura de la cifosis, conocida como hipercifosis. La prevalencia de hipercifosis ocurre en el 20-40% de los adultos mayores de 60 años. Esta condición aumenta a mayor ritmo en mujeres que en hombres, sobre todo en los años de la menopausia. Además, existe evidencia de que las mujeres que presentan hipercifosis experimentan más alteraciones funcionales, malas condiciones de salud y una mortalidad más precoz (15). Un aumento de la cifosis va asociado a una mala alineación cervical (hiperextensión de la región alta cervical o hiperflexión de la región baja cervical) además, de la continua carga de las vértebras cervicales puede ocasionar una postura

de la cabeza hacia delante. Esta posición de la cabeza hacia delante se relaciona con acortamiento de extensores cervicales y debilidad de los flexores, lo que provoca dolor cervical debido a la tensión continua de la región (16). La lordosis lumbar es la curvatura hacia adentro de la columna lumbar formada por el acuñaamiento de los cuerpos vertebrales lumbares y discos intervertebrales (17), y es una de las partes más importantes del raquis por su posición única y tener contacto directo con la pelvis. Ciertos músculos proporcionan estabilidad a la columna (multífidos, transverso, etc.), y la debilidad de cualquiera de ellos puede ocasionar rotaciones pélvicas y alterar el equilibrio muscular de esta área, dando lugar a que la persona sea propensa a tener trastornos musculoesqueléticos (18). Asimismo, en la columna lumbar se puede producir un incremento del arco y generar lo que se conoce como hiperlordosis lumbar (19). Existen diferentes razones para esta hiperlordosis; como la debilidad de los músculos abdominales con acortamiento de los flexores de cadera y los extensores de la espalda o el peso excesivo (20).

Además, el sacro es un hueso triangular amplio, considerado la piedra angular de la pelvis y el segmento terminal de la columna vertebral y además, estudios previos han demostrado diferencias anatómicas entre hombres y mujeres. El sacro femenino es más corto y ancho que el masculino, lo que lleva a una salida pélvica más grande para permitir el parto. En los hombres la curvatura es relativamente mayor debido a la articulación S2-S4 (21).

Por tanto, con esta revisión pretendemos averiguar hasta qué punto la postura en su plano sagital puede influir en el dolor musculoesquelético.

4. OBJETIVOS

Objetivo general:

-Revisar si la evidencia científica avala una relación directa de la postura de pie en el plano sagital con la aparición del dolor musculoesquelético en la población general.

Objetivos específicos:

-Determinar si existen diferencias en cuanto a la relación de la postura por segmentos corporales y el dolor en esas zonas.

-Determinar si factores como la edad y el sexo pueden determinar la relación de la postura y dolor musculoesquelético.



5. MATERIALES Y MÉTODOS

Este proyecto ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: TFG.GFI.CLQ.MDMSJ.230207 y realizado siguiendo las principales directrices PRISMA para revisiones sistemáticas (22).

Se realizó una búsqueda bibliográfica electrónica desde el 1 de enero de 2023 hasta el 1 de marzo de 2023 en las bases de datos Pubmed, PEDro, Scopus y ScienceDirect. La estrategia de búsqueda se llevó a cabo mediante el uso de las siguientes palabras clave: “upper crossed síndrome”, “forward head”, “cervical spine”, “thoracic kyphosis”, “lumbar lordosis” “pelvic tilt”, “posture”, “pain”, para todas las bases de datos. Todas estas palabras clave mencionadas fueron combinadas entre sí con el operador booleano “AND”.

Selección de los estudios

Se introdujo la ecuación en cada una de las bases de datos sin aplicar ningún filtro con tal de conocer, cuál era la evidencia científica existente hasta el momento sobre la temática expuesta. Una vez obtenidos los primeros resultados, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión fueron que los artículos fueran estudios observacionales o ensayos clínicos con participantes humanos en los que se hicieran mediciones de la postura en el plano sagital. Además, dentro de esta selección se incluyeron todos los artículos publicados en los últimos 10 años que fueran publicados en español o inglés.

Se excluyeron para este trabajo las revisiones sistemáticas o guías prácticas, metaanálisis y todos aquellos estudios que no fueran realizados directamente con participantes.

Tras una primera revisión de los *abstracts* se eliminaron los artículos duplicados entre las diferentes bases de datos y se excluyeron los estudios que no estaban claramente centrados en el objetivo del trabajo.

Una vez seleccionados los artículos que iban a ser incluidos en la revisión se llevó a cabo un proceso de valoración de calidad metodológica para cada uno de los artículos, utilizando la escala PEDro (23) y la escala Downs y Black (24).

6. RESULTADOS

El número de artículos seleccionados finalmente para esta revisión han sido 15, obtenidos de Pubmed, Scopus y Sciencedirect. La selección final de estos estudios se muestra en el diagrama de flujo (*figura 1*) y en la *Tabla 1* se expone y detalla la información más relevante sobre las características principales de cada uno de ellos. De los 15 artículos seleccionados, 14 de ellos fueron estudios observacionales y sólo uno fue un ensayo clínico.

Población a estudio

El total de los sujetos analizados en los quince artículos obtenidos son de 1940 sujetos, siendo 649 hombres y 965 mujeres. La media general de edad de los sujetos analizados en estos estudios fue de 42 años de edad (37 para los hombres y 42 para las mujeres teniendo en cuenta sólo los estudios donde se refleja la edad por sexos). En once estudios (25-29, 31, 33, 35, 37-39) se contó con la participación de hombres (649) y mujeres (965), de los cuales un estudio (35) contó con la participación exclusiva de hombres (12) y dos (33, 37) exclusivamente con mujeres (111). Los cuatro estudios restantes (30, 32, 34, 36) incluyeron 326 participantes los cuales no diferenciaron sexos.

Un total de 3 estudios (25, 30, 32) seleccionaron como participantes a sujetos que tenían alguna sintomatología de dolor cervical, uno de los cuales (25) presentaba, 26 varones y 36 mujeres, ambos con dolores de cabeza.

Por otro lado, un total de cinco estudios (27, 31,34, 36, 37) seleccionaron como participantes a sujetos con alguna patología lumbar con más de 3 meses de evolución. Uno de ellos contaba únicamente con una población femenina (37) (58 mujeres); dos artículos con una población mixta (92 hombres y 129 mujeres) y los dos últimos estudios contaban con 106 sujetos los cuales no se especificaba el sexo.

En otros seis artículos (28, 29, 33, 35, 38, 39) contaban con la participación de sujetos sanos a los que se les sometían a diferentes pruebas, de los cuales cuatro artículos (28, 29, 38, 39) presentan 389 varones y 434 mujeres. Uno de los seis, presenta exclusivamente población masculina (35) contando con 12 varones y, otro con población femenina (33) con 53 sujetos.

