



Escoliosis lumbar: evaluación y manejo de una alteración biomecánica en una posta médica de Arequipa

Lumbar scoliosis: evaluation and management of a biomechanical disorder
in a medical clinic in Arequipa
Caso clínico | Clinical case.

RESUMEN

La escoliosis lumbar es una condición biomecánica que, aunque en algunos casos puede ser congénita, también posee asociación directa con los factores posturales degenerativos. Dicha alteración genera compromiso no solo en la alineación vertebral, sino que también puede detonar la aparición de dolor crónico, limitaciones funcionales, problemas laborales y sociales, incluso discapacidad, dependiendo de su complejidad. El propósito de este caso fue describir el manejo y evolución de un paciente con escoliosis lumbar atendido en Perú. Se presentó el caso de una mujer de 36 años que acude a la consulta médica por presentar dolor lumbar intenso y restricción en los movimientos cotidianos. El examen físico reveló tensión, tono muscular aumentado y restricciones de movimiento, los cuales coinciden con hallazgos compatibles con lumbalgia mecánica y alteración postural. Se implementó un tratamiento fisioterapéutico integral que incluyó diversas técnicas como termoterapia, electroterapia, masoterapia y kinesioterapia. El enfoque principal es el estiramiento muscular para corregir las deformidades en la columna vertebral y, a su vez, generar reeducación postural, todo ello orientado a mejorar la estabilidad del raquis vertebral y la corrección de las deformidades asociadas. La paciente evidenció evolución clínica favorable, presentando atenuación del dolor y mejora en la movilidad. Esto resalta la relevancia del tratamiento fisioterapéutico personalizado. Dicho caso evidencia la necesidad de un enfoque fisioterapéutico multidisciplinario, donde la elongación muscular y el fortalecimiento de esta conforman el pilar fundamental para una adecuada calidad de vida en pacientes con escoliosis lumbar.

PALABRAS CLAVE: Escoliosis, rotación lumbar, espondilosis lumbosacra, lumbalgia

Autores

Vera-Mendoza Edwin Michel^{1,2}

Correspondencia

evm1290@gmail.com

Presentado

9 de septiembre de 2024

Aceptado

15 de julio de 2025

1. Universidad Continental, Perú.

2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3796-6189>

<https://hdl.handle.net/20.500.14492/32342>

<https://doi.org/10.66778/SI.vo3no2.05>

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Vera-Mendoza EM. Escoliosis lumbar: Evaluación y manejo de una alteración biomecánica en una posta médica de Arequipa. SI [Internet]. 2025 Nov. 3;3(2):53-9. <https://doi.org/10.66778/SI.vo3no2.05>

Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Plataforma digital de la revista: <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/si/>

ABSTRACT

Lumbar scoliosis is a biomechanical condition that, although in some cases it can be congenital, is also directly associated with degenerative postural factors. This disorder not only affects spinal alignment but can also trigger chronic pain, functional limitations, occupational and social problems, and even disability, depending on its complexity. The purpose of this case was to describe the management and evolution of a patient with lumbar scoliosis treated in Peru. The case presented was that of a 35-year-old woman who came to the doctor's office complaining of severe lower back pain and restricted movement in her daily activities. The physical examination revealed tension, increased muscle tone, and restricted movement, which are consistent with findings compatible with mechanical low back pain and postural abnormalities. A comprehensive physiotherapy treatment was implemented, including various techniques such as thermotherapy, electrotherapy, massage therapy, and kinesiotherapy. The main focus is on muscle stretching to correct spinal deformities and, in turn, generate postural re-education, all aimed at improving spinal stability and correcting associated deformities. The patient showed favorable clinical progress, with pain relief and improved mobility, highlighting the importance of personalized physical therapy treatment. This case demonstrates the need for a multidisciplinary physical therapy approach, where muscle stretching and strengthening are the cornerstones of an adequate quality of life for patients with lumbar scoliosis.

KEYWORDS Scoliosis, lumbar rotation, lumbosacral spondylosis, low back pain

INTRODUCCIÓN

La palabra escoliosis se origina del término griego "scolios", que significa curvatura, describiendo una anomalía en la estructura de la columna vertebral (1, 2). La escoliosis es una condición en la columna vertebral que se produce debido a la degeneración gradual de los elementos que la mantienen recta. En la edad adulta, esta condición afecta a entre el 6% y el 68% de la población (3). La diversificación en la prevalencia se debe a diferencias en las técnicas de diagnóstico, criterios aplicados y características de la población incorporada; esto evidencia la necesidad de unificar parámetros radiológicos y clínicos.

