UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS Y BIOLOGICAS
"DR. IGNACIO CHAVEZ"

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO.1

"BALANCE SAGITAL EN PACIENTES CON LUMBALGIA CRÓNICA VALORADOS EN LA CONSULTA EXTERNA DE COLUMNA DEL HGR NO. 1 MORELIA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DIPLOMA COMO ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA

Presenta:

DR. CHÁVEZ BEJAR JOSÉ OSCAR
Residente de Ortopedia y Traumatología

ASESORES:

DR. LÓPEZ MACEDONIO TOMÁS ALBERTO
Médico especialista en traumatología y ortopedia

DR. LEMUS CHÁVEZ JORGE ULISES
Médico especialista en traumatología y ortopedia y cirugía de Columna

NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL **R-2023-1602-052**

MORELIA, MICHOACÁN, MEXICO ENERO DE 2024

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO.1

TESIS
QUE PRESENTA:

"BALANCE SAGITAL EN PACIENTES CON LUMBALGIA CRÓNICA VALORADOS EN LA CONSULTA EXTERNA DE COLUMNA DEL HGR NO. 1 MORELIA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DIPLOMA COMO ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA

Presenta:

DR. CHÁVEZ BEJAR JOSÉ OSCAR
Residente de Ortopedia y Traumatología

ASESORES:

DR. LÓPEZ MACEDONIO TOMÁS ALBERTO

DR. LEMUS CHÁVEZ JORGE ULISES
Médico especialista en traumatología y ortopedia y cirugía de Columna

NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL **R-2023-1602-052**

MORELIA, MICHOACÁN, MEXICO ENERO DEL 2024

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION REGIONAL EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO 1

Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui

Coordinador de planeación y Enlace Institucional

Dr. Gerardo Muñoz Cortes

Coordinador auxiliar Medico de Investigación en Salud

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano

Coordinador Auxiliar Medico de Educación en Salud

Dra. María Itzel Olmedo Calderón

Director del Hospital General Regional No.1

Dra. Daisy Janette Escobedo Hernández
Coordinador clínico de educación e Investigación en Salud

Dr. Tomas Alberto López Macedonio
Profesor Titular de la Residencia de Ortopedia

HOJA DE FIRMAS DE REPRESENTANTES UMSNH

_____

_____

_____

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profunda gratitud a todas las personas que han sido parte fundamental en la culminación de este trabajo de investigación durante mi residencia en ortopedia.

Agradezco en primer lugar a mis director de tesis, el Dr. Tomás Alberto López Macedonio, por su guía experta, paciencia y constante apoyo a lo largo de este proceso. Sus conocimientos, orientación y dedicación fueron fundamentales para dar forma a este proyecto.

Asimismo, agradezco sinceramente al Dr. Jorge Ulises Lemus Chávez, cuyos valiosos aportes, sugerencias y comentarios han enriquecido enormemente la calidad de esta investigación.

También agradezco al Dr. Roberto Carlos González cuyas enseñanzas fuera y dentro de quirófano fueron invaluables en mi formación académica.

Agradezco al Dr. Jesús Alejandro Gutiérrez Ortiz, cuya aportación, dedicación y esfuerzo fue invaluable para dar por concluido este proyecto.

Mi reconocimiento y agradecimiento se extienden a mis colegas y compañeros residentes de ortopedia, cuya colaboración, intercambio de ideas y apoyo mutuo fueron invaluables para alcanzar este logro académico.

No puedo dejar de mencionar el apoyo incondicional de mi familia y amigos, quienes estuvieron a mi lado brindándome aliento, comprensión y motivación durante esta exigente etapa de mi formación académica.

A todos y cada uno de ustedes, mi más sincero agradecimiento por haber sido parte fundamental en este importante logro académico.

DEDICATORIA

A mis padres José Chávez Morales y Delia Bejar Soria, su apoyo siempre fue incondicional en todo momento brindándome las palabras de aliento para continuar y no desistir en la búsqueda de este sueño. Tanto en esos días donde predominó la incertidumbre como en los días de júbilo, siempre estuvieron al pie del cañón, por eso y muchas cosas mas espero que la vida me permita regresarles con intereses un poco de lo que han dado por mí.

ÍNDICE

I. RESUMEN 1
II. ABSTRACT 2
III. ABREVIATURAS 3
IV. GLOSARIO 4
V. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS 6
VI. INTRODUCCIÓN 8
VII. MARCO TEÓRICO 9
VII.I. BALANCE SAGITAL 9
VII.I.I. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS PÉLVICOS 10
VII.I.II. MECANISMOS COMPENSATORIOS 11
VII.II. LUMBALGIA 15
VII.II.I. EPIDEMIOLOGÍA 15
VII.II.II. CLASIFICACIÓN 16
VII.II.III. ETIOLOGÍA 17
VII.II.IV DIAGNÓSTICO 19
VII.II.V. TRATAMIENTO 20
VII.III. EL BALANCE SAGITAL, EL SÍNDROME COLUMNA-CADERA Y LA LUMBALGIA CRÓNICA 21
VII.IV. ESCALA DE DISCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR DE OSWESTRY 24
VIII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 27
IX. JUSTIFICACION 29
X. HIPOTESIS 30
XI. OBJETIVOS 30
XI.I. OBJETIVO GENERAL 30
XI.II. OBJETIVOS ESPECIFICOS 30
XII. MATERIAL Y MÉTODOS 31
XII.I. DISEÑO DEL ESTUDIO 31
XII.II. POBLACIÓN DE ESTUDIO 31
XII.III. TAMAÑO DE LA MUESTRA 31
XII.IV. CRITERIOS DE SELECCIÓN 32
XII.IV.I. CRITERIOS DE INCLUSIÓN 32
XII.IV.II. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN 32

XII.V. VARIABLES 32
XII.V.I. VARIABLES DEPENDIENTES 32
XII.V.II. VARIABLES INDEPENDIENTES 32
XII.VI. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 33
XII.VII. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO 35
XII.IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS 36
XIII. RESULTADOS 38
XIII.I. CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-DEMOGRÁFICAS DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO CON LUMBALGIA CRÓNICA 38
XIII.II. COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS PÉLVICOS SEGÚN EL SEXO Y EL GRADO DE DISCAPACIDAD FUNCIONAL 43
XIII.III. ASOCIACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS PÉLVICOS Y EL GRADO DE DISCAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN EL ODI 46
XIII.IV. GRADO DE CORRELACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES PARÁMETROS PÉLVICOS 56
XIV. DISCUSIÓN 60
XV. LIMITACIONES 65
XVI. CONCLUSIONES 67
XVII. RECOMENDACIONES 67
XVIII. BIBLIOGRAFÍA 69
XIX. ANEXOS 76
XVIII.I. DICTAMEN DE APROBACIÓN ANTE COMITÉ DE INVESTIGACIÓN 76
XVIII.II. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 77
XVIII.III. CONSENTIMIENTO INFORMADO Y CARTA DE NO INCONVENIENTE 78
XVIII.IV. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 82
XVIII.V. OTROS INSTRUMENTOS 83

I. RESUMEN

ANTECEDENTES: El motivo principal de consulta en el módulo de columna es la lumbalgia crónica, principalmente a degeneración discal de etiología multifactorial. En pacientes de primera vez, es fundamental investigar si la causa del proceso degenerativo es primaria o secundaria a un desequilibrio en el plano sagital. Esto puede orientarnos hacia un plan terapéutico, y en caso de que sea necesario algún procedimiento quirúrgico, se debe realizar una planificación integral tomando en cuenta el balance sagital del paciente.

OBJETIVO: Determinar la asociación entre el balance sagital y la discapacidad funcional en pacientes con lumbalgia crónica sin procedimiento quirúrgico previo en columna del Hospital General Regional No 1.

METODOLOGÍA: Estudio transversal, observacional y descriptivo. Se evaluó la discapacidad funcional con la escala de Oswestry (ODI) y mediante radiografías de columna se midió la incidencia pélvica (PI), pendiente sacra (SS) e inclinación pélvica (PT). La correlación entre variables se determinó con el coeficiente de Spearman.

RESULTADOS: Los pacientes se distribuyeron equitativamente por sexo, con una edad media de 52.19 años. Los valores promedio de PI, SS y PT fueron de 56.1°, 42° y 13.9°, respectivamente, con un puntaje de Oswestry de 42.9 (severo). La PI se correlacionó positivamente con la PT y SS. No hay asociación significativa entre los parámetros pélvicos y el ODI.

CONCLUSIONES: No existe una correlación significativa entre los parámetros pélvicos y el ODI en nuestra población de estudio. No obstante, comprender el balance sagital es fundamental para mejorar la atención y tratamiento de los pacientes con lumbalgia crónica.
PALABRAS CLAVE; Degeneración discal, Plano sagital, Procedimiento quirurgico, Discapacidad funcional, Parmetros pélvicos.

II. ABSTRACT

BACKGROUND: The primary reason for consultation in the spine module is chronic low back pain, primarily attributed to multifactorial etiologies leading to disc degeneration. In first-time patients, it is crucial to investigate whether the degenerative process is a primary issue or secondary to an imbalance in the sagittal balance. This investigation can provide valuable insights guiding us towards a therapeutic plan. If a surgical procedure is deemed necessary, comprehensive planning is imperative, considering the sagittal balance of the patient.

AIM: To investigate the association between sagittal balance and functional disability in patients with chronic low back pain who have not undergone a previous surgical procedure on the spine at Hospital General Regional No 1.

METHODS: Cross-sectional, observational, and descriptive study. Functional disability was assessed using the Oswestry Disability Index (ODI), while pelvic incidence (PI), sacral slope (SS), and pelvic tilt (PT) were measured through spinal radiographs. The correlation between variables was determined using the Spearman coefficient.

RESULTS: The patients were equally distributed by sex, with a mean age of 52.19 years. The mean values for PI, SS, and PT were 56.1°, 42°, and 13.9°, respectively, with an ODI score of 42.9 (severe). PI showed a positive correlation with both PT and SS. However, no significant association was found between pelvic parameters and ODI.

CONCLUSIONS: There is no statistically significant correlation between pelvic parameters and ODI in our study population. Nevertheless, comprehending sagittal balance is crucial for enhancing the care and treatment of patients with chronic low back pain.

III. ABREVIATURAS

- **˚:** Grados
- **AINEs:** Antiinflamatorios no esteroides
- **AP:** Anteroposterior
- **CIE:** Clasificación internacional de Enfermedades
- **DICOM:** *Digital Imaging and Communication in Medicine*
- **FHP:** Forward Head Posture
- **FIG:** Figura
- **HGR:** Hospital General Regional
- **IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social
- **IRSN:** Inhibidores de la recaptación de serotonina y norepinefrina
- **LL:** Lordosis lumbar
- **LSA:** Ángulo lumbosacro
- **LT:** Inclinación lumbar
- **MCID:** Diferencia Mínima Clínicamente Importante
- **MM:** Milímetros
- **NMDA:** N-metil-D-aspartato
- **ODI:** Índice de discapacidad de Oswestry
- **PI:** Incidencia pélvica
- **PT:** Inclinación pélvica
- **SS:** Pendiente sacra
- **SVA:** Eje Vertical Sagital
- **TEPE:** Test de Elevación con la Pierna Extendida
- **TK:** Cifosis torácica
- **TT:** Inclinación torácica
- **YLD:** *Years of healthy life lost due to disability*

IV. GLOSARIO

- **Ángulo lumbosacro:** Ángulo entre la intersección del plano de la superficie inferior de la vértebra L5 y el plano de la superficie superior del sacro (S1).
- **Anterolistesis:** Desplazamiento vertebral anterior de más de 3 mm en una radiografía de flexión.
- **Balance:** Proviene del latín *aequilibrium* que a su vez es derivado de *aequus* "igual" y *libra* "balance o peso". Describe una situación en la que las fuerzas presentes son iguales o ninguna sobre pasa a la otra.
- **Balance sagital:** Alineación óptima y fisiológica de la columna vertebral en el plano sagital, asegurando que la distribución del peso del cuerpo esté bien equilibrada y minimizando la tensión en el sistema musculoesquelético.
- **Cifosis torácica:** Ángulo entre la placa terminal superior T1 y la placa terminal inferior T12.
- **Degeneración discal:** Proceso crónico degenerativo de etiología multifactorial que causa alteraciones mecánicas locales, adyacentes y periféricas.
- **Desequilibrio sagital fijo:** Condición en la que un paciente presenta la línea de soporte de carga anterior al sacro.
- **Discapacidad:** Cualquier condición del cuerpo o la mente que dificulta que la persona realice ciertas actividades e interactuar con el mundo que la rodea.
- **Dolor crónico:** Tipo de dolor que debe estar presente en al menos una región anatómica, persistir o recurrir por más de 3 meses, además de estar asociado con angustia emocional o discapacidad funcional y no puede explicarse mejor por otra condición de dolor crónico.
- **Incidencia pélvica:** Ángulo entre la perpendicular a la plataforma de S1 pasando por el centro de este y la línea que conecta a este punto con el eje de la cabeza femoral.
- **Inclinación lumbar:** Orientación del segmento lordótico con respecto a la línea vertical.
- **Inclinación pélvica:** Ángulo entre la vertical y la línea que conecta el centro de S1 con el centro de la cabeza femoral.

- **Inclinación torácica:** Ángulo entre la línea del borde anterior de la placa terminal superior T1 y la placa terminal inferior T12 y la línea de la plomada, que indica la inclinación de la columna torácica.
- **Índice de discapacidad de Oswestry:** Cuestionario valido, versátil y autoadministrado, el cual ha sido ampliamente utilizado para evaluar el nivel de discapacidad y las limitaciones funcionales en personas con dolor lumbar.
- **Lordosis lumbar:** Medición del ángulo sagital de Cobb desde la placa terminal superior de L1 hasta la placa terminal sacra.
- **Lumbalgia:** Dolor, malestar, tensión o rigidez muscular en la zona lumbar que se encuentra localizado por debajo del margen costal y por encima de los pliegues glúteos inferiores.
- **Lumbalgia mecánica:** Cualquier tipo de dolor de espalda que es causado por un estrés anormal o tensión generada en los tejidos suaves o músculos de la columna vertebral.
- **Pendiente sacra:** Ángulo entre una línea tangente a la plataforma de S1 y la horizontal.
- **Retrolistesis:** Desplazamiento vertebral posterior de más de 3 mm en una radiografía de extensión.
- **Retroversión pélvica:** Rotación posterior de la pelvis alrededor de las cabezas femorales, lo que se traduce en un aumento de la inclinación pélvica y una disminución de la pendiente sacra.
- **Unidad vertebral funcional:** Segmento vertebral formado por dos vertebras y sus elementos de interconexión.

V. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
Tabla 1: Principales causas de lumbalgia	18
Tabla 2: Grados de discapacidad funcional con base en la clasificación final de la escala de discapacidad de Oswestry	25
Tabla 3: Características demográficas y clínicas de los sujetos de estudio (n = 64)	38
Tabla 4: Parámetros pélvicos en hombres y mujeres con lumbalgia crónica (n = 64)	43
Tabla 5: Parámetros pélvicos con base en el grado de discapacidad funcional de los pacientes	44
Tabla 6: Tabla cruzada PI * ESCALA OSWESTRY (n = 64)	47-48
Tabla 7: Relación entre PI y la escala de Oswestry	49
Tabla 8: Tabla cruzada SS * ESCALA OSWESTRY (n = 64)	51-52
Tabla 9: Relación entre SS y la escala de Oswestry	52-53
Tabla 10: Tabla cruzada PT * ESCALA OSWESTRY (n = 64)	54-55
Tabla 11: Relación entre PT y la escala de Oswestry	55-56
Tabla 12: Correlación entre PI y SS	57
Tabla 13: Correlación entre PI y PT	58
Tabla 14: Correlación entre SS y PT	59

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1: Cono de Dubousset	10
Figura 2: Parámetros pélvicos del balance sagital	11
Figura 3: Mecanismos compensatorios ante un desbalance anterior	12
Figura 4: Leaning back sign	13
Figura 5: Mecanismos compensatorios relacionados con la edad	14
Figura 6: Distribución de los pacientes con lumbalgia crónica según el sexo	39
Figura 7: Frecuencia de las edades presentes en los sujetos de estudio	40
Figura 8: Frecuencia de las medidas de la incidencia pélvica en los sujetos de estudio	41
Figura 9: Frecuencia de las medidas de la pendiente sacra en los sujetos de estudio	41
Figura 10: Frecuencia de las medidas de la inclinación pélvica en los sujetos de estudio	42
Figura 11: Distribución de los grados de discapacidad en los pacientes	43
Figura 12: Distribución de las edades de los pacientes reclutados	44
Figura 13: Distribución de los valores de los parámetros pélvicos en los pacientes según el sexo	45
Figura 14: Distribución de los valores de los parámetros pélvicos en los pacientes según la Escala de Oswestry	46
Figura 15: Gráfico de dispersión simple PI y Escala de Oswestry	50
Figura 16: Gráfico de dispersión simple SS y Escala de Oswestry	53
Figura 17: Gráfico de dispersión simple PT y Escala de Oswestry	56
Figura 18: Gráfico de dispersión simple entre PI y SS	57
Figura 19: Gráfico de dispersión simple entre PI y PT	58
Figura 20: Gráfico de dispersión simple entre SS y PT	59

VI. INTRODUCCIÓN

Balance o equilibrio proviene del latín *aequilibrium* que a su vez es derivado de *aequus* "igual" y *libra* "balance o peso". Describe una situación en la que las fuerzas presentes son iguales o ninguna sobre pasa a la otra.

La degeneración discal es un proceso crónico degenerativo de etiología multifactorial que causa alteraciones mecánicas locales, adyacentes y periféricas. Esta provoca un desequilibrio en el plano sagital que activa diversos mecanismos compensatorios para lograr una movilización adecuada (1).

La teoría de Kirkaldy explica estos mecanismos al ejemplificar la estructura denominada unidad vertebral funcional (dos vertebras y sus elementos de interconexión) comparándola con un trípode, en la cual las facetas articulares forman dos pilares y el disco intervertebral junto con sus platillos adyacentes el tercero. Cualquier alteración que afecte la columna generará cambios drásticos en la estructura como lo son: 1.- listesis, 2.- artrosis facetaria, 3.- formación de osteofitos, 4.- hipertrofia de tejidos blandos circundantes y 5.- liberación de radicales libres. Todas ellas conducen al cuadro clínico clásico que consiste en lumbalgia, claudicación neurógena y radiculopatía (2).

Conocer el balance sagital es de primordial importancia ya que es crucial para comprender la biomecánica y la cascada de sucesos estructurales que llevan a producir las deformidades en la columna vertebral. Para ello debemos de conocer tres parámetros importantes que se han utilizado: 1.- deformidad regional, representada por una discordancia entre la incidencia pélvica (PI) y lordosis lumbar (LL); 2.- mecanismos compensatorios, representados por la inclinación pélvica (PT); 3.- medición global utilizando el índice de balance completo (FBI "*full balance index*"). De estos, el número 1 se propone como un parámetro clave que Roussouly propuso en su fórmula matemática (LL = 0.54* PI + 27.6) para estimar el balance sagital óptimo requerido previo a la cirugía de fusión espinal (3).

En nuestro medio, en el Módulo de columna del hospital HGR1 Morelia, la cirugía de fusión lumbar es un procedimiento muy común, teniendo en promedio 180 cirugías al año. Por lo cual es de vital importancia conocer el balance sagital completo de los pacientes que acuden por lumbalgia al servicio de columna de nuestro hospital y más aún si se planea algún procedimiento quirúrgico a futuro.

VII. MARCO TEÓRICO

VII.I. BALANCE SAGITAL

El balance o equilibrio proviene del latín *aequilibrium* que a su vez deriva de *aequus* "igual" y *libra* "balance o peso". Se define como el estado de un cuerpo en el que las fuerzas presentes son iguales, es decir, ninguna supera a la suma de las otras, encontrándose en un equilibrio exacto.

En dicho estado influyen fuerzas externas ejercidas sobre la columna, como la gravedad, y la respuesta muscular del tronco, la cual se encuentra regulada por una respuesta neurosensorial. En esta condición, las acciones de los músculos antagonistas y agonistas de la columna son mínimas, lo que los vuelve más eficientes. Como resultad, el sujeto logra mantener una postura erguida y estable, tanto en estado estático o dinámico (4).

La postura y la locomoción se regulan por el tronco encefálico. En la parte lateral del tegmento pontino existen estructuras importantes para el control de la postura y el desplazamiento, como la región locomotora mesencefálica (que comprende los núcleos cuneiforme y lemniscal).

Estas áreas, al interactuar con la médula espinal a través de las vías reticuloespinales, logran regular el tono muscular. Asimismo, el cerebelo y los eferentes de los hemisferios cerebrales convergen en la formación reticular mesencefálica y la pontomedular, lo que permite una regulación controlada de la sinergia entre la postura y marcha, según el contexto conductual o ambiental (5).

Los seres humanos se distinguen por el bipedalismo. Para lograr esto, tuvieron que ocurrir diversas modificaciones anatómicas, como el ensanchamiento y verticalización de la pelvis. Estos cambios dieron lugar a la curvatura cervical y la lordosis lumbar, con el fin de mantener la mirada horizontal y liberar los miembros superiores (6).

La pelvis se debe considerar como una "vértebra pélvica" o la primera vértebra de la columna, como propuso Dubousset en su denominado "Cono de Dubousset" (Fig. 1). Tomando la cabeza como la base del cono, a mayor diámetro de esta, mayor esfuerzo muscular que se requiere para mantener erecto el cuerpo (7).

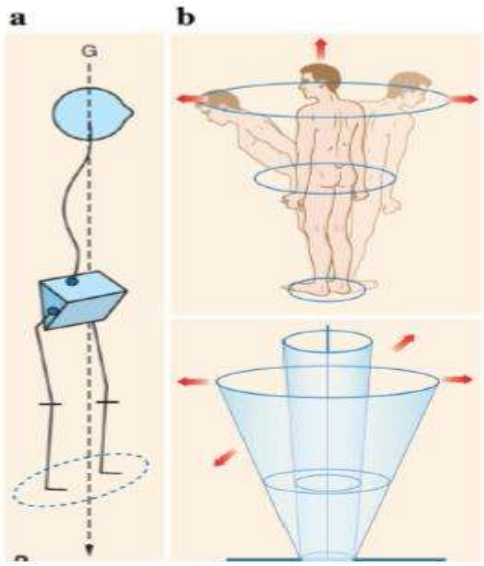


Figura 1.- Cono de Dubousset **a**.- Eficiencia del cono de Dubousset, a mayor diámetro del cono mayor el esfuerzo muscular para sostener el eje del cuerpo vertical **b.-** Se observa un cono interno en el cual no se activan los músculos compensatorios y el sujeto permanece relajado, el cono externo muestra la posición en la que el sujeto debe de accionar la musculatura erectora para mantener la posición erecta.

VII.I.I. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS PÉLVICOS

El primero a evaluar es la incidencia pélvica (PI) (fig. 2), que corresponde al ángulo entre la perpendicular a la plataforma de S1 pasando por el centro de este y la línea que conecta a este punto con el eje de la cabeza femoral. Este es un parámetro constante para cada individuo, independiente de la orientación espacial de la pelvis (8).

La pendiente sacra (SS, *sacral slope*) es el ángulo entre una línea tangente a la plataforma de S1 y la horizontal. A más vertical la pelvis, menor es este ángulo.

La inclinación pélvica (PT, *pelvic tilt*) es el ángulo entre la vertical y la línea que conecta el centro de S1 con el centro de la cabeza femoral (6,9).

Estos dos últimos ángulos se encuentran influenciados por la orientación de la pelvis, debido a que está rota alrededor de la cabeza femoral. Este movimiento puede ser anterior o posterior (anteverso o retroverso). Por lo cual, a mayor retroversión, mayor es el ángulo de inclinación pélvica (4).

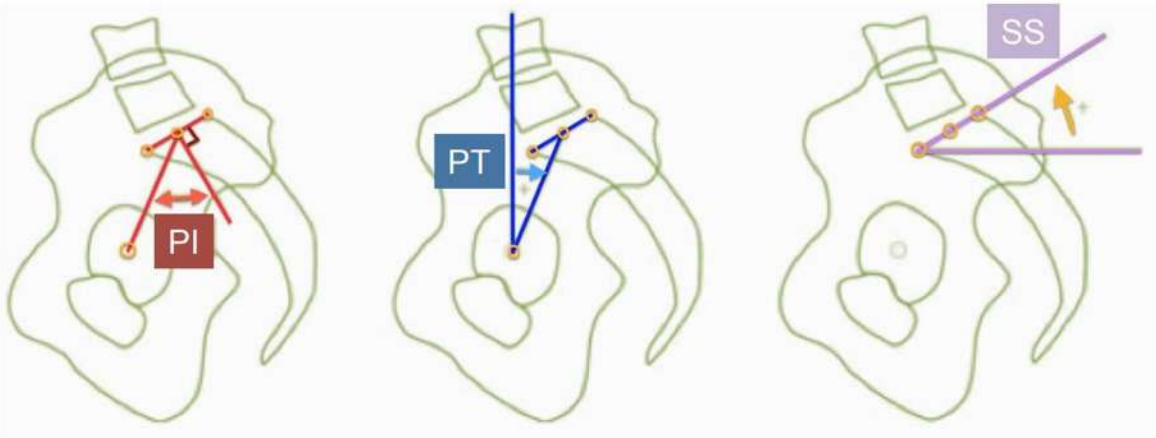


Figura 2. Parámetros pélvicos del balance sagital. - PI. - incidencia pélvica; PT.- inclinación pélvica; SS.- Pendiente sacra.

Existe una relación aritmética entre estos 3 parámetros (9). La incidencia pélvica es igual a la suma aritmética de la pendiente sacra y la inclinación pélvica (PI = PT + SS). Un paciente con una alta PI tiene un gran potencial para presentar retroversión pélvica, lo cual es muy importante a la hora de evaluar y analizar los mecanismos compensatorios.

Recientemente, Le Huec y Roussouly demostraron, mediante un análisis 3D en bipedestación en 268 pacientes adultos sanos y de diferentes etnias, las siguientes fórmulas para estimar con alto grado de eficacia la PI y lordosis lumbar (LL) de manera teórica y así detectar mecanismos compensatorios (10).

PT= 0.44* PI -11°)

LL= (L1-S1) = 0.54 * PI + 27.6.

Los valores de estas fórmulas obtenidas son estadísticamente significativos debido al volumen de pacientes y al estudio en 3D sin distorsión alguna que se utilizó, por lo cual son confiables y reproducibles para su uso.

VII.I.II. MECANISMOS COMPENSATORIOS

El estudio de los cambios de la columna durante el envejecimiento muestra mecanismos compensatorios en 3 niveles: columna, pelvis y extremidades inferiores. Entender esto favorece una adecuada planeación quirúrgica y manejo de los pacientes, para

así determinar el grado de corrección y extensión de la misma durante la cirugía, así como complicaciones y síndromes transicionales (9).

Para adaptarse a las variaciones en la forma de la columna, diferentes mecanismos compensatorios son implementados tanto a nivel segmentario, regional y global (fig.3). Estos no son implementados al mismo tiempo, pero están asociados con diferente extensión del daño. El concepto básico de compensación espinal es la extensión al nivel adyacente para evitar la traslación anterior debido a enfermedad degenerativa discal y pérdida de la altura discal (11).

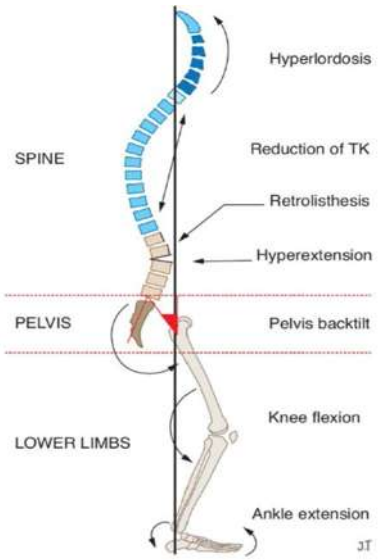


Figura 3.- Mecanismos compensatorios ante un desbalance anterior.