Para terminar, un último artículo (26) selecciona a participantes con otras patologías que desencadenan dolor, en este caso, trastornos miofasciales temporomandibulares que ocasionan una mayor postura de cabeza adelantada., contando con 384 participantes (129 hombres y 255 mujeres).

Variables medidas

Las variables utilizadas para la medición de la postura fueron las radiografías, el goniómetro, las alineaciones de la espalda y las mediciones antropométricas. Las variables para medir el dolor fueron la escala EVA (para la severidad), la escala NPRS (para la intensidad), el cuestionario NDI (para medir la discapacidad relacionada con el dolor cervical) y el índice de ODI (para medir el alcance de las restricciones funcionales). Además, el índice de la calidad de vida también se midió en varios artículos (25, 29, 39). En diversos artículos también se midió la discapacidad de la articulación de la ATM (FAI) (26); la flexión torácica y el rango de movilidad del hombro (33) y la actividad muscular del trapecio superior e inferior y el serrato anterior (35).

Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación de los estudios se llevó a cabo con la escala Downs and Black. Esta escala es apropiada para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios aleatorios y no aleatorios..

Las puntuaciones oscilaron entre 7 y 21, con una media de 13. (*Tabla 2*)

La evaluación del ensayo clínico se llevó a cabo con la escala PEDro, obteniendo una puntuación de 7/10, lo que implica una buena calidad metodológica.

7. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue analizar las diferentes posturas corporales del raquis en el plano sagital para ver si causaban dolor musculoesquelético. Los resultados de los estudios realizados hasta el día de hoy afirman que las diferentes posturas causan la sintomatología de dolor musculoesquelético. Lo analizamos de la siguiente forma:

El síndrome cruzado superior (SCU) es una postura anormal que según Janda (40), se refiere a un patrón de activación muscular alterado (sobre todo de músculos del cuello, tronco y escápula) y patrones de movimiento alterados (discinesia escapular) junto con desviaciones posturales (postura adelantada de cabeza y hombros y aumento de cifosis torácica). La posición de la cabeza adelantada (FHP) es una de las fallas de este síndrome, ya que se considera el indicador más relevante y reproducible del mismo (41). Los artículos seleccionados acerca de la FHP (25-27) se relacionaron notablemente con el dolor. En el estudio de Lee et al. (25) la FHP se correlacionó significativamente con dolores tensionales de cefaleas, de modo que las disminuciones en la producción de la FHP mejoraron las tensiones de cefaleas. Un estudio de Xiao et al. (26) informó que los pacientes con TMD con dolor en la articulación temporomandibular mostraron un aumento de FHP en comparación con otros grupos, y la FHP se volvía más significativa a medida que aumentaba la gravedad de la TDM. En el artículo de Elabd et al. (27) se proporciona evidencia de que la alteración de la FHP se relaciona con dolor lumbar, se establece relaciones considerables entre la intensidad del dolor, la FHP y los parámetros de alineación sagital lumbopélvica en pacientes con dolor lumbar mecánico crónico. Al igual que estos tres autores, Mujawar et al. (42) en su estudio, indica cierta relación entre la FHP y el dolor, pero no se puede concluir nada porque el porcentaje de personas con SCU (y con ello la FHP) es demasiado pobre para poder concluir que existe una relación y además, porque no se compara con sujetos que no tuviesen sintomatología. A estos artículos se suma el trabajo de Kokur et al. (43) afirmando esta relación entre la FHP y el dolor cervical, pero en su estudio realizan el análisis en la postura sentada. Esto también nos llevaría a plantearnos en qué postura puede verse más aumentada la posición de la cabeza, y si esto puede repercutir más o menos en su relación con el dolor cervical. En cualquier caso, Shaghayegh et al. (44) recomiendan que lo mejor es calcularla de pie, ya que la postura

sentada puede verse afectada por otras partes de la columna y puede generar confusión con FHP. Respecto a la lordosis cervical, diversos artículos (28-32) parecen estar de acuerdo en que la postura de la región cervical (en especial la disminución de la lordosis) está relacionada con sintomatología de dolor. Been et al. (28) junto con Hong et al. (30) y Arima et al. (31) coinciden en que una disminución de la lordosis provoca, dolor de cabeza y cuello, trastornos miofasciales temporomandibulares y dolor lumbar mecánico crónico respectivamente. El estudio de Shin et al. (29) hace referencia a que el 41,3% de sus participantes experimentan dolor de cuello y el 78,8% de la misma cohorte tenían alteración de la lordosis cervical. Por último, Ferracini et al. (33) nos dice que los sujetos con migraña de su estudio exhibieron un enderezamiento de la curvatura de la lordosis cervical. Además, todos estos artículos también refieren que todo dolor aumenta con la edad. No obstante, en los resultados del estudio de Coskun et al. (45) se descubrió que, una mala alineación cervical, es un hallazgo que existe independientemente de la presencia de dolor de cuello entre los pacientes de su estudio. Esta controversia se puede dar a que este último artículo se centra en la pérdida de lordosis (hipolordosis) en vez de en el aumento de la curva (hiperlordosis). Por tanto, parece importante comprender la estructura de la columna cervical para identificar el desequilibrio sagital y establecer la alineación correcta de la lordosis cervical.

En referencia al alineamiento de la columna torácica, Malmström et al. (35) demuestra que una postura encorvada (en término de aumento de cifosis torácica) afecta las condiciones biomecánicas y biodinámicas para los movimientos del brazo y del hombro, como cambios en el rango de movimiento y la velocidad del movimiento. Juntos, ejercen presión sobre el complejo cuello- hombro con dolor y discapacidad del movimiento como posibles consecuencias a largo plazo. Podría ser que la postural alterada de la cifosis, pueda ocasionarnos dolor aislado o incluso en conjunto con otro desequilibrio sagital. Tatsumi et al. (34) nos comenta en su estudio que una persona con síntomas de dolor lumbar tiene una gran anteversión de su ángulo pélvico y una postura de cifosis torácica. En este estudio se demuestra que la evaluación no solo debe centrarse en la hiperlordosis lumbar (por el dolor que se menciona lumbar) sino también, y quizás más importante, en la inclinación anterior de la pelvis y la movilidad de las vértebras torácicas. McGhee et al. (33) observaron que las mujeres suelen informar de mayor dolor en la parte superior

del torso, cuando se acompaña de una mayor cifosis y torsión en la columna torácica, incluso pueden adoptar esta posición de cifosis por el peso que supone tener unos senos grandes. Sin embargo, también existe evidencia que expone lo opuesto a estos autores, Joshi en su revisión (46) indica que la cifosis torácica no se correlaciona consistentemente con la intensidad de dolor de cuello, esto podría deberse a los múltiples factores causales que son responsables del dolor en general, como por ejemplo características psicológicas que influyen en la gravedad y la cronicidad del dolor de cuello. Ambos son factores que no se han tenido en cuenta en esta revisión, quizás, el motivo de esta controversia. Dicho esto, podría ser que la postural alterada de la cifosis, pueda ocasionarnos dolor aislado o incluso en conjunto con otro desequilibrio sagital.