La escoliosis moderna se define como una alteración tridimensional de la columna vertebral, esta consiste en tres

desviaciones: 1) la inclinación en el plano coronal supera los 10 grados, 2) el desplazamiento lateral de la vértebra que cruza la línea media del cuerpo y, 3) el grado de rotación vertebral (1,4), muy por el contrario la actitud escoliótica (postural incluye a: 1) la giba y 2) la rotación vertebral, que la diferencian de la escoliosis (5). También se utilizan términos que pueden resultar confusos, como rotoescoliosis, que implica un desplazamiento y una rotación de las vértebras; en consecuencia, el empleo de dicho término sería redundante (1). En el campo clínico, el empleo de los términos inadecuados enmarca confusiones, ya que una terminología inadecuada conduce a diagnósticos imprecisos y decisiones terapéuticas inapropiadas.

Aunque las curvas, incluso las severas, suelen ser toleradas sin mayores dificultades, su evolución natural conlleva un riesgo significativo de afectar la calidad de vida del paciente (3). En casos avanzados, el avance de la deformidad podría generar dolor crónico, alteración mecánica muy marcada y, en especial, problemas respiratorios. Esto justifica la necesidad de contar con un seguimiento y terapéutica oportunos. Las causas que contribuyen a este problema son diversas. En primer lugar, las posturas inadecuadas al transportar mochilas y bolsos pueden provocar la elevación del hombro y la fatiga muscular. En segundo lugar, la dismetría en las extremidades inferiores es responsable de ocho de cada diez casos de escoliosis. Por último, existen causas de tipo antiálgico, entre ellas tumores, traumatismos e infecciones (5). Asimismo, existe evidencia científica sobre la presencia de factores hereditarios y predisposición génica que acrecientan las condiciones para el desarrollo de escoliosis (6); esto abre un nuevo rumbo en las investigaciones orientadas a comprender los múltiples factores detonantes de la patología osteoarticular. En este sentido, el objetivo de la presente investigación fue describir el manejo y evolución de un paciente con escoliosis lumbar atendido en Perú.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenina de 36 años, múltipara (dos partos), sin evidencia de cicatrices o señales de cesárea y sin antecedentes relevantes para el cuadro actual, salvo dolor en la región lumbar con una evolución de tres años. Este dolor la motivó a consultar en medicina privada, donde se le administró tratamiento sintomático con ibuprofeno durante tres días, sin observarse una mejoría clínica adecuada. La paciente refiere haber practicado actividad física intensa en años anteriores, como danza y gimnasio. Actualmente se desempeña laboralmente en el cuidado de adultos mayores como enfermera técnica. Meses antes de acudir al servicio de

Terapia Física, decidió realizarse un examen radiológico de la zona lumbosacra, el cual evidenció alteraciones biomecánicas y degenerativas. En esa ocasión, el médico traumatólogo le indicó tratamiento fisioterapéutico complementado con analgésicos y antiinflamatorios.

En el examen físico de ingreso al área de Terapia Física se evidenciaron zonas musculares tensas en la región lumbar, atribuibles a la alteración biomecánica de la columna vertebral, además de disminución del tono muscular a nivel abdominal, compatible con hipotonía de la musculatura de la pared abdominal. Se halló dolor a la palpación, sin presencia de parestesias en los miembros inferiores. Asimismo, se constató disminución de la flexibilidad y restricción de los movimientos en la región lumbar, producto del dolor.

La radiografía de columna lumbosacra mostró una alteración del eje mecánico, relacionada tanto con la escasa elasticidad de la musculatura lumbar como con las posturas inadecuadas mantenidas a lo largo de su vida. La imagen radiográfica evidenció una disminución del espacio intervertebral, indicativa de deshidratación de los anillos fibrosos, además de signos de artrosis en evolución (espondilosis). Otros hallazgos mecánicos fueron: rotación vertebral, pinzamiento nervioso secundario a escoliosis y espondiloartrosis (*osteofitos tipo pico de loro*) (Figura 1).