Como se observa en la figura 3, existe a nivel segmentario una hiperextensión de los segmentos adyacentes a nivel lumbar. Esta hiperextensión puede ser mono o multisegmentaria y está definida por una lordosis por arriba de 15°, lo cual genera un estrés en los segmentos posteriores y conlleva a una retrolistesis, hipertrofia facetaria, así como una presión excesiva sobre los procesos espinosos, lo que se denomina síndrome de Baastrup (11). Esto a su vez reduce el diámetro del foramen y del canal central. Un indicador de que esto sucede, es el signo de inclinación posterior "*Leaning back sign*" descrito por Foundez,

el cual se caracteriza por una hiperextensión del disco con anterolistesis en el mismo segmento (fig. 4) (12).

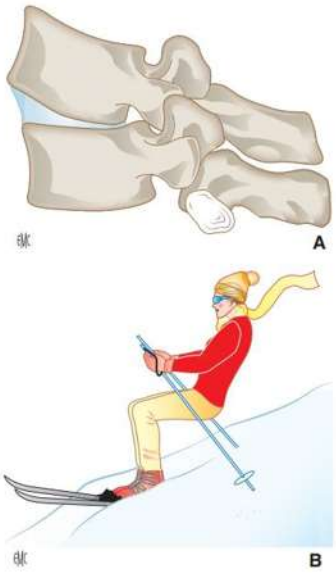


Figura 4.- *Leaning back sign.* **a.-** Anterolistesis compensatoria debido a desbalance sagital.
b.- Balance compensatorio otorgada por una fuerte activación de los músculos paravertebrales

A nivel regional, esta compensación es debida a una rotación posterior de la pelvis alrededor de la cabeza femoral, lo que se traduce como aumento en la PI y disminución del SS. Para compensarlo se genera una extensión de la articulación de la cadera, ocasionando contracción de la musculatura glútea y a su vez dolor. Por lo cual, una pelvis retroversa es históricamente causa de dolor lumbar crónico.

A nivel de las extremidades inferiores, la flexión de rodilla y dorsiflexión del pie ayudan a cambiar la línea de gravedad hacia posterior. La primera de estas se ha asociado también a pérdida de la lordosis lumbar (fig. 5) (12).

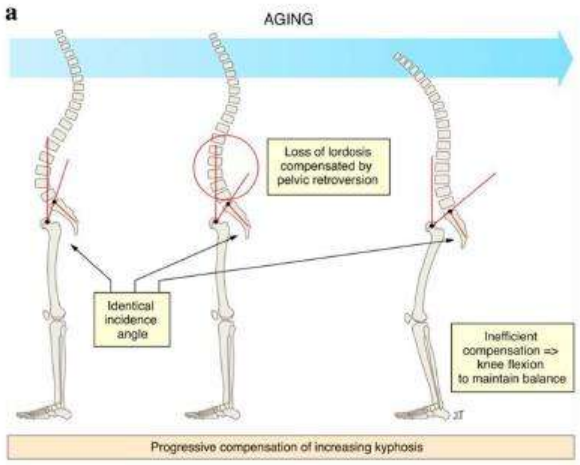


Figura 5.- Mecanismos compensatorios relacionados con la edad. Con el envejecimiento disminuye la lordosis lumbar y los mecanismos compensatorios se instalan de manera gradual.

Además de los mecanismos compensadores, es importante tener en cuenta que el envejecimiento de la columna inicia con una pérdida degenerativa de la altura discal, lo cual lleva a una pérdida de la lordosis lumbar, ocasionando un desequilibrio en el balance pélvico, hipertrofia facetaria, remodelación ósea y atrofia de la musculatura. Esto conlleva a una hiperlordosis que es causa de un desbalance sagital anterior (13).

Se llama desequilibrio sagital fijo a la condición en la que un paciente presenta la línea de soporte de carga anterior al sacro. Típicamente se presenta con pérdida de la lordosis lumbar o aplanamiento de esta. La deformidad cifótica fija de la columna lumbar puede causar dificultad al sentarse, alteración del eje sagital total, flexión de caderas y rodillas, así como dolor persistente. La causa más común de esta patología es la enfermedad discal degenerativa (14).

El conocer estos valores mencionados y los mecanismos compensadores es de vital importancia para ofrecer una diagnóstico y tratamiento adecuado al paciente con lumbalgia crónica. Especialmente en aquellos que se tenga planeado un evento quirúrgico a futuro, se logra brindar un adecuado balance sagital y así resultados quirúrgicos satisfactorios.

VII.II. LUMBALGIA

El dolor se entiende como un proceso psicofisiológico el cual es dinámico y desagradable; generalmente se presenta en respuesta a un trauma tisular o ante procesos inflamatorios (15).

En este sentido, la lumbalgia se puede definir como dolor, malestar, tensión o rigidez muscular en la zona lumbar que se encuentra localizado por debajo del margen costal y por encima de los pliegues glúteos inferiores (16).

La lumbalgia es uno de los padecimientos más frecuentes e incapacitantes en todo el mundo. Esta condición representa una enorme carga económica tanto para los mismos individuos, sus familias, industrias y gobiernos, ya que se considera una importante causa de ausencia laboral y limitación de actividad. También implica un alto uso de atención médica para la mayoría de los países (17). En el 2016, el *Global Burden of Disease Study* la catalogó como la principal causa de años de vida saludable perdidos por discapacidad (YLD, por sus siglas en inglés) y días de trabajos perdidos; igualmente, se posicionó entre las 10 principales causas de YLD dentro de los 188 países evaluados (18).

Este padecimiento no solo constituye un problema económico, sino que también es perjudicial para el paciente y su entorno, ya que afecta de manera negativa su calidad de vida, el disfrute de la vida, así como su bienestar emocional (19).

VII.II.I. EPIDEMIOLOGÍA

Su epidemiología es bastante homogénea a nivel mundial, con mayores tasas de prevalencia e incidencia en países industrializados. La lumbalgia llega a afectar al menos el 80% de la población en algún momento de su vida. Su prevalencia puntual media en la población general es de aproximadamente el 18%, mientras que su prevalencia durante 1 mes es del 30%. Por su parte, la prevalencia a lo largo de la vida es del 40%, sobre todo en personas de 40 a 80 años de edad y del sexo femenino (20).

En México, en 2007 se registraron un total de 907,552 consultas en el primer nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), lo que representó la octava causa de consulta al médico familiar (16). Así mismo, la lumbalgia es uno de los motivos de

consulta más frecuentes en el área de ortopedia, considerándose la segunda causa de incapacidad laboral. Se ha reportado que su frecuencia oscila entre el 19% entre el personal de salud, mientras que su prevalencia en derechohabientes atendidos en hospitales del IMSS varía entre el 5 al 13% (19).

No obstante, cuando se trata específicamente de lumbalgia crónica, el panorama no es más alentador. El riesgo de presentar un dolor de espalda baja recurrente dentro de un año, posterior a la resolución del episodio agudo, se ha calculado de aproximadamente el 25-33%. Por otra parte, se ha reportado que entre el 5% al 15% de los pacientes desarrollaran una presentación crónica de la misma a nivel mundial, mientras que la prevalencia puntual media de lumbalgia crónica en América Latina es del 31.3% (17,21).

La lumbalgia crónica se considera una entidad heterogénea difícil de estudiar, por lo cual la Clasificación Internacional de Enfermedades 11ª (CIE-11) ha creado una nueva clasificación para el dolor crónico, en la cual esta se clasifica como dolor crónico primario o dolor musculoesquelético secundario crónico. Para definir un dolor crónico primario, este debe estar presente en al menos una región anatómica, persistir o recurrir por más de 3 meses, además de estar asociado con angustia emocional o discapacidad funcional y no puede explicarse mejor por otra condición de dolor crónico (22).

VII.II.II. CLASIFICACIÓN

Para su estudio, la lumbalgia puede clasificarse de acuerdo a su localización u origen en:

- Axial lumbosacral: Se presenta en la región lumbar, vertebras L1-5, columna sacra o S1 y llega hasta la región de la unión sacrococcígea.
- Radicular: El dolor radicular se desplaza hacia una extremidad a través de los dermatomas, secundario a la irritación del nervio o del ganglio de la raíz dorsal.
- Dolor referido: Se propaga hacia una región distante de donde se originó, sin seguir la trayectoria de un dermatoma.

Además, la lumbalgia se puede estratificar con base en su cronicidad en aguda (< 6 semanas), subaguda (6-12 semanas) y crónica (>12 semanas o 3 meses), tal como se ha mencionado previamente (23).

VII.II.III. ETIOLOGÍA

En la mayoría de los casos la patogenia de la lumbalgia es desconocida. El dolor de espalda al ser considerado un síntoma, puede verse influenciado por factores locales y sistémicos, tales como una alteración estructural en los tejidos musculoesqueléticos, predisposición genética, estados emocionales, respuesta inmunológica, proceso inflamatorio, factores ambientales, sedentarismo o estática excesiva, carga dinámica, entre otros (21).

Localizar el origen de la lumbalgia se vuelve más complejo al considerar que cualquier estructura inervada de la columna lumbar puede generar este padecimiento o, en su defecto, un dolor referido hacia las extremidades. Dentro de estas estructuras se encuentran los músculos, ligamentos, la duramadre, las raíces nerviosas, articulaciones cigapofisarias, el anillo fibroso, la fascia toracolumbar y las vértebras (79).

Como parte de la evaluación inicial de un paciente con lumbalgia, se debe realizar una historia clínica enfocada, la cual deberá considerar los siguientes aspectos para llegar a un diagnóstico oportuno:

- Duración de los síntomas: Agudo, subagudo o crónico.
- Descripción del dolor: Tanto su ubicación, agravantes y/o atenuantes, momento de presentación, radiación, características, severidad y funcionalidad del paciente en presencia del dolor.
- Existencia de síntomas neurológicos: Tales como debilidad o alteraciones en la sensibilidad y cambios en la función intestinal o vesical.
- Evidencia de infección actual o reciente.
- Tratamientos previos o antecedentes médicos pertinentes.
- Estrés psicológico o social y comorbilidad psiquiátricas (24).

En la tabla 1 se enlistan las causas más comunes de lumbalgia.

Tabla 1

Principales causas de lumbalgia

Etiología	Características clave
Contractura muscular	Dolor general o espasmos musculares, pueden irradiarse a las nalgas o la parte posterior de los muslos. Aumenta con la actividad o agacharse
Hernia discal	Dolor que se origina en la parte inferior de la espalda con radiación dermatomal a la extremidad inferior. Mejora al ponerse de pie y empeora al sentarse.
Espondilosis lumbar	Dolor generalizado más intenso al despertar y mejora a lo largo del día. El dolor fluctúa con la actividad y puede empeorar con la extensión de la columna.
Estenosis espinal con claudicación neurogénica	Dolor con radiculopatía que suele empeora con la extensión/de pie y mejora con la flexión/sentado
Espondilolistesis	Dolor que puede irradiarse hacia una o ambas piernas y se exacerba con la flexión y extensión
Espondilólisis	Causa común en niños y adolescentes
Espondilitis anquilosante	Frecuente en hombres jóvenes. Rigidez matutina, dolor que se irradia a la nalga y mejora con el ejercicio
Infección	Dolor severo con un inicio insidioso, nocturno y presencia de síntomas constitucionales. Puede existir radiculopatía o cambios motores/sensoriales
Malignidad	Antecedentes de cáncer con nueva aparición de dolor lumbar. Pérdida de peso inexplicable, >50 años. Puede haber radiculopatía o cambios motores/sensoriales
Síndrome de cauda equina	Retención urinaria o incontinencia fecal, disminución del tono rectal, anestesia en silla de montar y puede haber debilidad
Síndrome de *conus medullaris*	Similar a cauda equina, pero a menudo acompañada de signos de neurona motora superior
Fractura vertebral por compresión	Antecedentes de osteoporosis o uso de corticosteroides
Trauma	Examen variable en función de la gravedad y puede acompañarse de cambios motores/sensoriales

La lumbalgia mecánica es un término utilizado para referirse a cualquier tipo de dolor de espalda que es causado por un estrés anormal o tensión generada en los tejidos suaves o músculos de la columna vertebral. Por su parte, la lumbalgia mecánica crónica suele provocarse principalmente por malos hábitos, como una mala postura, que puede generar estrés o contractura en estructuras espinales, lo que termina produciendo dolor (25).

Asimismo, durante la evaluación de un paciente con lumbalgia es importante tener en cuenta los siguientes síntomas considerados *red-flags*: >50 años, síntomas sistémicos, antecedentes de malignidad, dolor no mecánico, infección bacteriana reciente o actual, inmunosupresión, antecedentes de uso de drogas intravenosas, fallo al tratamiento inicial, uso prolongado de corticoides y trauma. En caso de presentarse uno o más de estos, la probabilidad de que la lumbalgia sea originada por alguna condición grave aumenta de manera importante, por lo cual se deben realizar estudios más especializados y dirigidos (21,26).

VII.II.IV DIAGNÓSTICO

La mayoría de los pacientes no necesitan de ningún estudio de imagen para su diagnóstico. Sin embargo, estos se indican en pacientes que presenten síntomas de alarma o cuyos síntomas duren más de 4 a 6 semanas a pesar del tratamiento conservador, así como en aquellos que son candidatos a cirugía.

En estos pacientes se solicita en primera estancia radiografías simples de la columna lumbar (AP y lateral) en bipedestación. Aunque las radiografías pueden no mostrar la causa exacta de la lumbalgia, ayudarán a descartar ciertas condiciones preocupantes, como son las fractura, tumores o infecciones (27).

La resonancia magnética es otra opción diagnóstica a la cual se puede recurrir. Se indica en pacientes con problemas neurológicos o en quienes se tiene una alta sospecha de fractura oculta, tumor o infección temprana. Su sensibilidad es bastante alta, pero su especificidad es baja cuando el paciente presenta dolor axial. Por lo tanto, se debe tener cuidado al momento de interpretar los resultados, ya que pueden identificar cambios degenerativos incluso en sujetos asintomáticos. Por ende, es difícil atribuir directamente la

lumbalgia de un paciente a estos hallazgos, dado que están presentes en la mayoría de los sujetos, con una mayor frecuencia en adultos mayores (28).