En cuanto a la curvatura lumbar, en el estudio de Misir et al. (36) un total de 38 participantes (20 con dolor lumbar y 18 sin dolor) fueron evaluados tomando seis radiografías en plano sagital. La postura de pie se utilizó como referencia. En cada radiografía se midió la lordosis lumbar, lordosis lumbosacra, la inclinación pélvica, la incidencia pélvica y la pendiente sacra. Como conclusión, este artículo apoya la información de que un aumento de la lordosis lumbar se asocia con un aumento de dolor. Masaki et al. (37) sugiere que la LBPH se asocia con una mayor rigidez del músculo multífidos lumbar en lugar de la alineación sagital de la columna, la rigidez del músculo erector de la columna lumbar o la masa de los músculos de la espalda. Además, también sugiere que el dolor lumbar está asociado con una disminución de la lordosis lumbar en la posición de pie en lugar de la rigidez y masa de la espalda. Sorensen et al. (38) nos sugieren que la lordosis lumbar puede ser un factor de riesgo de los síntomas de dolor lumbar en personas sanas de la espalda que participan en actividades que requieren periodos prolongados de pie. A pesar de todos estos estudios que corroboran que la lordosis lumbar causa alguna dolencia musculoesquelética, existen trabajos que exponen lo contrario. La diversidad de las revisiones puede haber ayudado a este conflicto. Por ejemplo, en dos metaanálisis que valoran la correlación entre las diferentes curvaturas sagitales de la columna y el dolor lumbar, se reconoció una relación evidente cuando la exposición se determinó de manera precisa y se valoró radiológicamente (47), mientras que no se estableció vínculo cuando se evaluó usando una diversidad de métodos de medición no invasivos (no radiológicos) (48).

Por último, respecto a la posición de la pelvis, Elabd et al. (27) y Tatsumi et al. (34) nombrados anteriormente, también hacen referencia a la postura de la pelvis, correlacionando una alteración de la misma con dolor. En el artículo de Araújo et al. (39) se llevó a cabo un estudio entre hombres y mujeres para analizar la relación que había entre la bipedestación sagital con el dolor de espalda y la calidad de vida. Como resultado, la postura de pie sagital no se asoció con dolor entre hombres, en las mujeres observamos que el aumento de la incidencia pélvica y pendiente sacra pueden estar involucradas en causar dolor de espalda severo. Laird et al. (48) también hacen referencia en su revisión a que no se encuentran diferencias en la postura de la pelvis, quizás por el motivo de hacer mediciones con técnicas no radiológicas.

El artículo de opinión de Slater et al. (49) duda de la influencia de la postura en el dolor musculoesquelético, pero este trabajo se replantea la importancia de la postura sentada, a diferencia de esta revisión. En sedestación, la alineación sagital de la columna cambia, el eje sagital vertical (SVA) avanza con el centro de gravedad del cuerpo, lo cual se asocia a una disminución de la lordosis lumbar y una reducción compensatoria de la cifosis dorsal. En asociación, la columna toracolumbar se vuelve más lordótica, dando lugar a una migración del punto de inflexión toracolumbar. Durante esta transición, el vértice de la curva torácica se mueve hacia abajo de T6 a T7, y el vértice de la lumbar se mueve superiormente de L3/4 a L2/3. Dadas todas estas diferencias se hace necesario comprender la SVA tanto en la posición de pie como en la posición sentada para poder así encontrar una referencia ideal para la alineación sagital (50). Slater et al. (49) dice que hay una adaptación de la postura sentada, ya que nos expone que hay una adaptación ergonómica de la postura, la cual puede ser la que el sujeto necesita para no sienta dolor, Poper et al. (51) en cambio, comenta que exposiciones ocupacionales como levantar objetos (concretamente en posturas incómodas); levantamientos pesados o repetitivos están relacionados con el dolor lumbar, además las posturas fijas y el estar sentado durante largos periodos de tiempo también son factores de riesgo. Cualquier postura prolongada provocará una carga estática de los músculos y los tejidos articulares y, en consecuencia, causará molestias. Por tanto, se hace necesaria la prevención de estas posturas, que en la mayoría de las ocasiones es el método de tratamiento.

Hasta el día de hoy no se sabe con exactitud cuál es la postura sentada más idónea, ya que existe mucha controversia como nos explica O'Sullivan et al. en su artículo (52). Lo que sí nos dice es que los fisioterapeutas piensan que la postura de la columna sentada es importante en el tratamiento del dolor lumbar. También cabe mencionar que la postura corporal no solo puede causar dolor musculoesquelético, sino que en ocasiones una mala postura nos puede ocasionar efectos negativos en la conducción nerviosa como nos dice Ozudogru (53).

Además existe un condicionante que puede agravar estos dolores, el uso de tacones. Un estudio revela que un uso de tacones altos en personas que no están acostumbrados a llevarlos, conducen a una mayor flexión de rodillas y de tobillos y con ello, dolor en esas articulaciones. Otros participantes de este estudio, en vez de referir dolor en MMII, usaron una mayor lordosis cervical para adaptarse al cambio del centro de gravedad del cuerpo, produciendo dolor en la región del cuello (54).

Como principal debilidad, esta revisión se ha centrado en el análisis del plano sagital sin considerar los parámetros del plano frontal o transversal. Además, las conclusiones se alcanzaron solo desde la posición de bipedestación sin tener en cuenta la posición de sedestación. Tampoco se ha profundizado en las particularidades posturales de los niños y sus posibles diferencias con los adultos. Para futuras investigaciones sugerimos que dado que la postura corporal es un problema sintomatológico, se deben considerar la importancia de las intervenciones tan pronto como sea posible. Además, se deberían plantear estudios futuros que investiguen qué posiciones del cuerpo pueden ser las más adecuadas a la hora de estar de pie por largos periodos de tiempo e incluso en posición de sedestación (ergonomía).