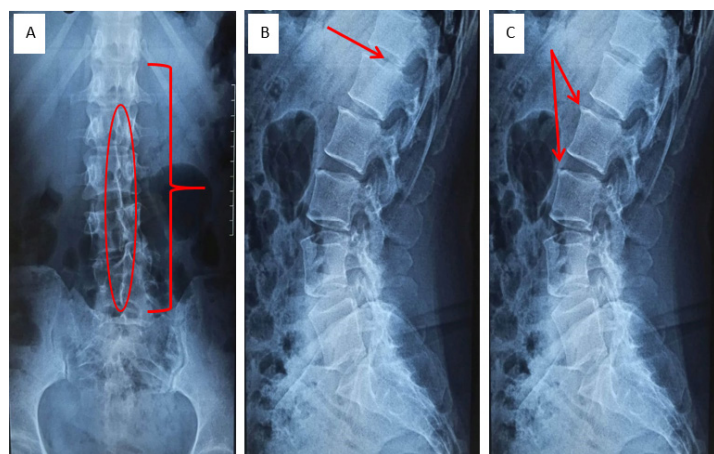


Figura 1. Alteraciones en región lumbosacra de la columna vertebral de la paciente previo al inicio del tratamiento. **A.** Rayos X con presencia de concavidad izquierda de columna lumbar, lo que refleja una escoliosis (llave). Se acompaña de rotación vertebral izquierda que se evidencia en las apófisis espinosas (elipse). **B.** Disminución del espacio intervertebral producto de la deshidratación del anillo fibroso, signo de posible hernia de núcleo pulposo (flecha). **C.** Presencia de espondilosis vertebral, signo característico de proceso degenerativo conocido como artrosis de cuerpo vertebral (doble flecha).

DISCUSIÓN DEL CASO

La biomecánica de la columna se estudia de manera integrada debido a su diseño modular, conformado por una unidad funcional que incluye dos cuerpos vertebrales y un disco intervertebral (7,8). Las funciones biomecánicas del raquis comprenden la carga, el sostén, la protección, la dispersión de fuerzas axiales y rotacionales, así como la transmisión del movimiento. Para cumplir con estas funciones, la columna adopta una postura curvilínea con cuatro curvas: las cifosis dorsal y sacra y las lordosis lumbar y cervical (9). Esta disposición incrementa la capacidad de la columna para soportar fuerzas, multiplicándola por diez y mejorando su resistencia frente a la acción gravitatoria (10, 11).

Entre las potenciales causas que pueden desencadenar una escoliosis se incluyen factores internos, como las vértebras, los discos y los ligamentos, así como factores externos, entre ellos la caja torácica, la musculatura abdominal y las posturas inadecuadas (12, 13). En más del 85 % de los casos, la causa de este trastorno es desconocida y se le considera una patología mecánica de la columna vertebral. Se reconoce, además, que se trata de un signo o síndrome de origen multifactorial, aunque investigaciones recientes sugieren que los factores genéticos también desempeñan un papel relevante. La escoliosis no se clasifica como diagnóstico ni como enfermedad, sino como la descripción de una anomalía estructural. Constituye un signo clínico y radiológico objetivo que puede medirse en la persona afectada (14).

A lo largo del tiempo se han destacado los beneficios de fortalecer los músculos abdominales y paravertebrales como medida preventiva para evitar la sobrecarga de la columna lumbar (9). En una persona sana, los músculos abdominales se organizan en tres capas, cuyos ejes de movimiento —los de los músculos transversos y oblicuos— se cruzan para formar un verdadero corsé abdominal. Estos músculos cumplen una función esencial en la estabilización de la columna dorsolumbar (7, 9). En el examen físico se evidenció debilidad y disminución del tono en la musculatura abdominal (hipotonía), lo que favoreció la aparición temprana y acelerada de la escoliosis.

El paciente con aumento de la curvatura lumbar, conocido como hiperlordosis, presenta tensión excesiva en el músculo psoas y debilidad en la pared abdominal; en consecuencia, la pelvis adopta una inclinación hacia adelante. Por el contrario, cuando la curvatura lumbar disminuye, se genera tensión excesiva en el músculo recto anterior y en los glúteos, lo que provoca una inclinación y retroversión pélvica (9). Asimismo, el músculo cuadrado lumbar cumple un papel estabilizador al oponerse a los músculos abdominales y su contracción

unilateral produce una inclinación lateral del tronco (7). Con base en este análisis biomecánico, pueden plantearse diversos tratamientos fisioterapéuticos adecuados para el paciente, considerando principalmente la ampliación del espacio intervertebral, la elongación muscular y el fortalecimiento para estabilizar la columna.