VII.II.V. TRATAMIENTO

El tratamiento de la lumbalgia, al igual que el de todas las enfermedades y condiciones, debe ser personalizado y este varía de paciente en paciente. Debe ser multidisciplinario, ya que, por lo general, ninguna intervención es completamente efectiva para los pacientes.

Las guías de práctica clínica nacionales e internacionales promueven que el tratamiento se enfoque desde una perspectiva biopsicosocial. Es imperativo educar a los pacientes para que puedan autocontrolar su condición y así evitar tratamientos innecesarios o complicados, reduciendo el número de episodios de lumbalgia que pueden presentarse en el futuro (29).

El tratamiento de los pacientes, sobre todo de aquellos con lumbalgia crónica, deber ser más de apoyo con la finalidad de mejorar el dolor y la función en lugar de "curar" el padecimiento.

Como se mencionó, el manejo es multidisciplinario e incluye un amplio abanico de posibilidades, como el tratamiento farmacológico, psicológico, de rehabilitación y enfoques de medicina complementaria, así como percutáneos mínimamente invasivos (30).

La modalidad farmacológica es útil tanto para las presentaciones agudas como crónicas de la lumbalgia. Existe un gran repertorio de opciones terapéuticas que van desde los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) hasta el uso de medicamentos antidepresivos o antiepilépticos (31).

El acetaminofén y los AINES son las drogas utilizadas de primera línea, ya que han demostrado ser efectivas en el alivio del dolor a corto plazo. No se ha observado diferencia en el manejo del dolor agudo con el uso de acetaminofén a dosis de 4 g/día en comparación al uso de AINES. Sin embargo, en el caso de la lumbalgia crónica, el primero ha demostrado ser ligeramente inferior para el control del mismo. No existe una diferencia marcada en cuanto la eficacia entre los diferentes tipos de AINES.

Los agentes relajantes de músculo esquelético son otra opción a considerar para el manejo del dolor agudo, ya que han demostrado tener mayor efecto analgésico comparado contra placebo cuando se utilizan por tiempos cortos de 2 semanas (32,33).

Por su parte, la prescripción de tramadol u otros opioides más potentes deberá realizarse de manera cautelosa y reservarse para casos de dolor severo o incapacitante que no puedan ser controlados por las drogas previamente descritas. Se recomienda su uso por tiempos limitados, siempre evaluando su eficacia analgésica, la mejora en la actividad del paciente y los efectos adversos que puedan generar (27).

Los antidepresivos triciclos son una opción atractiva para el tratamiento de la lumbalgia tanto aguda como crónica. Ejercen una función analgésica al inhibir la recaptación de serotonina y norepinefrina, bloquear los canales de sodio y actuar como antagonista de los receptores de NMDA. A su vez, los inhibidores de la recaptación de serotonina y norepinefrina (IRSN), especialmente duloxetina y venlafaxina, han probado ser eficaces para el manejo de la lumbalgia crónica (34,35).

Las drogas antiepilépticas, tales como gabapentina, tienen un efecto analgésico efectivo en la lumbalgia crónica con radiculopatía, mientras que el topiramato se ha utilizado en el dolor lumbar axial crónico con evidencia de analgesia y mejora en la calidad de vida (27,36).

Finalmente, como parte del manejo del paciente con lumbalgia, es recomendable los tratamientos físicos y de rehabilitación, ya que son métodos que logran incrementar la funcionalidad y mejorar el dolor (16).

VII.III. EL BALANCE SAGITAL, EL SÍNDROME COLUMNA-CADERA Y LA LUMBALGIA CRÓNICA

Los primeros antecedentes de esta condición se remontan a 1983 con el estudio "*Hip Spine Syndrome*". Con este estudio, Offierski y Macnab demostraron que existía una similitud en los síntomas derivados del desgaste crónico de la articulación de la cadera con los síntomas relacionados al dolor radicular por atrapamiento nervioso. Esto llevaba a procedimientos quirúrgicos innecesarios con malos resultados funcionales si no se estudiaban en conjunto estas dos patologías.

En los pacientes analizados, se demostró que la patología de cadera y columna se encontraban correlacionadas, ya que los pacientes presentaban una contractura en flexión de la cadera, la cual rota la pelvis hacia anterior, exagerando la lordosis lumbar. La hiperlordosis, posteriormente, genera subluxación de las facetas articulares, ocasionando así dolor lumbar y estenosis foraminal con subsecuente atrapamiento de raíces nerviosas de predominio en la raíz de L4. En estos casos, los síntomas radiculares son secundarios a la patología a nivel de la cadera, lo cual se corrige realizando osteotomías o sustitución protésica (37).

A pesar de que el balance sagital es el equilibrio entre las fuerzas externas ejercidas sobre la columna y la respuesta muscular del tronco para mantener una postura erguida estable ("postura adecuada"), existe poca y discordante información sobre la influencia que existe entre los parámetros asociados a este y la lumbalgia crónica, así como su importancia para su tratamiento (38).

En un estudio realizado por Mark D Brown *et al.*, evaluaron 97 pacientes con dolor lumbar tomando como estándar de oro para el diagnóstico radiografías y resonancia magnética. Encontraron que en el 45.3% de los casos el origen o la causa del dolor se encontraba en cadera, en el 18.9 % presentaban patología solo de columna y 35.8 % presentaban ambas patologías (39).

During *et al.*, evaluaron el balance lumbopélvico en pacientes con degeneración del disco L5-S1 y pacientes sin anormalidad radiográfica específica que presentaban lumbalgia. Se observaron ángulos lumbosacros (LSA) anormales en los pacientes con degeneración de disco, pero no se encontraron diferencias en los parámetros lumbares o pélvicos en comparación con controles normales (80).

Asimismo, Gautier y colaboradores no encontraron ninguna diferencia en la lordosis lumbar (LL) segmentaria y total ni en la incidencia pélvica (PI), al comparar sujetos con antecedente de lumbalgia y sujetos asintomáticos. Por su parte, Jackson y McManus evidenciaron una disminución de la LL total que se asociaba con una disminución de la LL distal y aumento de la LL proximal, además de un sacro más verticalizado al comparar sujetos con lumbalgia contra sus respectivos controles sanos (81).

En su estudio, Barrey *et al.* demostraron que los pacientes con degeneración o hernia discal antes de artrodesis lumbosacra, en comparación de controles, presentaban una PI similar, pero un SS, LL y cifosis torácica (TK) disminuidas, así como una mayor PT (40).

Chale´at-Valayer *et al.*, compararon el balance espinopélvico en pacientes con lumbalgia crónica y sujetos asintomáticos. Encontraron que el balance espinopélvico es significativamente diferente en pacientes con lumbalgia crónica con respecto a SS, PI, TK, inclinación torácica (TT), inclinación lumbar (LT) y LSA, pero no así para PT y LL. Además, un mayor porcentaje de pacientes con lumbalgia tenían menores SS y LL que se asociaban con una menor PI, mientras que los sujetos asintomáticos presentaban SS normales o altos vinculados con una PI normal o alta (41).

Aliaa M. Elabd y colaboradores realizaron un estudio para evaluar la relación que existe entre el los parámetros del balance sagital lumbopélvico y la postura de cabeza adelantada (FHP, por sus siglas en ingles) en pacientes ancianos con lumbalgia crónica. Se evidenció una correlación positiva entre la LL y la intensidad del dolor, así como con la SS; estas últimas dos variables también presentaron una correlación positiva entre sí. También se observó una correlación positiva entre la PT y el ángulo cráneo-vertebral. No obstante, se obtuvieron correlaciones negativas entre la PT, la intensidad del dolor, la LL y la SS. Asimismo, la PI no presentó relación con el dolor, la LL y el ángulo cráneo-vertebral (42).

Esto nos habla de la importancia de reconocer la posibilidad de que ambas patologías coexistan en el paciente y de realizar una adecuada exploración física dirigida tanto a columna como a cadera. Se deben evaluar rangos de movilidad, fuerza muscular, sensibilidad y reflejos tendinosos profundos, así como realizar pruebas específicas (Gillet, Gaenslen, Patrick, Faber, Fadir, Test de elevación con la pierna extendida “TEPE”, Lassegue, Bragard y TEPE invertido) que pudieran orientarnos a la etiología principal para brindar un adecuado diagnóstico y, con ello, un tratamiento eficaz.

De coexistir ambas patologías, el pronóstico es pobre si solo se trata una de ellas o si se tratan en el orden incorrecto, ya que existe evidencia de que la descompresión no mejora si existe una coxartrosis subyacente (39).

VII.IV. ESCALA DE DISCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR DE OSWESTRY

La discapacidad es cualquier condición del cuerpo o la mente que dificulta que la persona realice ciertas actividades e interactuar con el mundo que la rodea. Según la Organización Mundial de la Salud, la discapacidad tiene tres dimensiones: deficiencia en la estructura o función del cuerpo de una persona o funcionamiento mental; limitación de la actividad; y restricciones de participación en las actividades diarias normales (43).

El índice de discapacidad de Oswestry (ODI) es un cuestionario valido, versátil y autoadministrado, el cual ha sido ampliamente utilizado para evaluar el nivel de discapacidad y las limitaciones funcionales en personas con dolor lumbar. Fue desarrollado por Jeremy Fairbank y G. J. Pynsent en 1980 y desde entonces se ha convertido en una de las medidas de resultado más utilizadas en el campo de los trastornos de la columna (44).

El objetivo general del ODI es proporcionar una forma estandarizada y cuantificable de evaluar el impacto del dolor lumbar en la capacidad de una persona para realizar diversas actividades de la vida diaria. Busca medir hasta qué punto el dolor de espalda interfiere con las capacidades funcionales de una persona y su calidad de vida en general. Esto, a su vez, ayuda a los profesionales de la salud a desarrollar planes de tratamiento e intervenciones adecuados, monitorear el progreso a lo largo del tiempo y comparar los resultados entre diferentes poblaciones de pacientes para mejorar la calidad de vida de los pacientes con lumbalgia (45).

Este índice supone poca carga para los profesionales y pacientes, ya que solo requiere de cinco minutos para completarlo y tan solo un minuto para evaluarlo. Son estas características que convierte al ODI en una herramienta potencialmente significativa en la práctica clínica (46).

El ODI consta de diez secciones o dominios que cubren diferentes aspectos de la vida diaria y el funcionamiento físico. Cada sección contiene seis argumentos que describen diferentes niveles de discapacidad relacionados con la lumbalgia. Se le pide al individuo que elija la situación en cada sección que mejor refleje su estado actual. Las diez secciones son las siguientes:

1. Intensidad del dolor: Evalúa el grado de dolor experimentado por el individuo.

2. Cuidado personal: Aborda la capacidad de realizar tareas de cuidado personal, como vestirse y arreglarse.

3. Levantamiento: Se enfoca en la habilidad de levantar objetos de varios pesos.

4. Caminar: Evalúa la capacidad de caminar distancias variables.

5. Sentado: Evalúa la capacidad de sentarse cómodamente durante períodos prolongados.

6. De pie: Evalúa la capacidad de estar de pie sin molestias.

7. Dormir: Aborda la calidad del sueño y la capacidad de tener un sueño reparador.

8. Vida social: Evalúa el impacto del dolor de espalda en las actividades sociales y recreativas.

9. Viajar: Se centra en la capacidad de viajar y conducir sin dificultad.

10. Empleo: Aborda la capacidad de realizar tareas relacionadas con el trabajo y mantener el empleo (47).

Cada sección se califica en una escala de 0 a 5, donde 0 representa ninguna discapacidad y 5 indica una discapacidad grave (tabla 2). Las puntuaciones de todas las secciones se suman y la calificación final se expresa como un porcentaje, esto supone que la discapacidad puede verse como un continuo que va desde 0% (sin discapacidad) hasta 100% (máxima discapacidad) (47,48).

Tabla 2.

Grados de discapacidad funcional con base en la clasificación final de la escala de discapacidad de Oswestry

INTENSIDAD	RANGO
1.- Mínima o Leve	0-19%
2.- Moderada	20-39%
3.- Intensa o severa	40-59%
4.- Discapacidad	60-79%
5.- Discapacidad completa o postrado en cama	80-100%

Esta herramienta muestra una buena validez de constructo, ya que es consistente con otras escalas y se ha usado como estándar de comparación para otras medidas de resultado que evalúan la discapacidad inducida por lumbalgia (49).

Posee una aceptable consistencia interna con una α de Cronbach que va desde 0.71 a 0.87. Su fiabilidad test-retest es alta, puesto que sus valores oscilan entre r = 0,83 y 0,99 y estos varían según el intervalo de tiempo entre las mediciones. Cuanto mayor sea la espera entre las medidas repetidas, menor será la puntuación. Se han reportado valores de coeficiente de correlación intraclase de 0,84 a 0,94.

Por su parte, el ODI tienen un alto índice de capacidad de respuesta. Sus valores del área bajo la curva oscilan entre 0,723 y 0,94 y su diferencia mínima clínicamente importante (MCID, por sus siglas en inglés) es de entre 4 y 10,5 puntos, considerando que se requiere de un cambio mínimo de 10 puntos para considerarse clínicamente significativo. Asimismo, el ODI ha mostrado tener una correlación moderada con diversas escalas para medir la intensidad del dolor, como la escala visual analógica con una r = 0.62 (48).

Finalmente, se ha comparado el ODI con otras herramientas específicas de condición como el Cuestionario de Roland Morris y Escala de discapacidad por dolor de espalda de Quebec (Quebec) y se ha determinado que su fiabilidad de test-retest es ligeramente mayor en el ODI contra las otras dos. Además, su índice de capacidad de respuesta es mayor que el Quebec. Por lo tanto, el ODI parece tener una ligera ventaja en la evaluación de pacientes con discapacidades crónicas y más severas, de igual manera es más sensible para los pacientes que muestran una mejoría en comparación con aquellos sin cambios (50).

VIII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lumbalgia crónica es un problema de salud generalizado y complejo que afecta a una parte sustancial de la población mundial. La naturaleza persistente y recurrente de esta condición plantea desafíos importantes para las actividades diarias de las personas, la productividad laboral y la calidad de vida en general (51).