8. CONCLUSIÓN

La bibliografía previa analizada en la presente revisión parece confirmar que en la mayoría de los casos las diferentes alteraciones de las curvaturas de la columna en el plano sagital van asociadas con una mayor sintomatología de dolor. Las alteraciones del raquis que más propician sintomatología son principalmente el síndrome cruzado superior asociado a un ángulo aumentado de la cabeza adelantada, una lordosis cervical disminuida, una cifosis torácica acentuada, una lordosis lumbar mayor y una anteversión pélvica. Estas alteraciones, además del dolor musculoesquelético pueden ocasionar problemas de origen radicular por compresión de las raíces nerviosas. Por último, los estudios encontrados también sugieren que la edad afecta negativamente al estado de la columna vertebral, y que las mujeres se ven más afectadas de estas alteraciones del plano sagital que los hombres.



9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, Keefe FJ, Mogil JS, Ringkamp M, Sluka KA, Song XJ, Stevens B, Sullivan MD, Tutelman PR, Ushida T, Vader K. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020 Sep 1; 161(9):1976-1982.
2. Chapman CR, Nakamura Y. A passion of the soul: an introduction to pain for consciousness researchers. *Conscious Cogn*. 1999 Dec; 8(4):391-422.
3. Chapman, CR y Stillman, M. (1996). Dolor patológico. En L. Kruger (Ed.), *Pain and touch* (2.ª ed., págs. 315–342). Nueva York: Prensa Académica.
4. Rivas R, Santos Ca. Manejo del síndrome doloroso lumbar. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2010; 26(1).
5. Mayo Clinic. Dolor de espalda. Rochester, Minnesota: Mayo Clinic; 2018.
6. Illés ST. Low back pain: when and what to do. *Orv Hetil*. 2015; 156 (33):1315-20.
7. Reguera R, Socorro M, Jordán M, García G, Saavedra M. Dolor de espalda y malas posturas, ¿un problema para la salud?. *Rev.Med.Electrón*. 2018; 40 (3): 833-838.
8. Encuesta Nacional de Salud de España 2017. (s/f). Gob.es. Recuperado el 23 de mayo de 2023 de <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/encuestaResDetall2017.htm>.
9. Cruz E, Torres M.D., García J., Gascón J., Valero A., Pereñíguez E. Dolor de espalda y limitación de la actividad física cotidiana en la población adulta española. *Anales Sis San Navarra*. 2012; 35 (2): 241-249.
10. MedlinePlus en español. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.). Guía para una buena postura.
11. Gawel E, Zwierzchowska A. Effect of Compensatory Mechanisms on Postural Disturbances and Musculoskeletal Pain in Elite Sitting Volleyball Players: Preparation of a Compensatory Intervention. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Sep 26; 18(19):10105.

12. Been E, Shefi S, Soudack M. Cervical lordosis: the effect of age and gender. *Spine J.* 2017; 17(6): 880-888.
13. Boyle JJ, Milne N, Singer KP. Influence of age on cervicothoracic spinal curvature: an ex vivo radiographic survey. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2002 Jun; 17(5):361-7.
14. Alas H, Passias PG, Diebo BG, Brown AE, Pierce KE, Bortz C, Lafage R, Ames CP, Line B, Klineberg EO, Burton DC, Uribe JS, Kim HJ, Daniels AH, Bess S, Protopsaltis T, Mundis GM, Shaffrey CI, Schwab FJ, Smith JS, Lafage V. Cervical deformity patients with baseline hyperlordosis or hyperkyphosis differ in surgical treatment and radiographic outcomes. *J Craniovertebr Junction Spine.* 2021; 12(3):279-286.
15. Roghani T, Zavieh MK, Manshadi FD, King N, Katzman W. Age-related hyperkyphosis: update of its potential causes and clinical impacts-narrative review. *Aging Clin Exp Res.* 2017; 29(4):567-577.
16. Moon H, Lee SK, Kim WM, Seo YG. Effects of exercise on cervical muscle strength and cross-sectional area in patients with thoracic hyperkyphosis and chronic cervical pain. *Sci Rep.* 2021; 11 (1): 3827.
17. Been E, Kalichman L. Lumbar lordosis. *Spine J.* 2014 Jan; 14(1):87-97.
18. Fatemi R, Javid M, Najafabadi EM. Effects of William training on lumbosacral muscles function, lumbar curve and pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015; 28(3): 591-7.
19. Shirazi SA, Haghighi FM, Alavi SM, Nezhad FF, Emami F. Is application of Kinesio tape to treat hyperlordosis more effective on abdominal muscles or hamstrings? *J Res Med Sci.* 2018 Jan 29; 23:9.
20. Magee DJ. *Evaluación física ortopédica.* 6ª ed. San Luis: Elsevier Health Sciences; 2014. pág. 560.
21. Hresko, AM, Hinchcliff, EM, Deckey, DG *et al.* Morfología sacra del desarrollo: estudio de RM desde la infancia hasta la madurez esquelética. *Eur Spine J.* 2020; **29**: 1141–1146.

22. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies evaluating health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol*. 2009; 62(10): e1-34.
23. Gomez-Conesa A, Suarez C, Catalán D, López-López JA. The Spanish translation and adaptation of the PEDro scale. *Physiotherapy* 2015; 101 (Supplement 1): eS463- eS464.
24. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*. 1998; 52(6): 377-84.
25. Lee E, Lee S. Impact of Cervical Sensory Feedback for Forward Head Posture on Headache Severity and Physiological Factors in Patients with Tension-type Headache: A Randomized, Single-Blind, Controlled Trial. *Med Sci Monit*. 2019 Dec 15; 25: 9572-9584.
26. Xiao C-, Wan Y-, Li Y-, Yan Z-, Cheng Q-, Fan P- et al. Do temporomandibular disorder patients with joint pain exhibit forward head posture? A cephalometric study. *Pain Res Manage*. 2023; 2023: 7363412.
27. Elabd AM, Elabd OM. Relationships between forward head posture and lumbopelvic sagittal alignment in older adults with chronic low back pain. *J Bodyw Mov Ther*. 2021; Oct; 28:150-156.
28. Been E, Shefi S, Soudack M. Cervical lordosis: the effect of age and gender. *Spine J*. 2017; 17(6): 880-888.
29. Shin YH, Yun C, Han AH. Cervical spine status of pilots and air-controllers of airborne early warning and control aircraft. *Aerosp Med Hum Perform*. 2017; 88(5):476-80.
30. Hong SW, Lee JK, Kang JH. Relationship among Cervical Spine Degeneration, Head and Neck postures, and Myofascial Pain in Masticatory and Cervical Muscles in Elderly with Temporomandibular Disorder. *Arch Gerontol Geriatr*. 2019; 81:119-128.