Al evaluar la estática de un paciente con dolor lumbar, resulta esencial considerar la musculatura antes descrita. Se recomienda evitar el uso de tablas de ejercicios estandarizadas y, en su lugar, personalizar los programas de ejercicio para cada individuo (15) (16). La radiografía de columna constituye la herramienta principal de diagnóstico, la cual debe realizarse en dos proyecciones —anteroposterior y lateral— que incluyan las crestas ilíacas y la región inferior a estas (17). Se estima que entre un 75 % y un 80 % de la población ha experimentado dolor lumbar en algún momento. En la mayoría de los casos, el dolor agudo de espalda es autolimitado e inofensivo, sin causa identificada en aproximadamente el 95 % de los pacientes. En estos, el origen suele radicar en una lesión muscular o ligamentaria (18).

La utilidad de los rayos X radica en su capacidad para evaluar fracturas, deformidades óseas, cambios degenerativos, sacroilitis, el espacio intervertebral y la densidad ósea. No obstante, estas imágenes no son sensibles para detectar hernias discales ni resultan útiles en el diagnóstico de la compresión de raíces nerviosas (18). Es importante señalar que una adecuada valoración clínica multidisciplinaria —realizada por médico y fisioterapeuta— puede orientar hacia una interpretación más precisa del caso.

La tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN) han mejorado significativamente el diagnóstico de las causas del dolor lumbar; sin embargo, se trata de técnicas costosas y de disponibilidad limitada (18). Se recomienda que los pacientes con escoliosis que presenten malformaciones óseas complejas en radiografías simples se sometan a una TAC y/o una RMN. Asimismo, aquellos con síntomas clínicos como dolor persistente o disfunción neurológica deben considerarse candidatos a estos estudios. Ambas técnicas son de gran utilidad en la planificación quirúrgica y en el seguimiento postoperatorio (19).

El tratamiento de la paciente se fundamentó en tres principios derivados de la patomecánica de la escoliosis: (1) mejorar la percepción postural mediante el fortalecimiento de los músculos responsables de mantener la corrección, (2) flexibilizar los segmentos cóncavos a través de ejercicios

isotónicos concéntricos y (3) estirar la musculatura acortada mediante ejercicios isotónicos excéntricos (14). Adicionalmente, se recomendó realizar una evaluación posterior al tratamiento, complementada con radiografías de control.

El dolor temporal fue aliviado de manera momentánea mediante la aplicación de agentes físicos como la termoterapia (compresas húmedas calientes), la electroterapia TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) (20) y la masoterapia. No obstante, la mejoría más significativa se obtuvo gracias a la práctica de actividades físicas como caminar, realizar estiramientos y ejecutar los ejercicios de Williams. Estos últimos requieren como condición esencial la estabilización articular (21).

Las sesiones de fisioterapia se llevaron a cabo tres veces por semana durante un período de tres meses. La aplicación de termoterapia fue constante, mientras que la electroterapia se utilizó de manera condicionada al dolor. Los ejercicios de Williams se implementaron de forma progresiva, ya que cada uno de ellos cumple un propósito específico y puede generar molestias si no se aplica en el momento adecuado. Su desarrollo dependió del progreso individual de la paciente (22, 23). Los resultados en la mejora biomecánica y estructural derivados de la combinación de estos ejercicios y de los agentes fisioterapéuticos se aprecian en las figuras 2 y 3, donde se muestran imágenes comparativas del estado inicial y posterior al tratamiento. La importancia del movimiento corporal humano queda demostrada en su capacidad para aliviar dolores musculares, padecimientos y alteraciones biomecánicas (24).