A pesar de su prevalencia e impacto, existe una falta de comprensión integral sobre la etiología multifactorial y los mecanismos subyacentes de la lumbalgia crónica, lo que dificulta el desarrollo de enfoques de tratamiento específicos y efectivos. Además, las estrategias de manejo existentes a menudo se enfocan en el alivio de los síntomas en lugar de abordar las causas fundamentales, lo que lleva a resultados subóptimos y discapacidad a largo plazo para los pacientes (20).

El balance sagital se refiere a la alineación óptima de la columna vertebral en el plano sagital, asegurando que la distribución del peso del cuerpo esté bien equilibrada y minimizando la tensión en el sistema musculoesquelético. Existen parámetros sencillos de obtener y reproducibles que miden el balance sagital indirectamente y, por lo tanto, detectan condiciones patológicas mediante el análisis radiográfico de personas de pie. Dentro de estos se encuentran la incidencia pélvica, la pendiente sacral y la inclinación pélvica (52).

Los desequilibrios en la alineación sagital pueden provocar un aumento de la tensión en las estructuras de la columna, como los discos, las vértebras y los músculos de apoyo, lo que podría contribuir al desarrollo de varios trastornos musculoesqueléticos, que incluyen, entre otros, dolor lumbar, deformidades de la columna y anomalías posturales (2).

El balance sagital y la lumbalgia crónica son dos aspectos interconectados que juegan un papel vital en la salud general de la columna y el bienestar funcional. Se ha establecido una clara asociación multifacética entre estos dos; de tal manera que el no conocer esta variable, es razón de diagnósticos erróneos y procedimientos incorrectos debido a omitir esta medición (53).

Diversos estudios han demostrado que más del 40% de los casos de lumbalgia crónica tienen su origen en la cadera y/o columna. Asimismo, se ha reportado que existe un desbalance sagital con respecto a SS, PI, cifosis torácica, inclinación torácica e inclinación lumbar en pacientes con lumbalgia crónica. Además, se ha observado un mayor porcentaje

de pacientes con lumbalgia con menores SS y lordosis lumbar que se asocian con una menor PI (41,42).

En este contexto, este proyecto tiene como finalidad explorar medidas estandarizadas, parámetros confiables y las implicaciones del balance sagital en la salud de la columna. Comprender la intrincada conexión entre el balance sagital y el dolor lumbar crónico puede proporcionar información valiosa para que los profesionales de la salud diseñen intervenciones basadas en evidencia que alivian el dolor, mejoran la función de la columna y mejoran el bienestar general de las personas afectadas por lumbalgia crónica.

IX. JUSTIFICACION

La patología degenerativa lumbar constituye una causa frecuente de dolor lumbar crónico. Los derechohabientes del IMSS que son atendidos por esta patología constituyen una de las principales fugas económicas tomando en cuenta los días de incapacidad que se les proporciona.

El concepto de balance sagital ha sido de gran importancia en los últimos años al encontrarse relación entre esta y diversas patologías tanto del esqueleto axial como de cadera y rodilla. No conocer estas variables es causa de resultados post quirúrgicos insatisfactorios con alta tasa de cirugías de revisión tanto para columna como para cadera, lo que se suma a los costos económicos de tratar a este tipo de pacientes (4).

El balance sagital es una medición objetiva y fácilmente reproducible que puede orientarnos al diagnóstico oportunos de estas patologías. A pesar de lo ya planteado, existe poca y discordante información sobre la influencia que existe entre los parámetros asociados al balance sagital y la lumbalgia crónica. Esta brecha de conocimiento destaca la necesidad de investigar la relevancia clínica de estos parámetros y sus modificaciones en pacientes que experimentan dolor lumbar crónico (9).

La falta de claridad sobre la influencia del balance sagital en la lumbalgia crónica exige un estudio exhaustivo para determinar si existe relación significativa entre las dos desde las perspectivas clínica y radiológica. Identificar las posibles correlaciones entre el equilibrio sagital y el dolor lumbar crónico podría ayudar a identificar a las personas propensas a desarrollar la afección en función de sus características del balance sagital.

Además, comprender esta asociación puede abrir caminos para implementar diversas medidas preventivas destinadas a reducir la recurrencia del dolor lumbar crónico y mejorar el pronóstico. Asimismo, la comprensión de la relación podría conducir a decisiones más informadas con respecto a los resultados posoperatorios, especialmente en los casos en que se requiere una intervención quirúrgica para pacientes cubiertos por el Instituto Mexicano del Seguro Social.

X. HIPOTESIS

Existe una estrecha relación entre un desbalance sagital caracterizado por un aumento en la incidencia pélvica, pendiente sacra e inclinación pélvica y la discapacidad funcional en los pacientes con lumbalgia crónica que acuden a la consulta externa del servicio de columna del HGR 1 Morelia IMSS en la ciudad de Morelia Michoacán.

XI. OBJETIVOS

XI.I. OBJETIVO GENERAL

1.- Determinar la relación entre el balance sagital y la lumbalgia crónica en pacientes sin evento quirúrgico previo en columna, cadera o rodilla que acuden a consulta del módulo de columna del Hospital Regional Número 1 en Morelia Michoacán.

XI.II. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.- Identificar las características sociodemográficas de la población de estudio.

2. - Medir los parámetros asociados con el balance sagital (incidencia pélvica, pendiente sacra e inclinación pélvica) en pacientes con lumbalgia crónica del Hospital Regional Número 1 Morelia del Instituto Mexicano del Seguro Social.

3. - Identificar el grado de discapacidad funcional en pacientes con lumbalgia crónica del Hospital Regional Número 1 Morelia del Instituto Mexicano del Seguro Social.

4. – Medir la relación presente entre los parámetros asociados al balance sagital (incidencia pélvica, pendiente sacra e inclinación pélvica) en pacientes con lumbalgia crónica del Hospital Regional Número 1 Morelia del Instituto Mexicano del Seguro Social.

5.- Determinar la asociación entre el balance sagital y el grado de discapacidad funcional en pacientes con lumbalgia crónica del Hospital Regional Número 1 Morelia del Instituto Mexicano del Seguro Social.

XII. MATERIAL Y MÉTODOS

XII.I. DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo de estudio: No experimental transversal, observacional y descriptivo.

XII.II. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Universo de trabajo: Pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social con dolor lumbar crónico que acuden a la consulta externa del servicio de columna del Hospital General Regional N°1 Morelia Michoacán en el periodo del estudio.

Tipo del muestreo: Muestreo no probabilístico, no aleatorizado por conveniencia de pacientes que acudan a la consulta externa del servicio de columna del Hospital General Regional N°1 Morelia Michoacán

XII.III. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se utilizó la fórmula de porcentaje de poblaciones finitas considerando como población total a 250 pacientes (promedio semestral de pacientes adultos que acuden al servicio de columna por lumbalgia crónica) y una proporción del 13% para prevalencia de lumbalgia en derechohabientes atendidos en hospitales del IMSS, con base en lo reportado por Durán-Nah, JJ (19). Se consideró como un límite aceptable de error muestral del 5%

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{e^2 * (N-1) \ + \ Z_a^2 * p * q}$$

$$n = \frac{250 * 1.96 * .13 * .87}{0.05^2 * (250-1) \ + \ 1.96 * .13 * .87}$$

$$n = \frac{55.419}{0.844176}$$

$$n = \ 65.64$$

Se obtuvo un tamaño de muestra de 66 pacientes que acudan a la consulta externa del servicio de columna del Hospital General Regional N°1 Morelia Michoacán en el periodo del estudio y cumplan con los criterios para ingresar al estudio.

XII.IV. CRITERIOS DE SELECCIÓN

XII.IV.I. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1.- Pacientes entre los 20 y 65 años de edad.

2.- Antecedente de dolor lumbar de más de 3 meses de evolución con o sin radiculopatía.

3.- Derechohabientes del IMSS.

4.- Paciente sin cirugía de columna lumbar previa.

5.- Paciente sin padecimientos oncológicos previos.

6.- Pacientes sin cirugía de reemplazo protésico previo en cadera o rodilla.

7.- Antecedentes de deformidades angulares en extremidades inferiores.

8.- Firma de consentimiento informado.

9.- Radiografía de columna lumbar con adecuada técnica.

XII.IV.II. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1.- Pacientes fuera del rango de edad mencionado.

2.- Radiografía con mala técnica.

3.- Personas que no sepan leer ni escribir.

4.- No deseos de participar en el estudio ni llenar el cuestionario.

XII.V. VARIABLES

XII.V.I. VARIABLES DEPENDIENTES

- **Grado de discapacidad funcional:** Impacto del dolor lumbar en la capacidad de una persona para realizar diversas actividades de la vida diaria.

XII.V. II. VARIABLES INDEPENDIENTES

- **Incidencia pélvica:** Ángulo entre la perpendicular de la plataforma superior de S1 en un punto justo en el centro de la misma y una línea que conecte este punto con el axis de la cabeza femoral.

- **Pendiente sacra**: Ángulo entre una línea tangente al platillo superior de S1 y a la horizontal.
- **Inclinación pélvica:** Ángulo entre la vertical del eje y una línea que conecta el centro del platillo de S1 y la cabeza femoral.
- **Edad:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento de la aplicación de instrumentos.
- **Sexo:** Características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de la especie humana, sobre todo relacionadas a funciones de la procreación.

XII.VI. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	**Tipo**	**Definición operacional**	**Escala de medición**	**Calificación**
Edad	Cuantitativa discreta	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento de la aplicación de instrumentos	Cantidad de años cumplidos desde el nacimiento hasta el momento de evaluación	Años cumplidos
Sexo	Cualitativa nominal	Características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de la especie humana, sobre todo relacionadas a funciones de la procreación	Anamnesis	Hombre o mujer

Incidencia pélvica	Cuantitativa continua	Ángulo entre la perpendicular de la plataforma superior de S1 en un punto justo en el centro de la misma y una línea que conecte este punto con el axis de la cabeza femoral	Radiografías laterales de abarquen la cadera y la 1ra vértebra lumbar	Grado del ángulo Promedio 52° Rango: 33°-84°
Pendiente sacra	Cuantitativa continua	Ángulo entre una línea tangente al platillo superior de S1 y a la horizontal	Radiografías laterales de abarquen la cadera y la 1ra vértebra lumbar	Grado del ángulo Promedio 40° Rango: 21°-66°
Inclinación pélvica	Cuantitativa continua	Ángulo entre la vertical del eje y una línea que conecta el centro del platillo de S1 y la cabeza femoral	Radiografías laterales de abarquen la cadera y la 1ra vértebra lumbar	Grado del ángulo Promedio 12° Rango: 6°-31°
Grado de discapacidad funcional	Cualitativa nominal	Impacto del dolor lumbar en la capacidad de una persona para realizar diversas	Escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry	Grado de discapacidad funcional: • Leve (0-19%)

		actividades de la vida diaria.		• Moderado (20-39%) • Severo (40-59%) • Discapacidad (60-79%) • Discapacidad completa (80-100%)

XII.VII. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

A los pacientes que acudieron a consulta del servicio de columna, se les realizó una historia clínica completa para obtener y registrar la información sociodemográfica pertinente.

Aquellos pacientes que fueron candidatos y desearon participar en el proyecto, se les solicitó radiografías laterales de columna que abarcaran la articulación de la cadera y la primera vértebra lumbar. Dichas radiografías se tomaron con el paciente en bipedestación y descalzo, con chasis estándar, las extremidades superiores en flexión con las manos en ambas clavículas a una distancia de 1 metro del chasis.

Una vez obtenidos los estudios de imagen, se procedío a realizar la medición radiográfica de la incidencia pélvica, la pendiente sacra y la inclinación pélvica, utilizando el sistema RadiAnt Dicom Viewer. Este último es una aplicación para el procesamiento y visualización de imágenes médicas en formato DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*).

El grado de discapacidad funcional se midió con base en el ODI. La prueba fue aplicada por médicos residentes de ortopedia y fue respondida por el paciente directamente de forma verbal. Para su evaluación, el ODI consta de diez secciones que cubren diferentes aspectos de la vida diaria y el funcionamiento físico. Cada sección se calificó en una escala de 0 a 5, las puntuaciones totales se sumaron y se expresaron como un porcentaje/puntaje que va desde 0% (sin discapacidad) hasta 100% (máxima discapacidad). Esta herramienta

posee una aceptable consistencia interna con una α de Cronbach que va desde 0.71 a 0.87; se realiza en cinco minutos y requiere un minuto para su evaluación.

XII.VIII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El vaciado de información y llenado de la base de datos se hizo en el programa Excel v. 16 de Windows. El procesamiento de datos de realizó con el software estadístico SPSS v. 26 y GraphPad Prism v8.

Los datos cualitativos se reportaron con frecuencias y porcentajes. Por su parte, los datos cuantitativos se sometieron inicialmente a pruebas de normalidad. Aquellos que presentaron una distribución paramétrica se interpretaron como la media ± desviación estándar; los datos no paramétricos se reportaron como la mediana y moda.

Se realizaron pruebas de U de Mann-Whitney y chi-cuadrado para comparar medias y proporciones, respectivamente. Además, para la comparación de medias entre tres o más grupos, se empleó la prueba de ANOVA de dos vías, seguida del análisis post hoc de Tukey para comparaciones múltiples.

Dado a que nuestros datos presentaban una distribución no paramétrica, los coeficientes de correlación entre la variable dependiente (grado de discapacidad funcional) y las 3 variables independientes (PI, SS y PT) se calcularon con la prueba de Spearman. De igual manera, se utilizó esta misma prueba de correlación para evaluar la asociación entre sí de las 3 variables independientes. Los puntos de corte a considerar para determinar el grado de asociación fueron: 0,00 a 0,19: muy débil; 0,20 a 0,39: débil; 0,40 a 0,59: moderado; 0,60 a 0,79: fuerte; y 0,80 a 1,0: muy fuerte

Para determinar una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados, se consideró un valor de $p < 0.05$.