31. Arima H, Yamato Y, Sato K, Uchida Y, Tsuruta T, Hashiguchi K, et al. Characteristics affecting cervical sagittal alignment in patients with chronic low back pain. *J Orthop Sci.* 2021; 26(4): 577-583.
32. Ferracini GN, Chaves TC, Dach F, Bevilaqua-Grossi D, Fernández-de-Las-Peñas C, Speciali JG. Analysis of the cranio-cervical curvatures in subjects with migraine with and without neck pain. *Physiotherapy.* 2017; 103(4): 392-399.
33. McGhee DE, Coltman KA, Riddiford-Harland DL, Steele JR. Upper torso pain and musculoskeletal structure and function in women with and without large breasts: A cross sectional study. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2018; 51: 99-104.
34. Tatsumi M, Mkoba EM, Suzuki Y, Kajiwara Y, Zeidan H, Harada K et al. Risk factors of low back pain and the relationship with sagittal vertebral alignment in Tanzania. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019; 20(1): 584.
35. Malmström E-, Olsson J, Baldetorp J, Fransson P-. A slouched body posture decreases arm mobility and changes muscle recruitment in the neck and shoulder region. *Eur J Appl Physiol.* 2015; 115(12): 2491-503.
36. Misir A, Kizkapan TB, Tas SK, Yildiz KI, Ozcamdalli M, Yetis M. Lumbar spine posture and spinopelvic parameters change in various standing and sitting postures. *Eur Spine J.* 2019; 28(5): 1072-1081.
37. Masaki M, Ikezoe T, Yanase K, Ji X, Umehara J, Aoyama J et al. Association of pain history and current pain with sagittal spinal alignment and muscle stiffness and muscle mass of the back muscles in middle-aged and elderly women. *Clin Spine Surg.* 2019; 32(7): E346-52.
38. Sorensen CJ, Norton BJ, Callaghan JP, Hwang CT, Van Dillen LR. Is lumbar lordosis related to low back pain development during prolonged standing? *Man Ther.* 2015; 20(4): 553-7.
39. Araújo F, Lucas R, Alegrete N, Azevedo A, Barros H. Sagittal standing posture, back pain, and quality of life among adults from the general population: a sex-specific association. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014; 39(13): E782-94.

40. Janda V. Músculos y síndromes de dolor cervicogénico. En: Grant R, ed. *Fisioterapia de la columna cervical y torácica*. Nueva York: ChurchillLivingstone; 1994, 195-216.
41. Kendall FP, McCreary EK, Provance PJG, Rodgers MM, Romani RA, et al. *Pruebas y funciones de los músculos con la postura y el dolor*. Quinta edición. Lippincott Williams & Wilkins. 2005; 49–118.
42. Mujawar JC, Sagar JH. Prevalencia del síndrome cruzado superior en trabajadores de lavandería. *Indian J Occup Environ Med* 2019; 23:54-6.
43. Kocur P, Wilski M, Lewandowski J, Łochyński D. Female Office Workers With Moderate Neck Pain Have Increased Anterior Positioning of the Cervical Spine and Stiffness of Upper Trapezius Myofascial Tissue in Sitting Posture. *PM R*. 2019; 11(5):476-482.
44. Shaghayegh Fard B, Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J. Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. *Eur Spine J*. 2016 Nov; 25(11):3577-3582. doi: 10.1007/s00586-015-4254-x. Epub 2015 Oct 17. Erratum in: *Eur Spine J*. 2021; 30(10):3135.
45. Coskun Benlidayi I MD, Guzel R MD, Tatli U PhD, Salimov F PhD, Keceli O PhD. The relationship between neck pain and cervical alignment in patients with temporomandibular disorders. *Cranio*. 2020; 38(3):174-179.
46. Joshi S, Balthillaya G, Neelapala YVR. Thoracic Posture and Mobility in Mechanical Neck Pain Population: A Review of the Literature. *Asian Spine J*. 2019; 13(5):849-860.
47. Chun, SW, Lim, CY, Kim, K., Hwang, J., Chung, SG, 2017. Las relaciones entre el dolor lumbar y la lordosis lumbar: una revisión sistemática y un metanálisis. *Lomo J*. 17, 1180–1191.
48. Laird, RA, Gilbert, J., Kent, P., Keating, JL, 2014. Comparación de la cinemática lumbo-pélvica en personas con y sin dolor de espalda: revisión sistemática y metanálisis. *Trastorno musculoesquelético BMC*. 15, 229.

49. Slater Diane, Korakakis Vasileios, O'Sullivan Peter, Nolan David, O'Sullivan Kieran. "Sit Up Straight": Time to Re- evaluate. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2019; 49 (8): 562-564.
50. Hey HWD, Teo AQA, Tan KA, Ng LWN, Lau LL, Liu KG, Wong HK. How the spine differs in standing and in sitting-important considerations for correction of spinal deformity. *Spine J*. 2017; 17(6): 799-806.
51. Pope MH, Goh KL, Magnusson ML. Spine ergonomics. *Annu Rev Biomed Eng*. 2002; 4:49-68.
52. O'Sullivan K, O'Sullivan P, O'Sullivan L, Dankaerts W. What do physiotherapists consider to be the best sitting spinal posture? *Man Ther*. 2012; 17(5):432-7.
53. Ozudogru Celik T, Duyur Cakit B, Nacir B, Genc H, Cakit MO, Karagoz A. Neurodynamic evaluation and nerve conduction studies in patients with forward head posture. *Acta Neurol Belg*. 2020; 120(3): 621-628.
54. Weitkunat T, Buck FM, Jentsch T, Simmen HP, Werner CM, Osterhoff G. Influence of high-heeled shoes on the sagittal balance of the spine and the whole body. *Eur Spine J*. 2016; 25(11): 3658-3665.