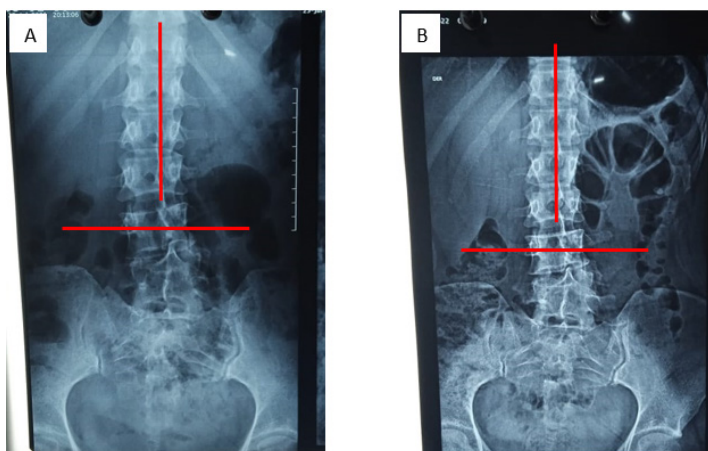


Figura 2. Radiografía de columna en región lumbosacra mostrando la mejora en biomecánica y estructural posterior a la combinación de termoterapia, electroterapia y ejercicios de Williams. **A.** Rayos X con fecha 25 de julio del 2021, se observa inclinación lateral derecha del cuerpo vertebral lumbar "L-4", se observa la zona superior izquierda del cuerpo vertebral sobresaliente acorde a la línea imaginaria proyectada (línea horizontal). Presencia de rotación vertebral izquierda, esta rotación aleja la estructura anatómica de la línea media imaginaria proyectada, estas son observables en apófisis espinosas (línea vertical). **B.** Rayos X con fecha 18 de mayo del 2022, se evidencia notable mejoría en cuerpo vertebral lumbar "L-4", es notoria la mejoría en dicha vertebra, ya que se observa disminución de la porción vertebral superior izquierda sobresaliente, esto acorde a la línea imaginaria proyectada (línea horizontal). Es notoria la mejoría en cuanto a la disminución de la rotación vertebral izquierda, evidenciando corrección de la disposición de las apófisis espinosas, todo esto acorde a la línea media imaginaria proyectada (línea vertical).

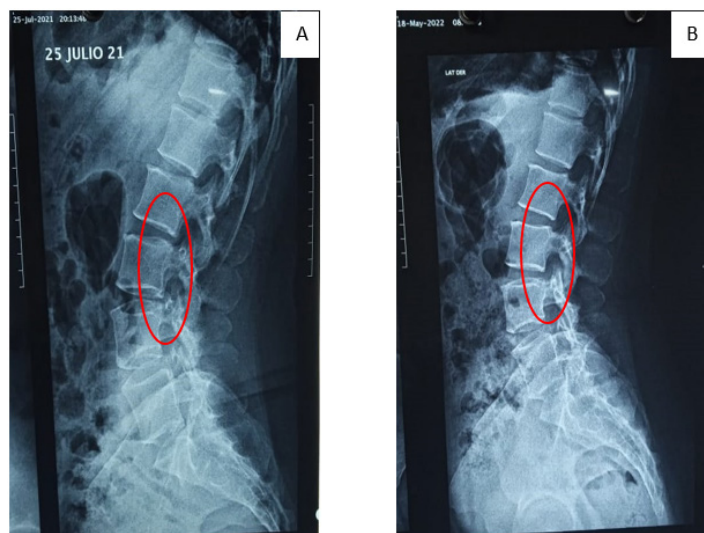


Figura 3. Imagen radiográfica de la proyección lateral de la región lumbosacral de la columna vertebral que muestra el estado inicial y la evolución y mejora posterior a fisioterapia. **A.** Rayos X con fecha 25 de julio del 2021, es observable la disminución del espacio intervertebral lumbar a predominio posterior "L-2 con L-3 y L-3 con L-4" (elipse). **B.** Rayos X con fecha 18 de mayo del 2022, se observa cierta mejoría en cuanto a los espacios lumbares intervertebrales "L-2 con L-3 y L-3 con L-4", dicha mejora se concluye como el aumento del espacio entre los discos vertebrales (elipse).

CONCLUSIONES

La columna, al ser una estructura esencial para el soporte y la movilidad del cuerpo humano, tiene la capacidad de desarrollar trastornos como la escoliosis, muchas veces sin una causa clara, conocida como escoliosis idiopática. Esta condición puede afectar a niños y adultos, comprometiendo la alineación natural de la columna y creando asimetría en el cuerpo. Un enfoque completo del tratamiento se basa en fortalecer y estirar los músculos centrales, intentando corregir los desequilibrios musculares y mejorar la estabilidad. Asimismo, se centra en mejorar la postura mediante la reeducación postural y evitando posiciones viciosas y nocivas que puedan agravar la deformidad o provocar dolor.