XII.IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El desarrollo de este trabajo se realizó con base en lo estipulado en la Declaración de Helsinki (revisada en 2013), haciendo especial énfasis en los siguientes puntos. Durante el estudio se promovió y veló el respeto hacia todos los participantes, protección a su salud y siempre poniendo como prioridad su bienestar, así como sus derechos e interés sobre el

objetivo de la investigación (punto 4, 7 y 8). Los investigadores participantes protegieron la integridad, dignidad y confidencialidad de la información personal de las personas que participan en el estudio (punto 9). La investigación se llevó a cabo sólo por personal con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas (punto 12). El presente protocolo no contó con patrocinadores ni afiliaciones con instituciones privadas y se declaró que no existe conflicto de interés de por medio (punto 22).

El presente proyecto fue sometido a revisión por parte del comité de ética en investigación y el comité de investigación científica del Instituto Mexicano del Seguro Social. Al comienzo del estudio se recabó el consentimiento firmado de manera personal por parte de los sujetos participantes. Los datos de los participantes fueron tratados con total confidencialidad en todo momento durante el desarrollo del estudio y solo tuvieron acceso a ella los investigadores principales y asociados.

A cada uno de los participantes se les explicó de manera clara y concisa el objetivo del estudio, así como cada uno de los procedimientos que se realizó durante el mismo. Asimismo, se les alentó a externar todas las dudas que puedan tener, mismas que fueron resultas de manera oportuna.

Se trabajó según lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (última reforma publicada DOF 02-04-2014), teniendo en consideración:

Ya que se trabajó con pacientes, se respetó en todo momento su dignidad, se aseguró la protección de sus derechos y su bienestar (Título segundo, capítulo I; artículos 13, 14: fracciones de la I a la X). Se aseguró la privacidad y confidencialidad de los participantes y toda la información recabada de los mismos (artículo 16). Este proyecto de investigación fue catalogado con riesgo mínimo (artículo 17).

Los sujetos de investigación recibieron una explicación clara y completa el objetivo del estudio, procedimientos a realizar, posibles riesgos asociados, beneficios, responsabilidad y confidencialidad (artículos 20 y 21: fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y X; artículo 22: fracciones I a V).

La práctica médica se rigió de acuerdo con el Código de Núremberg en sus normas éticas sobre la experimentación Humana. Igualmente, se dio cumplimiento a los lineamientos

de la Asociación Médica Mundial sobre Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos y las Normas Internacionales para las Buenas Prácticas en la Investigación Clínica.

XIII. RESULTADOS

XIII.I. CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-DEMOGRÁFICAS DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO CON LUMBALGIA CRÓNICA

En este estudio, se reclutaron un total de 64 pacientes con lumbalgia crónica sin procedimiento quirúrgico previo en la columna, provenientes del Hospital General Regional No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social. El objetivo fue determinar el grado de asociación entre el balance sagital y el grado de discapacidad funcional.

En la Tabla 3 se detallan las características demográficas y clínicas de los sujetos de estudio. Se observa una frecuencia casi equiparable entre la cantidad de pacientes varones (48.4%, n = 31) y el número de mujeres (51.6%, n = 33), siendo estas últimas ligeramente predominantes, sin diferencia significativa entre ambos grupos (ver Figura 6).

Tabla 3

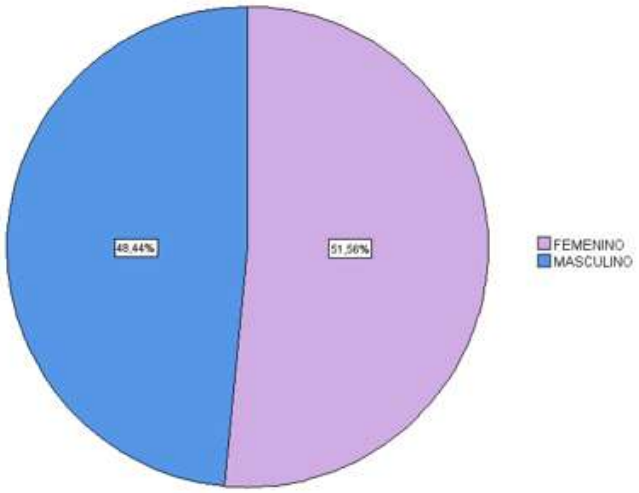
Características demográficas y clínicas de los sujetos de estudio (n = 64)

Variable		Frecuencia	Porcentaje (%)	Media (± DE)
Sexo	Hombre	31	48.4	NA
	Mujer	33	51.6	NA
Edad		NA	NA	52.19 (± 11.94)
PI		NA	NA	56.17 (± 14.27)
SS		NA	NA	42.03 (± 12.44)
PT		NA	NA	13.97 (± 5.94)
Escala de Oswestry	Puntaje	NA	NA	42.93 (± 22)
	Leve	8	12.5	NA
	Moderado	24	37.5	NA
	Severo	15	23.4	NA
	Discapacidad	13	20.3	NA
	Discapacidad completa	4	6.3	NA

NA: No Aplica; DE: Desviación Estándar; PI: Incidencia Pélvica; SS: Pendiente Sacra; PT: Inclinación Pélvica.

Figura 6

Distribución de los pacientes con lumbalgia crónica según en el sexo

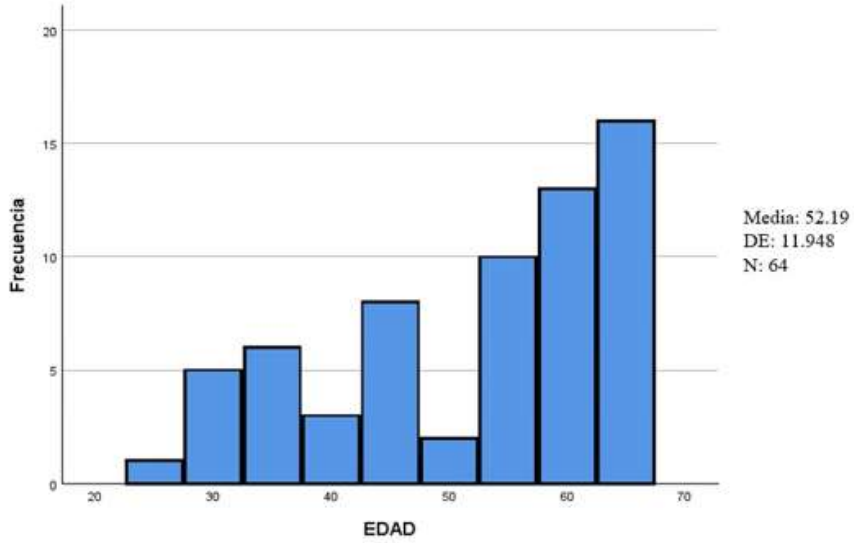


Nota: Gráfico de pastel que muestra el porcentaje de pacientes con base en el sexo; n = 64.

La edad media de los participantes fue de 52.19 años (± 11.94), con una mediana de 56 años y una moda de distribución unimodal de 65. El intervalo de edades variaba entre 25 y 67 años, con un rango de 42. La Figura 7 muestra el histograma de la distribución de edades de los pacientes, donde se observa que el valor de la media muestral de 52.19 tiene un desplazamiento hacia la izquierda respecto al valor central que corresponde a 56 años; por lo tanto, el proceso no se encuentra centrado, y además hay una mayor cantidad de pacientes con una edad ≥ 60 años.

Figura 7

Frecuencia de las edades presentes en los sujetos de estudio

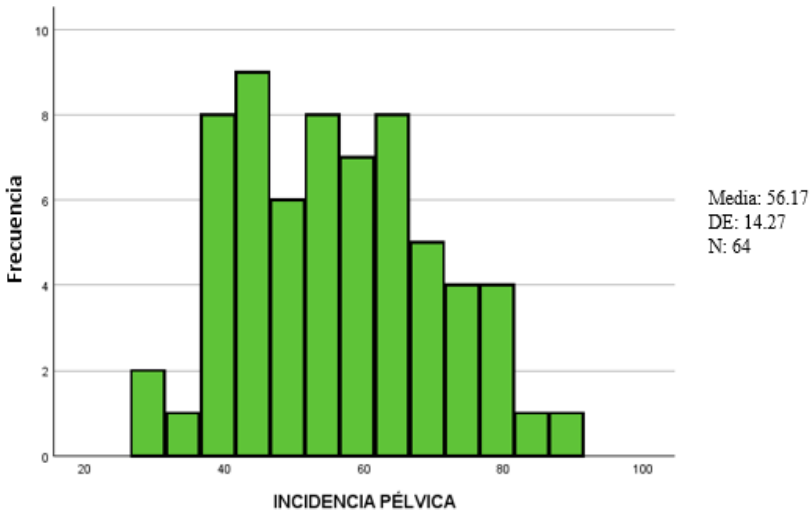


Nota: Histograma que representa la distribución de edades de los pacientes reclutado; n = 64. DE: Desviación Estándar, N= Tamaño de muestra.

En relación con los parámetros pélvicos asociados al balance sagital, el valor promedio de la incidencia pélvica (PI) fue de 56.17° ± 14.27, con una mediana de 55.5°. Además, se observa distribución multimodal, destacando una mayor frecuencia de pacientes con una PI de 44°, 50°, 54°, 57°, 59°, 64° y 65°. Los valores mínimos y máximos de este parámetro fueron 29° y 87°, respectivamente, con un rango de 58. En la Figura 8 se presenta el histograma que muestra la distribución de los valores de la PI. Al considerar tanto los valores de la media muestral como de la mediana, se puede inferir que no hay desplazamiento de los datos; por lo tanto, estos se encuentran centrados.

Figura 8

Frecuencia de las medidas de la incidencia pélvica en los sujetos de estudio

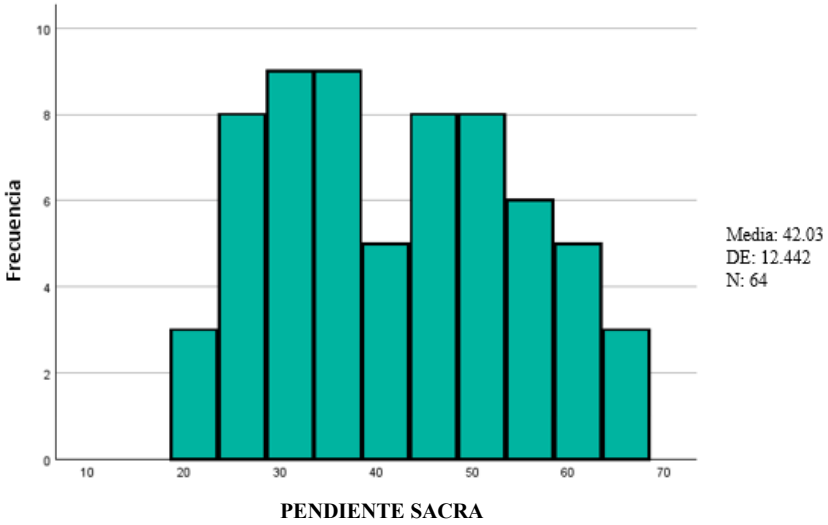


Nota: Histograma que representa la distribución de la incidencia pélvica de los pacientes reclutado; n = 64. DE: Desviación Estándar, N= Tamaño de muestra.

En cuanto a la pendiente sacra (SS), se obtuvo una media muestral de 42.03° ± 12.44, con una mediana de 41.5° y una moda de 35°. El valor mínimo registrado fue de 21°, mientras que el máximo fue de 65°, con un rango de 44. La distribución de los valores se encuentra centrada, ya que, al comparar el valor promedio y la mediana, no se observa desplazamiento de los datos, como se muestra en la Figura 9.

Figura 9

Frecuencia de las medidas de la pendiente sacra en los sujetos de estudio

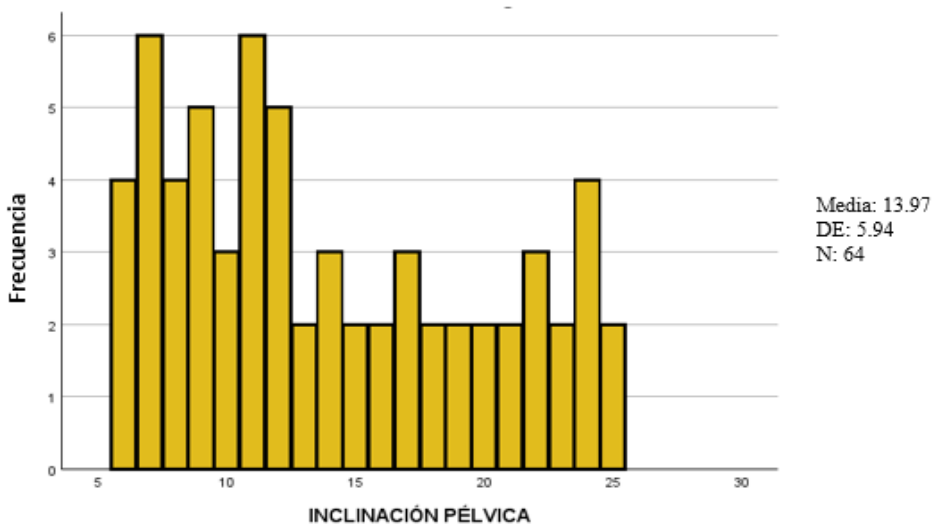


Nota: Histograma que representa la distribución de la inclinación sacra de los pacientes reclutado; n = 64. DE: Desviación Estándar, N= Tamaño de muestra.

En relación a la inclinación pélvica (PT), los pacientes tuvieron un valor promedio de 13.97° ± 5.94, una mediana de 12° y se observa una distribución bimodal de los datos, con los valores más frecuentes en la muestra siendo 7° y 11°. Estos datos se pueden corroborar al analizar el histograma de la Figura 10, donde se aprecia una mayor concentración de pacientes con valores de PT inferiores a 15°.