10. ANEXOS DE FIGURAS Y TABLAS

- a. Tabla 1. Resumen de la información extraída de los artículos
- b. Tabla 2. Resultados de la escala Downs and Black
- c. Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA



Tabla 1. Resumen de la información extraída de los artículos

AUTOR/AÑO/ PAIS	TIPO Y CALIDAD DE ESTUDIO	CARACTERISTICAS MUESTRA	VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA	RESULTADOS
Lee et al, 2019, Seúl, República de Corea (25)	Ensayo aleatorizado, simple ciego y controlado PEDro: 7/11	62 participantes estudiantes universitarios con dolores de cabeza ❖ 26 hombres ❖ 36 mujeres	Los participantes fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos: 1. Ejercicio de biorretroalimentación para los flexores profundos de la cabeza con stabilizer 2. Técnicas manuales (técnicas miofasciales inhibitorias y articulatorias) 3. Ejercicios de estiramiento Las intervenciones se realizaron 3 veces por semana durante 4 semanas. El ángulo craneovertebral: (fotografías + goniómetro), la atención, el estrés y el umbral de presión-dolor (PPT): (EEG), el dolor de cabeza en las actividades de la vida diaria: (HDI) y las evaluaciones de la calidad de vida: (QoL) se obtuvieron antes de la prueba.	- Aumento significativo de la cefalea tensional por aumento del ángulo craneovertebral
Xiao, et al, 2023, China (26)	Estudio observacional Escala Downs and Black 19/27	384 pacientes (129 hombres y 255 mujeres)	Gravedad y prevalencia de TDM + dolor en ATM: FAI, clasificados en 3 grupos: a. Grupo libre de TTM b. Grupo de TDM sin dolor de TMJ c. Grupo TDM con TMJ Los pacientes con dolor de ATM se dividieron en grupos de TDM leve, moderada /grave.	Pacientes con TDM + dolor ATM, mayor postura de cabeza hacia delante, que los pacientes sin dolor de ATM y sujetos sin TDM
Elabd et al. 2021, Egipto (27)	Estudio transversal correlacional Escala Downs and Black 13/27	100 pacientes (46 hombres y 54 mujeres) todos ellos con CMLP de más de 3 meses.	- Alineación sagital lumbopélvica: Radiografía - Intensidad del dolor: NPRS - CVA: radiografías	Existen asociaciones significativas entre la intensidad del dolor, la FHP y la alineación sagital lumbopélvica en pacientes con dolor lumbar mecánico crónico
Been et al. 2017, Israel (28)	Estudio descriptivo retrospectivo Escala Downs and Black 14/27	197 pacientes entre 6 y 50 años. Divididos en 2 grupos: -Jóvenes (48 niños y 29 niñas) -Adultos (61 hombres y 60 mujeres)	Radiografías cervicales: radiografías en (eliminado) laterales estándar. Cada radiografía se clasifico en 4 categorías posturales: a. Lordotica b. Recta c. Doble curva d. Cifotico	La asociación entre la mala alineación de la lordosis cervical con el dolor y la calidad de vida son muy significativas

			Valores +, indican lordosis Valores -, indican cifosis	
Shin et al. 2017, Corea del Sur (29)	Estudio transversal Escala Downs and Black 10/27	80 pilotos y controladores aéreos de aeronaves (7 mujeres y 73 hombres), con un periodo de servicio de 1 año.	-Discapacidad de cuello: NDI. - Calidad de vida: SF-36. - Radiografías columna cervical: Radiografía - Grados de postura de la cabeza hacia adelante: Goniómetro.	De los 80 sujetos, 41,3% experimentan dolor de cuello y el 78,8% de la misma cohorte presentan alteración de la lordosis cervical.
Hong et al. 2018, República de Corea. (30)	Estudio transversal Escala Downs and Black 13/27	120 sujetos divididos en: -45 sin dolor cervical. - 26 DTM. - 49 DTM + dolor cervical.	-DTM: criterios RDC/TMD Axis I. - Severidad de dolor crónico: VAS. - PGM: Criterios sugeridos por Simons. - Degeneración columna/ postura cabeza y cuello: cefalograma lateral.	El cerTMD mostró un mayor número de TrP activos en los músculos masticatorios y cervicales, una mayor postura de la cabeza hacia adelante y cambios degenerativos más severos en la columna cervical que el mTMD.
Arima et al. 2021, Japón. (31)	Estudio observacional Escala Downs and Black: 10/27	121 participantes (46 hombres y 75 mujeres), con dolor lumbar de más de 3 meses de evolución.	A los 121 participantes se les sometieron a radiografías de cribado de columna de pie completo (grupo CLBP). Los parámetros cervicales incluyeron: lordosis cervical, eje vertical sagital y la pendiente T1 menos lordosis cervical. Este grupo se comparó con 121 pacientes voluntarios de la misma edad y sexo (grupo control).	La prevalencia de la deformidad de la columna cervical fue mayor en el grupo CLBP que en el grupo control. Además el análisis mostro que las personas con CLBP tenían más probabilidades de tener deformidades cervicales que las personas sin CLBP.
Ferracini et al. 2017, San Paulo (Brasil). (32)	Estudio observacional (transversal) Escala Downs and Black: 11/27	50 sujetos con migraña y 50 sujetos sanos emparejados.	Se evaluó la alineación de la cabeza y columna cervical entre sujetos con y sin migraña mediante evaluación radiográfica. En esta evaluación se midieron 4 ángulos cervicales y 4 distancias del cuello: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ángulo cervical alto (HCA) y bajo (LCA). ❖ Ángulo del plano del atlas (APA). ❖ Lordosis cervical: ángulo de Cobb ❖ Distancia de traslación anterior (ATD). ❖ Distancia C0 a C1. ❖ Traslación posterior de C2 a C7. ❖ Triángulo hioides (HT). <ul style="list-style-type: none"> • Intensidad de dolor: NPRS. • Discapacidad relacionada con el dolor de cuello: NDI. 	Los sujetos con migraña exhibieron enderezamiento de la curvatura de la lordosis cervical. Estos sujetos, tienen una historia más prolongada de síntomas de dolor de cuello y una mayor intensidad de dolor y discapacidad relacionada con el dolor de cuello que los controles.
McGhee et al. 2017, Australia. (33)	Estudio observacional (transversal) Escala Downs and Black: 14/27	53 mujeres entre 18-60 años (27 talla de copa grande y 26 copa pequeña).	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Volumen de los senos (se escanea tridimensionalmente con el software Geomagic Studio®) clasificando los resultados en mamas grandes y pequeñas. ❖ Ambos grupos se emparejaron por edad, altura y nivel de actividad física (Cuestionario Internacional de Actividad Física). ❖ Gravedad del dolor (VAS) " 	Las mujeres con senos grandes informaron mayor dolor en la parte superior del torso, que se acompañó de una mayor cifosis y torsión de flexión en la columna torácica, disminución del rango de movimiento de flexión de hombro y reducción de la resistencia del músculo retractor escapular en comparación con las mujeres de senos pequeños.