Un tratamiento eficaz requiere una evaluación clínica detallada, complementada con técnicas de imagen avanzadas —como radiografías o resonancia magnética— que permitan controlar la progresión de la escoliosis y ajustar el abordaje terapéutico según sea necesario. Asimismo, no debe subestimarse la importancia de un movimiento adecuado. La actividad física regular no solo contribuye a mantener la salud de la columna, sino que además ofrece el beneficio adicional de aliviar el dolor, no únicamente en la región lumbar, sino a lo largo de toda la columna vertebral. En este sentido, la implementación de programas de ejercicio específicos, bajo la supervisión de profesionales de la salud, resulta fundamental para mejorar la calidad de vida de las

personas afectadas por escoliosis u otras patologías de la columna.

Además, es de interés mencionar que el diagnóstico temprano es un pilar fundamental en la prevención de futuras complicaciones a gran escala. El seguimiento médico y fisioterapéutico constante permite adecuar las estrategias fisioterapéuticas para evitar la progresión y deformidad de la columna. Del mismo modo, una educación e higiene posturales son saludables; una ergonomía y actividades laborales de bajo impacto contribuyen a la atenuación de la alteración presentada; todo ello se convierte en un ente esencial para el manejo integral de la escoliosis. El caso presentado concluye que la evidencia es suficiente para que la fisioterapia brindada de forma personalizada y multidisciplinaria no solo contribuye a una mejoría sintomática, sino que también suma a la recuperación funcional y, sobre todo, a la disminución de futuras discapacidades. Finalmente, el reporte de caso reafirma la necesidad de seguir indagando y documentando afecciones similares que contribuyan a generar evidencia clínica contundente, enfocada en la mejora de los protocolos de tratamiento, de esta forma, promover políticas públicas que contribuyan a la prevención y, en especial, a garantizar un enfoque basado en la calidad de vida del paciente.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El autor manifiesta haber cumplido cada uno de los requisitos éticos que demanda una publicación de un reporte de caso.

CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Tejeda Barreras M. Escoliosis: concepto, etiología y clasificación. *Orthotips AMOT*. 2011;7(2):75-82.
2. Ruiz G, Torres-Lugo NJ, Marrero-Ortiz P, Guzmán H, Olivella G, Ramírez N. Early-onset scoliosis: a narrative review. *SPINE*. 1 agost 2022; 7(8):599-610. <https://doi.org/10.1530/EOR-22-0040>
3. García-Ramos CL, Obil-Chavarría C, Zárate-Kalfópulos B, Rosales-Olivares L, Alpizar-Aguirre A, Reyes-Sánchez A. Escoliosis degenerativa del adulto. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2015;29(5):127-38. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2015/or152l.pdf>
4. Liu T, Wang Y, Yang Y, Sun M, Fan W, Bunge C, et al. A multi-scale keypoint estimation network with self-supervision for spinal curvature assessment of idiopathic scoliosis from the imperfect dataset. *Artificial Intelligence in Medicine*. 1 de marzo de 2022; 125:102235. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2021.102235>
5. Bueno Sánchez AM. Exploración de columna y cadera: cómo manejar la escoliosis. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2014;16(23):111-7. <http://dx.doi.org/10.4321/S1139-76322014000200015>
6. Sun D, Ding Z, Hai Y, Cheng Y. Advances in epigenetic research of adolescent idiopathic scoliosis and congenital scoliosis. *Front Genet*. 26 Jul 2023; 14:10. <https://doi.org/10.3389/fgene.2023.1211376>
7. Lomelí-Rivas A, Larrinúa-Betancourt J. Biomecánica de la columna lumbar: un enfoque clínico. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2019;33(3):185-91. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2306-41022019000300185&script=sci_arttext
8. Wahbeh JM, Hookasian E, Lama J, Alam L, Park SH, Sangiorgio SN, et al. An additively manufactured model for preclinical testing of cervical devices. *JOR SPINE*. 2024;7(1): e1285. <https://doi.org/10.1002/jsp2.1285>
9. Hernández-Herrero D. Equilibrio postural y dolor de espalda: lumbalgia y biomecánica. *Bol Soc Esp. Hidro. I Med*. 2016;31(2):203-9. <http://dx.doi.org/10.23853/bsehm.2017.0214>
10. Whitehead-Clarke T, Brown C, Ail G, Mudera V, Smith C, Kureshi A. Characterisation of human posterior rectus sheath reveals mechanical and structural anisotropy. *Clinical Biomechanics*. 1 Jun 2023; 106:105989. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2023.105989>
11. Liew BXW, Pfisterer F, Rügamer D, Zhai X. Strategies to optimise machine learning classification performance when using biomechanical features. *Journal of Biomechanics*. 1 Mar 2024; 165:111998. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2024.111998>
12. Roberts TJ, Dick TJM. What good is a measure of muscle length? The how and why of direct measurements of skeletal muscle motion. *Journal of Biomechanics*. 1 agost 2023; 157:111709. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2023.111709>
13. Hsiung W, Lin HY, Lin HH, Yao YC, Wang ST, Chang MC, et al. MRI-based lesion quality score assessing ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine. *The Spine Journal*. 1 jul 2024;24(7):1162-9. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2024.02.007>
14. González NA, Pérez EG, Puig JFR. Enfoque actual en la rehabilitación de la escoliosis. *Anatomía Digital*. 4 jul 2019;2(3):6-17. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v2i3.1083>