Figura 10

Frecuencia de las medidas de la inclinación pélvica en los sujetos de estudio

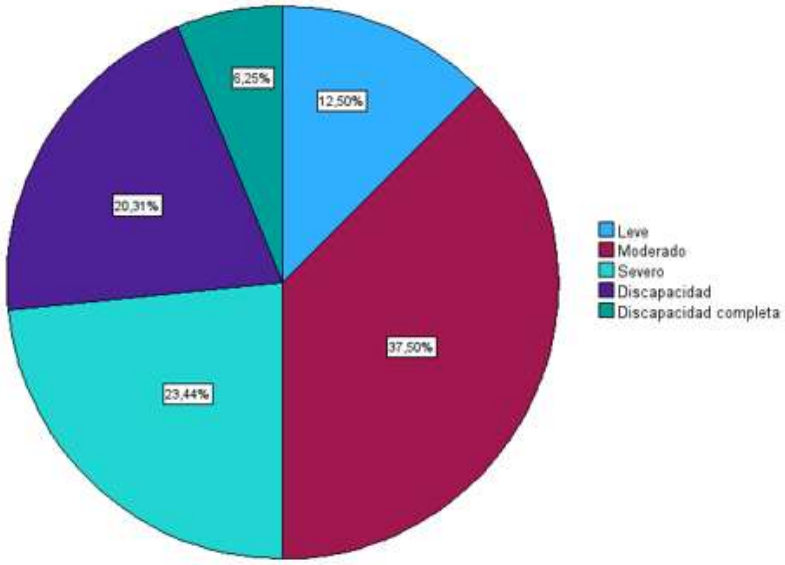


Nota: Histograma que representa la distribución de la inclinación pélvica de los pacientes reclutado; n = 64. DE: Desviación Estándar, N= Tamaño de muestra.

Según los grados de discapacidad funcional de la escala de Oswestry (ODI), los resultados indican que el 37.5% (24/64) de los pacientes presentaron una discapacidad moderada, mientras que el 23.4% (15/64) y el 20.3% (13/64) se catalogaron con grado severo y discapacidad propiamente, respectivamente. Por otro lado, el 12.5% (8/64) mostró un grado leve, y solo el 6.3% (4/64) se clasificó con discapacidad completa (ver Figura 11).

Figura 11

Distribución de los grados de discapacidad en los pacientes



Nota: Gráfico de pastel que muestra los grados de discapacidad según la escala de Oswestry; n = 64.

XIII.II. COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS PÉLVICOS SEGÚN EL SEXO Y EL GRADO DE DISCAPACIDAD FUNCIONAL

A continuación, se llevó a cabo un análisis comparativo para evaluar las diferencias en los parámetros pélvicos según el sexo y el grado de discapacidad funcional de los sujetos de estudio (ver Tabla 4 y 5).

Tabla 4

Parámetros pélvicos en hombres y mujeres con lumbalgia crónica

Parámetro	Hombre (n = 31)	Mujer (n = 33)	Valor de P
Edad (años)	50.94 ± 13.3	53.33 ± 10.6	0.76 (NS)
PI (°)	58.23 ± 15.1	54.24 ± 13.4	0.33 (NS)
SS (°)	44.32 ± 13.3	39.88 ± 11.3	0.14 (NS)
PT (°)	13.61 ± 5.9	14.3 ± 6	0.62 (NS)

Nota: Los datos se expresan como la media ± DE. Para la comparación de medias entre grupos se utilizó la prueba estadística U de Mann-Whitney. Se considera una diferencia estadísticamente significativa un valor de $p < 0.05$. PI: Incidencia pélvica; SS: Pendiente Sacra; PT: Inclinación Pélvica; DE: Desviación Estándar; NS: No significativo.

Tabla 5

Parámetros pélvicos con base en el grado de discapacidad funcional de los pacientes

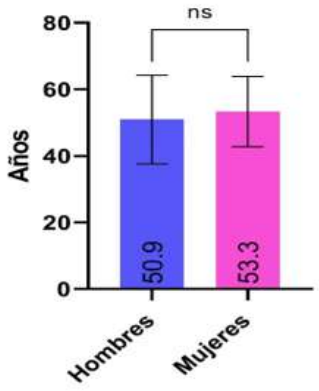
Parámetro	Leve (n = 8)	Moderado (n = 24)	Severo (n = 15)	Discapacidad (n = 13)	Discapacidad completa (n = 4)	Valor de P
Edad (años)	44.87 ± 12.6	46.08 ± 11.3	55.46 ± 11.5	60.92 ± 3.2	62.5 ± 5.2	* 0.02 ** 0.003 # 0.01
PI (°)	55 ± 12.3	58.83 ± 13.5	52.66 ± 15.7	56.61 ± 16.7	54.25 ± 12	>0.05 (NS)
SS (°)	39.25 ± 12.9	46.25 ± 12.3	38 ± 12.2	40.46 ± 12.5	42.5 ± 11	>0.05 (NS)
PT (°)	15.75 ± 4.5	12.58 ± 6.2	13.93 ± 5.6	16.15 ± 7	11.75 ± 2	>0.05 (NS)

Nota: Los datos se expresan como la media ± DE. Para la comparación entre grupos se utilizó ANOVA de dos vías y la prueba post hoc de Tukey para comparaciones múltiples. Se considera una diferencia estadísticamente significativa un valor de $p < 0.05$. PI: Incidencia pélvica; SS: Pendiente Sacra; PT: Inclinación Pélvica; DE: Desviación Estándar; NS: No significativo; * ($p = 0.02$) Moderado vs. Discapacidad completa; ** ($p = 0.03$) Moderado vs. Discapacidad; # ($p = 0.01$) Leve vs. Discapacidad.

La edad media de los varones fue de 50.94 ± 13.3, mientras que la de las mujeres fue de 53.33 ± 10.6, sin observarse una diferencia significativa entre ambos grupos (ver Figura 12). Se observa un patrón similar con respecto a los parámetros pélvicos evaluados. No existe una diferencia notable entre los valores de la PI en hombres y mujeres (58.23 ± 15.1 y 54.24 ± 13.24, respectivamente). En cuanto a los varones, presentaron una SS con un valor medio de 44.32 ± 13.3 y una PT de 13.61 ± 5.9, mientras que en las mujeres estos valores fueron de 39.88 ± 11.3 y 14.3 ± 6, respectivamente. Al igual que con la PI, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar estas dos últimas variables entre los dos grupos (ver Figura 13).

Figura 12

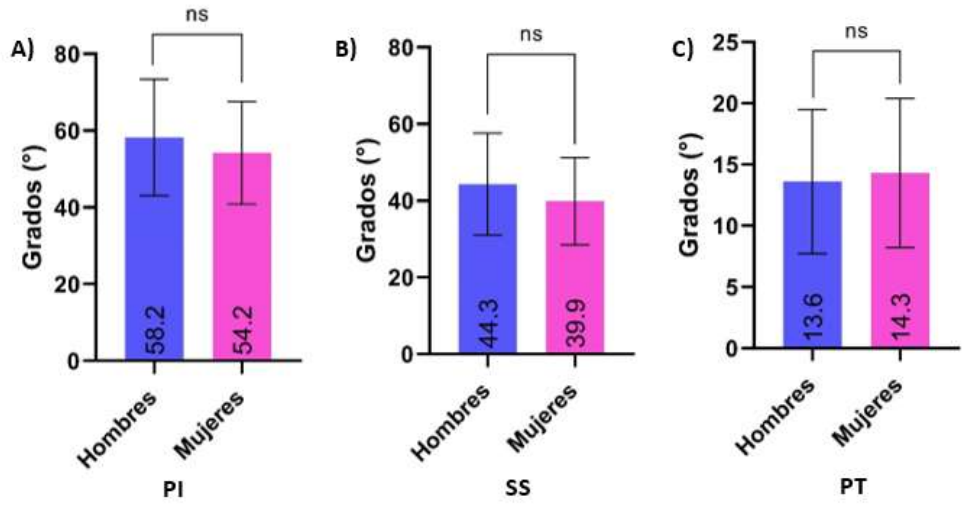
Distribución de las edades de los pacientes reclutados



Nota: Gráfica de barra que muestra las edades de los sujetos de estudio. Los resultados se expresan como la media ± DE. Prueba de U de Mann-Whitney; N = 64. NS: No Significativo; DE: Desviación Estándar.

Figura 13

Distribución de los valores de los parámetros pélvicos en los pacientes según el sexo



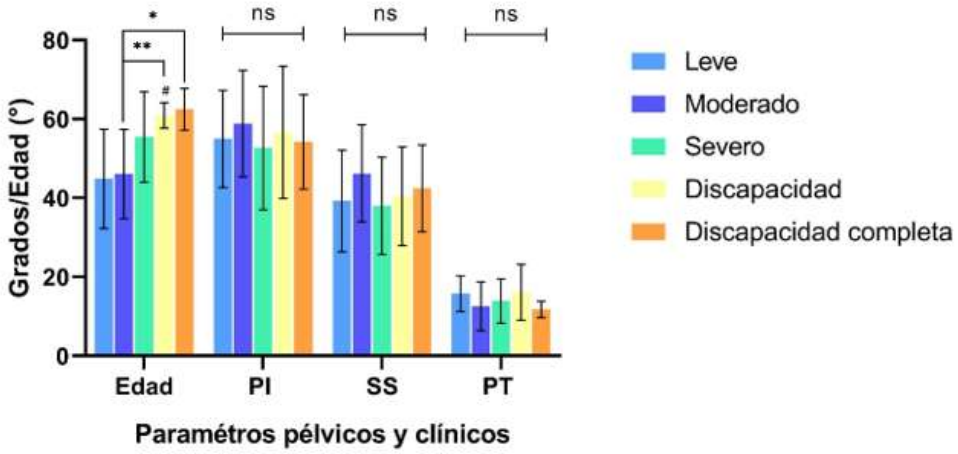
Nota: Gráficas de barras que muestran los parámetros pélvicos de los sujetos de estudio. A) Comparación entre grupos de la PI según el sexo. B) Comparación entre grupos de la SS según el sexo. C) Comparación entre grupos de la PT según el sexo. Los resultados se expresan como la media ± DE. Prueba de U de Mann-

En la Tabla 5 se comparan la edad, PI, SS y PT contra los grados de la ODI. Es interesante resaltar que aquellos pacientes con una discapacidad leve y moderada tienen un promedio de edad similar, de 44.87 ± 12.6 y 46.08 ± 11.3, respectivamente. Este fenómeno también se presenta en los participantes catalogados con una discapacidad franca (60.92 ± 3.2) y completa (62.5 ± 5.2), mientras que los sujetos con un grado severo poseen una edad media de 55.46 ± 11.5.

Cabe destacar que existe una diferencia significativa entre la edad de los pacientes con discapacidad leve y aquellos con una discapacidad explícita ($p = 0.01$). Asimismo, se observa una notable diferencia entre las edades del grupo catalogado como moderado en contraste con el grupo de discapacidad ($p = 0.003$) y discapacidad completa ($p = 0.02$). No obstante, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes valores de PI, SS y PT de acuerdo a las categorías de discapacidad de la ODI (ver Figura 14), ya que los datos presentan una distribución bastante homogénea entre sí.

Figura 14

Distribución de los valores de los parámetros pélvicos en los pacientes según la Escala de Oswestry



Nota: Gráfica de barra que muestra la comparación de los parámetros pélvicos de los sujetos de estudio en contraste con los grados de la Escala de Oswestry. Los resultados se expresan como la media ± DE. ANOVA de dos vías y análisis post hoc de Tukey para comparaciones múltiples; N = 64. NS: No Significativo; DE: Desviación Estándar; PI: Incidencia Pélvica; SS: Pendiente Sacra; PT: Inclinación Pélvica. * (p = 0.02) Moderado vs. Discapacidad completa; ** (p = 0.03) Moderado vs. Discapacidad; # (p = 0.01) Leve vs. Discapacidad).

XIII.III. ASOCIACIÓN ENTRE LOS PARÁMETROS PÉLVICOS Y EL GRADO DE DISCAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN EL ODI

Después de examinar las características clínico-demográficas de los pacientes, se llevó a cabo la evaluación del grado de asociación entre los parámetros para evaluar el balance sagital y el grado de discapacidad funcional mediante el uso de tablas de cruzadas. Es importante resaltar que, en las tablas de contingencia aquí presentadas, se agruparon los valores de PI, SS y PT en rangos para una mejor visualización de los datos. Sin embargo, el análisis de los mismos se realizó con cada uno de los valores por separado.

En la Tabla 6, se observa la mayoría de los pacientes presentan una PI dentro del rango de 41-50° (16/64) y 51-60° (16/64), lo cual es congruente con lo descrito anteriormente en la sección de características clínicas de los pacientes. Allí se señala una distribución multimodal con una mayor frecuencia en los valores dentro del rango 51-60°. Asimismo, en el rango de 41-50°, el 31.3% de los pacientes presentan una discapacidad franca, el 25% una severa, mientras que el 18.8% se cataloga como moderada y tan solo el 12.5% tiene una discapacidad ya sea completa o leve. Por otra parte, la mitad de los sujetos de estudio (50%)

pertenecientes al rango de 51-60° reportan una discapacidad moderada, el 18.8% una de grado severo y leve, en tanto que el 6.3% una discapacidad explícita o completa, respectivamente.

Del total de participantes que padecen una discapacidad franca, el 38.5% tienen un valor de PI en el rango de 41-50°. En contraste, el 15.4% se encuentra en los rangos de 61-70° y el 15.4% en el rango de 81-90°, respectivamente. Por otro lado, el 50% de los sujetos con una discapacidad completa, a su vez, tienen un PI dentro del rango de 41-50° y los restantes se encuentran en los rangos de 51-60° y 61-70°, de manera equitativa. Es interesante notar que el grupo con una mayor frecuencia de pacientes es aquel con discapacidad moderada y una PI entre 51-60°, correspondiente al 12.5% del total de la muestra, el 50% de los sujetos con este grado de discapacidad y el 33.3% de las personas que tuvieron una PI dentro de estos valores.