			<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ángulo de cifosis (regla flexicurve → Faber-Castell). ❖ Flexión torácica (volumen × densidad del seno 0,94 kg/ m3 × aceleración debido a la gravedad). ❖ Rango de movimiento del hombro (Apley). ❖ Fuerza del retractor escapular: (ejercicios de retracción). 	
Tatsumi et al. 2019, Japón; Tanzania. (34)	Estudio observacional Escala Downs and Black: 13/27	68 sujetos, que tras las pruebas se clasificaron en pacientes asintomáticos (52) y sintomáticos (16)	<p>Mediciones antropométricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Altura (medidor altura HM 200P). ❖ Peso (báscula Omron modelo HBF- 214-EBW). ❖ Ángulo pélvico: (medidor de palpación PALM). <p>Los datos de alineación pélvica se midieron dos veces y su promedio se utilizó para los análisis (Spinal Mouse). Luego se analizaron los datos para investigar cualquier correlación entre el dolor lumbar y el ángulo pélvico, y comparar las diferencias en el ángulo pélvico, la curvatura de la columna y la fuerza de los músculos del tronco entre los grupos asintomáticos y sintomáticos.</p>	Una persona con síntomas de dolor lumbar en Tanzania tienen una gran anteversión del ángulo pélvico y una postura de cifosis torácica, y demuestran que la evolución no solo debe centrarse en la hiperlordosis de la columna lumbar sino también en la inclinación anterior de la pelvis y la movilidad de las vértebras torácicas con una gran cifosis.
Malmström et al. 2015, Suecia. (35)	Estudio observacional Escala Downs and Black: 12/27	12 sujetos masculinos, todos sanos.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Alineación torácica en 3 posturas diferentes: Cifómetro Debrunner. ❖ Movimiento de brazos: sistema analizador de movimiento 3D Zebris. ❖ Actividad muscular: EMG. 	Todos los sujetos cambiaron su curvatura torácica entre las diferentes posturas. La postura encorvada en términos aumento de cifosis torácica, afecta las condiciones biomecánicas y biodinámicas para los movimientos del brazo y hombro, además también cambió las condiciones previas para los músculos axioescapulares, lo que con el tiempo provoca dolor y discapacidad de movimiento.
Misir et al. 2018, Turquía (36)	Estudio observacional Escala Downs and Black: 10/27	38 participantes consecutivos, 20 con dolor lumbar inducido por estar de pie y 18 sin dolor.	<p>Se tomaron 6 radiografías en plano sagital (6 posiciones diferentes tomando a postura de pie como referencia. En cada radiografía se midieron:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Lordosis lumbar: Infnitt PACS System. ❖ Lordosis lumbosacra: Infnitt PACS System. ❖ Ángulos de las articulaciones intervertebrales: Infnitt PACS System. ❖ Incidencia pélvica: Técnica de Chung. ❖ Inclinación pélvica: Técnica de Chung. ❖ Pendiente sacra: Técnica de Chung. 	Las personas que desarrollaron dolor tenían una lordosis lumbar significativamente más grande, ángulos intervertebrales más grandes, incidencias pélvicas más grandes y pendientes sacras en todas las posturas.

Masaki et al. 2019, Japón (37)	Estudio transversal (observacional) Escala Downs and Black: 11/27	58 mujeres de mediana edad y ancianas, divididas en: <ul style="list-style-type: none"> ❖ 19 asintomáticas (control) ❖ 16 con LBPH ❖ 23 con LBP 	Se midió la alineación sagital en las posiciones de pie y boca abajo: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ángulo de cifosis: Spinal Mouse ❖ Ángulo de lordosis Spinal Mouse. ❖ Ángulo de inclinación anterior del sacro: Spinal Mouse. ❖ Rigidez de los músculos de la espalda: elastografía ultrasónica de ondas de corte. El grado de lumbalgia: NPRS. Discapacidades de la vida diaria: ODI (excluyendo ítem de vida sexual).	Los análisis mostraron que la rigidez del músculo multifido lumbar fue mayor en el grupo que en el grupo control. Además también indico que el dolor lumbar está asociado con una disminución de la lordosis lumbar en la posición de pie.
Sorensen et al. 2015, EEUU y Canadá. (38)	Estudio transversal (observacional) Escala Downs and Black: 12/27	57 sujetos (28 mujeres y 29 hombres).	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Intensidad de los síntomas de LBP: EVA. ❖ Actividad física: Cuestionario actividad física de Baecke. ❖ Registro de las posiciones: sistema de captura de movimiento tridimensional de 8 cámaras (Vicon Motion Systems, Denver, CO). ❖ Permanecieron de pie durante 2h mientras realizaban tareas. 	42% desarrollaron dolor y 58% no. Esto sugiere que estar de pie con más lordosis lumbar puede ser un factor de riesgo para el desarrollo de dolor lumbar durante periodos prolongados de pie.
Araújo et al. 2014, Oporto (Portugal). (39)	Estudio transversal (observacional) Escala Downs and Black: 17/27	489 sujetos (178 hombres y 311 mujeres). Se obtuvo la edad, años completos de educación formal y medición del peso y talla. Se realizó la creación de 3 grupos para parámetros espinopélvicos individuales (bajo, intermedio o alto), y 1 de 4 tipos sagitales de patrones posturales atribuidos a cada participante (clasificación de Roussouly).	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Películas radiográficas: escáner Vidar (Vidar Systems Corp., Herndon, VA). ❖ IMC= peso (kg) dividido por el cuadrado de la altura en metros. ❖ Se calculó relación entre parámetros: lordosis lumbar (LL)/incidencia pélvica (PI) y PT/PI. ❖ Calidad de vida: SF-36. ❖ Dolor: EVA. 	En los hombres, las diferencias en la gravedad del dolor de espalda se observaron solo entre los grupos de proporción de inclinación pélvica/incidencia pélvica. Las mujeres que presentaban alta incidencia pélvica y pendiente sacra exhibieron mayores probabilidades de dolor de espalda severo que aquellas con valores intermedios. Por tanto, el aumento de la incidencia pélvica y la pendiente sacra pueden estar involucrados en la causa del dolor de espalda intenso entre las mujeres.

CVA= ángulo craneovertebral, **EEG**= electroencefalografía, **HDI**= Inventario de discapacidad por dolor de cabeza, **QoL**= evaluación de la calidad de vida, **TDM**= enfermedad integral que involucra articulaciones, músculos y nervios, **ATM**= articulación temporomandibular, **FAI**= Índice Anamnésico de Fonseca, **TTM**= trastornos temporomandibulares, **TMJ**= chasquidos de la articulación temporomandibular, **CMLP**= dolor lumbar mecánico crónico, **NPRS**= Escala numérica de calificación del dolor, **NDI**= Índice de discapacidad del cuello, **SF-36**= Encuesta de salud de 36 ítems, **DTM**= trastornos miofasciales temporomandibulares, **RDC/TMD Axis I**= Criterios de diagnóstico de investigación para trastornos Temporomandibulares, **VAS**= Escala analógica visual, **PGM**= Punto gatillo miofascial, **TrP**= Puntos gatillo, **cerTMD**= dolor cervical autoinformado, **mTMD**= TMD miofascial solamente, **CLBP**= pacientes con dolor lumbar crónico, **NDI**= índice de discapacidad del cuello, **LBPH**= sujetos con dolor lumbar bilateral/central o unilateral con una duración de 3 meses o más en el pasado y sin dolor lumbar en el momento de la evaluación, **LBP** = sujetos con dolor lumbar bilateral/central o unilateral que duraba 3 meses o más en el momento de la evaluación, **ODI**= el índice de discapacidad de Oswestry, **IMC**= Índice de masa corporal, **EVA**= escala analógica visual (escala para medir la intensidad del dolor)