15. Hegerty C, Ostini R. Benefits and harms associated with an increase in gestational diabetes diagnosis in Queensland, Australia: a retrospective cohort comparison of diagnosis rates, outcomes, interventions, and medication use for two periods, 2011–2013 and 2016–2018, using a large perinatal database. *BMJ*. 1 May 2023;13(5):eo69849. <https://10.1136/bmjopen-2022-069849>
16. She H, Qin Y, Peng W, Zhou Y, Dai Y, Wang Y, et al. Anterior Quadratus Lumborum Block for Total Laparoscopic Hysterectomy: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *The Clinical Journal of Pain*. nov. 2023;39(11):571. <https://10.1097/AJP.0000000000001156>
17. Chehrassan M, Nikouei F, Shakeri M, Behnamnia A, Mahabadi EA, Ghandhari H. The role of environmental and seasonal factors in spine deep surgical site infection: air pollution, a factor that may be underestimated. *Eur Spine J*. 1 agosto 2024;33(8):3148-53. <https://doi.org/10.1007/s00586-024-08183-z>
18. Ribero ZO, Paez RD, Ramirez JE. Signos radiológicos más frecuentes relacionados con dolor lumbar y su aplicabilidad en valoración preocupacional. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. 30 jun 2018; 8(1):5049-5049. https://10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2018.5049
19. Zapata KA, Virostek D, Ma Y, Datcu AM, Gunselman MR, Herring JA, et al. Outcomes for nighttime bracing in adolescent idiopathic scoliosis based on brace wear adherence. *Spine Deform*. 1 may 2024;12(3):643-50. <https://doi.org/10.1007/s43390-024-00835-w>
20. Rodriguez Lagos L, Arribas-Romano A, Fernández-Carnero J, González-Zamorano Y, Laguarda Val S. Effects of Percutaneous and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Endogenous Pain Mechanisms in Patients with Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Med*. 1 abr 2023;24(4):397-414. <https://doi.org/10.1093/pm/pnac140>
21. García Jorge MD. Fisioterapia en la lumbalgia como principal trastorno musculoesquelético. *NPunto*. 2022;5(55):56-79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8949384>
22. Avendaño-Badillo D, Díaz-Martínez L, Varela-Esquivias A. Eficacia de los ejercicios de estabilización lumbopélvica en pacientes con lumbalgia. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2020 ;34(1):10-5. <https://10.35366/94617>
23. Fatemi R, Javid M, Najafabadi EM. Effects of William training on lumbosacral muscle function, lumbar curve, and pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 1 agosto 2015;28(3):591-7. <https://10.3233/BMR-150585>
24. Ludwig C, Luthy C, Allaz AF, Herrmann FR, Cedraschi C. The impact of low back pain on health-related quality of life in old age: results from a survey of a large sample of Swiss elders living in the community. *Eur Spine J*. May 2018;27(5):1157-65. <https://10.1007/s00586-017-5427-6>