Tabla 2. Resultados de la escala Downs and Black

AUTO Y AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	TOTAL	
Xiao, et al., 2023	+	+	+	+	++	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	ID	ID	21	
Elabd et al., 2021	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	ID	ID	ID	-	-	+	+	+	+	+	+	ID	ID	-	-	-	+	ID	13
Been et al., 2017	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	ID	ID	ID	-	-	+	+	+	+	+	+	ID	+	ID	ID	-	+	ID	14
Shin et al., 2017	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	ID	ID	ID	-	-	-	+	+	+	+	+	ID	+	ID	ID	-	-	ID	10
Hong et al., 2018	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	ID	ID	ID	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	ID	ID	-	ID	ID	13
Arima et al., 2021	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	ID	ID	ID	-	-	-	+	+	+	+	+	ID	+	+	-	-	-	ID	11
Ferracini et al., 2017	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	ID	-	-	-	+	+	+	+	+	-	ID	ID	ID	-	-	ID	11
McGhee et al., 2017	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	ID	-	-	-	+	+	+	+	+	ID	ID	+	-	+	-	ID	14
Tatsumi et al., 2019	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	ID	ID	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	ID	ID	-	-	ID	13
Malmström et al., 2015	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	ID	ID	+	-	-	-	+	+	+	+	+	ID	+	ID	-	-	-	ID	12
Misir et al., 2018	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	ID	ID	ID	-	-	-	+	+	+	+	+	ID	ID	ID	ID	-	-	ID	10
Masaki et al., 2019	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	ID	-	ID	-	-	-	+	+	+	+	+	ID	ID	ID	ID	-	-	ID	11
Sorensen et al., 2015	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	ID	ID	-	-	-	+	+	+	+	+	ID	ID	+	-	ID	-	ID	12
Araújo et al., 2014	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	ID	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	ID	17

Esta lista de verificación consta de 27 ítems distribuidos en cinco subescalas:

1. Informe (9 ítems): evalúa si la información provista en el documento era suficiente para permitir que un lector hiciera una evaluación imparcial de los hallazgos del estudio.
2. Validez externa (3 ítems): aborda hasta qué punto los hallazgos del estudio pueden generalizarse a la población de la que proceden los sujetos del estudio.
3. Sesgo (7 ítems): aborda los sesgos en la medición de la intervención y los resultados
4. Factores de confusión (6 ítems): abordan el sesgo en la selección de los sujetos del estudio.
5. Potencia (1 elemento): intenta evaluar si los resultados negativos de un estudio pueden deberse al azar.

Las respuestas se puntúan de 0 a 1, excepto un ítem de la subescala de informes, que puntúa de 0 a 2 y el ítem único sobre poder, que se puntuó de 0 a 5.

(+) = PRESENTE; (-) = AUSENTE; (ID) = INCAPAZ DE DETERMINAR

Informe

1. ¿Se describe claramente la hipótesis/meta/objetivo del estudio?
2. ¿Están claramente descritos los principales resultados a medir en la sección de Introducción o Métodos?
3. ¿Están claramente descritas las características de los pacientes incluidos en el estudio?
4. ¿Están claramente descritas las intervenciones de interés?
5. ¿Están claramente descritas las distribuciones de los principales factores de confusión en cada grupo de sujetos a comparar?
6. ¿Están claramente descritos los principales hallazgos del estudio?
7. ¿Proporciona el estudio estimaciones de la variabilidad aleatoria en los datos para los resultados principales?
8. ¿Se han informado todos los eventos adversos importantes que pueden ser consecuencia de la intervención?
9. ¿Se ha descrito el seguimiento de los pacientes perdidos?
10. ¿Se han informado valores de probabilidad reales (p. ej., 0,035 en lugar de $< 0,05$) para los resultados principales, excepto cuando el valor de probabilidad es inferior a 0,001?

Validez externa

11. ¿Se pidió a los sujetos que participaran en el estudio representativo de toda la población de la que fueron reclutados?
12. ¿Los sujetos que estaban preparados para participar eran representativos de toda la población de la que fueron reclutados?
13. ¿El personal, los lugares y las instalaciones donde se atendió a los pacientes fueron representativos del tratamiento que recibe la mayoría de los pacientes?

Sesgos

14. ¿Se intentó cegar a los sujetos del estudio a la intervención que recibieron?
15. ¿Se intentó cegar a quienes miden los resultados principales de la intervención?
16. Si alguno de los resultados del estudio se basó en el "dragado de datos", ¿se aclaró esto?
17. En los ensayos y estudios de cohortes, ¿los análisis se ajustan a las diferentes duraciones del seguimiento de los pacientes, o en los estudios de casos y controles, el período de tiempo entre la intervención y el resultado es el mismo para los casos y los controles?
18. ¿Se utilizaron las pruebas estadísticas para evaluar los principales resultados?
19. ¿Es fiable el cumplimiento de la/s intervención/es
20. ¿Se utilizaron las principales medidas de resultado, válidas y confiables?

Factores de confusión

21. ¿Estaban los pacientes en diferentes grupos de intervención (ensayos y estudios de cohortes) o los casos y controles (estudios de casos y controles) se reclutaron de la misma población?
22. ¿Se incluyeron sujetos de estudio en diferentes grupos de intervención (ensayos y estudios de cohortes) o se reclutaron casos y controles (estudios de casos y controles) durante el mismo período de tiempo?
23. ¿Se asignaron al azar los sujetos del estudio a los grupos de intervención?
24. ¿Se ocultó la asignación aleatoria de la intervención tanto a los pacientes como al personal de atención médica hasta que el reclutamiento fue completo e irrevocable?
25. ¿Hubo un ajuste adecuado para la confusión en los análisis de los que se extrajeron los principales hallazgos?
26. ¿Se tuvieron en cuenta las pérdidas de pacientes durante el seguimiento?

Potencia

27. ¿Tuvo el estudio suficiente poder para detectar un efecto clínicamente importante donde el valor de probabilidad de que una diferencia se deba al azar es inferior al 5%?

Figura 1. Diagrama de flujo de los estudios seleccionados. PRISMA 2020.