Tabla 6

*Tabla cruzada PI * ESCALA OSWESTRY (n = 64)*

			ESCALA OSWESTRY					
			Leve	Moderado	Severo	Discapacidad	Discapacidad completa	Total
PI	20-30	Recuento	0	1	0	1	0	2
		% dentro de PI	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de ESCALA OSWESTRY	0,0%	4,2%	0,0%	7,7%	0,0%	3,1%
		% del total	0,0%	1,6%	0,0%	1,6%	0,0%	3,1%
	31-40	Recuento	1	1	4	1	0	7
		% dentro de PI	14,3%	14,3%	57,1%	14,3%	0,0%	100,0%
		% dentro de ESCALA OSWESTRY	12,5%	4,2%	26,7%	7,7%	0,0%	10,9%
		% del total	1,6%	1,6%	6,3%	1,6%	0,0%	10,9%
	41-50	Recuento	2	3	4	5	2	16
		% dentro de PI	12,5%	18,8%	25,0%	31,3%	12,5%	100,0%

	% dentro de ESCALA OSWESTRY	25,0%	12,5%	26,7%	38,5%	50,0%	25,0%
	% del total	3,1%	4,7%	6,3%	7,8%	3,1%	25,0%
51-60	Recuento	3	8	3	1	1	16
	% dentro de PI	18,8%	50,0%	18,8%	6,3%	6,3%	100,0%
	% dentro de ESCALA OSWESTRY	37,5%	33,3%	20,0%	7,7%	25,0%	25,0%
	% del total	4,7%	12,5%	4,7%	1,6%	1,6%	25,0%
61-70	Recuento	1	6	1	2	1	11
	% dentro de PI	9,1%	54,5%	9,1%	18,2%	9,1%	100,0%
	% dentro de ESCALA OSWESTRY	12,5%	25,0%	6,7%	15,4%	25,0%	17,2%
	% del total	1,6%	9,4%	1,6%	3,1%	1,6%	17,2%
71-80	Recuento	1	4	2	1	0	8
	% dentro de PI	12,5%	50,0%	25,0%	12,5%	0,0%	100,0%
	% dentro de ESCALA OSWESTRY	12,5%	16,7%	13,3%	7,7%	0,0%	12,5%
	% del total	1,6%	6,3%	3,1%	1,6%	0,0%	12,5%
81-90	Recuento	0	1	1	2	0	4
	% dentro de PI	0,0%	25,0%	25,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de ESCALA OSWESTRY	0,0%	4,2%	6,7%	15,4%	0,0%	6,3%
	% del total	0,0%	1,6%	1,6%	3,1%	0,0%	6,3%
Total	Recuento	8	24	15	13	4	64
	% del total	12,5%	37,5%	23,4%	20,3%	6,3%	100,0%

Para determinar el grado de interdependencia entre ambas variables se utilizó la prueba exacta de Fisher (F), con un valor de 157.180 y un valor p = 0.280. De esta manera, podemos inferir que el grado de PI no tiene un efecto significativo en la severidad de la discapacidad funcional en pacientes con lumbalgia crónica (ver Tabla 7-A).

A su vez, el grado de asociación se evaluó con el coeficiente de correlación de Spearman (ρ). Su valor fue de -0.054 y un p = 0.673, lo que indica que hay una asociación negativa y muy débil, entre ambas variables, sin embargo esta no es significativa (ver Tabla 7-B). Dichos resultados se pueden corroborar con la gráfica de dispersión (ver Figura 15), donde se observa una distribución dispersa de los datos a lo largo de los ejes, sin una aparente tendencia de correlación entre las dos.

Tabla 7

Relación entre PI y la escala de Oswestry

A) Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrada de Pearson	167,419[a]	24	,186	,186	.[b]
Razón de verosimilitud	135,812	24	,823	,823	,280
Prueba exacta de Fisher-Freeman-Halton	157,180				,291
N de casos válidos	64				

a. 33 casillas (94,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es,13.
b. Memoria insuficiente para efectuar el cálculo.
c. El estadístico estandarizado es -,609.

B) Correlaciones

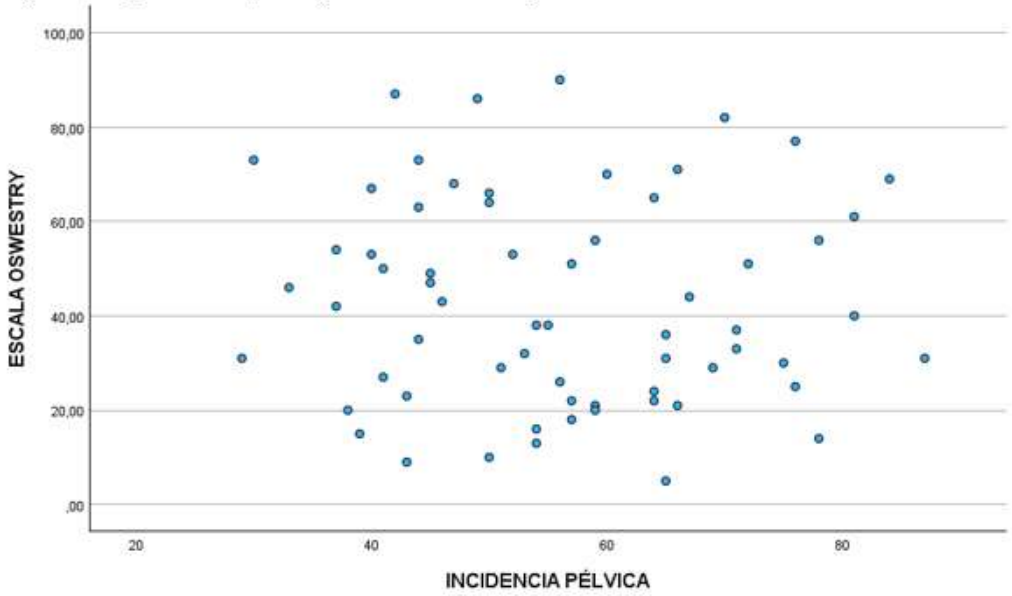
			INCIDENCIA PÉLVICA	ESCALA OSWESTRY
Rho de Spearman	INCIDENCIA PÉLVICA	Coeficiente de correlación	1,000	-,054
		Sig. (bilateral)	.	,673
		N	64	64
	ESCALA OSWESTRY	Coeficiente de correlación	-,054	1,000
		Sig. (bilateral)	,673	.

	N	64	64

Nota: A) Se utiliza la prueba exacta de Fisher para determinar la interdependencia entre las variables ya que se obtienen recuentos esperados menores que 5. B) Coeficiente de correlación de Spearman para determinar la fuerza y dirección de asociación entre ambas variables.

Figura 15

Gráfico de dispersión simple PI y Escala de Oswestry



Nota: No se observa una correlación entre las dos variables de estudio. En el eje de las Y se encuentra la variable "Escala de Oswestry", cuyas categorías son: 0-19 (Leve); 20-39 (Moderado); 40-59 (Severo); 60-79 (Discapacidad); 80-100 (Discapacidad completa).

En cuanto a la relación entre la SS y la escala de Oswestry, los rangos con mayor frecuencia fueron 31-40° y el de 51-60°, lo cual concuerda con la moda reportada de 35°. Dentro del primer rango, se observa que el 25% de los pacientes con estos valores presentaban una discapacidad moderada o franca, respectivamente, mientras que 18.8% se catalogó con intensidad leve o severa cada uno, y solo el 12.5% tenía una discapacidad completa. En cuanto a los sujetos de estudio con valores en el rango de 51-60°, el 43.8% tenía un grado moderado, el 25% uno severo y otro 25% padecía una discapacidad explícita (ver Tabla 8).

El grupo de pacientes que se agrupó con mayor frecuencia correspondió a aquellos con discapacidad moderada y una SS dentro de los rangos de 41-50° y 51-60°, representando cada uno el 29.2% del total de participantes reclutados.

En lo que respecta a los sujetos de estudio con discapacidad completa, el 30.8% de ellos caía dentro del rango de SS de 31-40° y 51-60°, respectivamente, mientras que el 23.1% tenía un valor entre 20-30. Por su parte, el 50% de las personas que padecían una discapacidad franca tenían una SS entre 31-40°, mientras que el resto se distribuía entre los rangos de 41-50° y 51-60° (ver Tabla 8).

Tabla 8

*Tabla cruzada SS * ESCALA OSWESTRY (n = 64)*

			ESCALA OSWESTRY					
			Leve	Moderado	Severo	Discapacidad	Discapacidad completa	Total
SS	20-30	Recuento	2	3	6	3	0	14
		% dentro de SS	14,3%	21,4%	42,9%	21,4%	0,0%	100,0%
		% dentro de ESCALA OSWESTRY	25,0%	12,5%	40,0%	23,1%	0,0%	21,9%
		% del total	3,1%	4,7%	9,4%	4,7%	0,0%	21,9%
	31-40	Recuento	3	4	3	4	2	16
		% dentro de SS	18,8%	25,0%	18,8%	25,0%	12,5%	100,0%
		% dentro de ESCALA OSWESTRY	37,5%	16,7%	20,0%	30,8%	50,0%	25,0%
		% del total	4,7%	6,3%	4,7%	6,3%	3,1%	25,0%
	41-50	Recuento	2	7	2	2	1	14
		% dentro de SS	14,3%	50,0%	14,3%	14,3%	7,1%	100,0%
		% dentro de ESCALA OSWESTRY	25,0%	29,2%	13,3%	15,4%	25,0%	21,9%
		% del total	3,1%	10,9%	3,1%	3,1%	1,6%	21,9%
	51-60	Recuento	0	7	4	4	1	16
		% dentro de SS	0,0%	43,8%	25,0%	25,0%	6,3%	100,0%

	% dentro de ESCALA OSWESTRY	0,0%	29,2%	26,7%	30,8%	25,0%	25,0%
	% del total	0,0%	10,9%	6,3%	6,3%	1,6%	25,0%
61-70	Recuento	1	3	0	0	0	4
	% dentro de SS	25,0%	75,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% dentro de ESCALA OSWESTRY	12,5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%
	% del total	1,6%	4,7%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%
Total	Recuento	8	24	15	13	4	64
	% del total	12,5%	37,5%	23,4%	20,3%	6,3%	100,0%

Con base en los resultados de la prueba exacta de Fisher, podemos deducir que no existe una dependencia estadísticamente significativa entre la SS y el grado de discapacidad funcional, ya que no son dependientes entres sí (F = 146.476, p = 0.948) (ver Tabla 9-A). Asimismo, en la Tabla 9-B se muestra una correlación muy débil y negativa sin significancia estadística entre las dos variables (ρ = -0.092; p = 0.470). El gráfico de dispersión simple en la Figura 16 nos muestra que los datos tienen un comportamiento heterogéneo, sin presentar una clara correlación lineal entre las variables analizadas.

Tabla 9

Relación entre SS y la escala de Oswestry

A) Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Chi-cuadrada de Pearson	142,940[a]	16	,602	.[b]
Razón de verosimilitud	121,269	16	,947	,948
Prueba exacta de Fisher-Freeman-Halton	146,476			,948

N de casos válidos	64			

a. 21 casillas (84,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,25.
b. Memoria insuficiente para efectuar el cálculo.

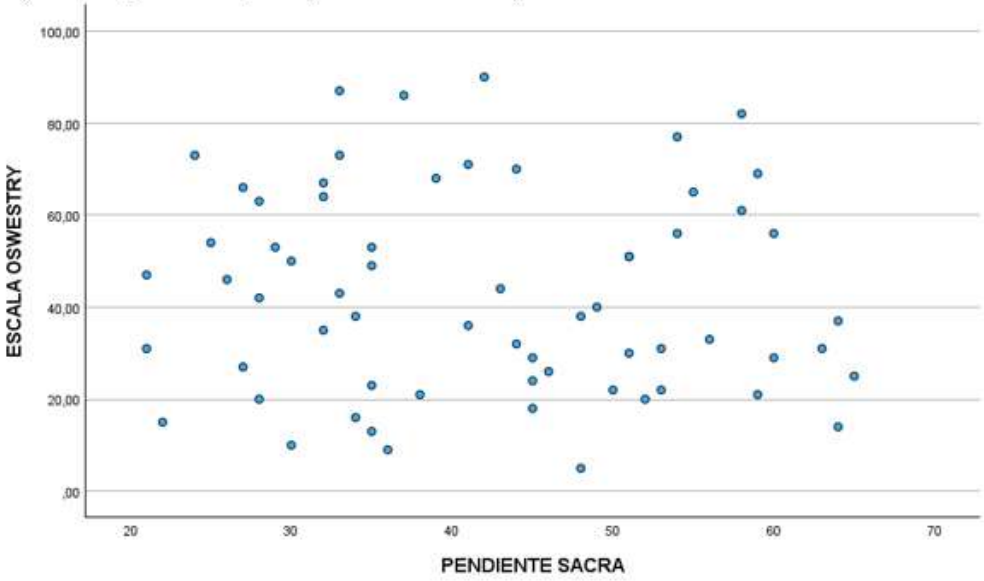
B) Correlaciones

			PENDIENTE SACRA	ESCALA OSWESTRY
Rho de Spearman	PENDIENTE SACRA	Coeficiente de correlación	1,000	-,092
		Sig. (bilateral)	.	,470
		N	64	64
	ESCALA OSWESTRY	Coeficiente de correlación	-,092	1,000
		Sig. (bilateral)	,470	.
		N	64	64

Nota: A) Se utiliza la prueba exacta de Fisher para determinar la interdependencia entre las variables ya que se obtienen recuentos esperados menores que 5. B) Coeficiente de correlación de Spearman para determinar la fuerza y dirección de asociación entre ambas variables.

Figura 16

Gráfico de dispersión simple SS y Escala de Oswestry



Nota: No se observa una correlación entre las dos variables de estudio. En el eje de las Y se encuentra la variable "Escala de Oswestry", cuyas categorías son: 0-19 (Leve); 20-39 (Moderado); 40-59 (Severo); 60-79 (Discapacidad); 80-100 (Discapacidad completa).

Se llevaron a cabo análisis de asociación y dependencia entre la PT y el grado de discapacidad funcional. Como se observa en la Tabla 10, el 45.3% de los participantes fueron clasificados dentro del rango de 11-20° según sus valores de PT, lo cual concuerda con la

distribución bimodal obtenida de 7° y 11°. Entre los sujetos pertenecientes a este rango, el 27.6% padecía una discapacidad severa, el 24.1% tenía un grado leve y moderado, respectivamente, mientras que el 13.8% experimentaba una discapacidad franca y el 10.3% una completa.

Asimismo, el mayor número de pacientes (18.8% del total de la muestra) se encontraba dentro del grupo de discapacidad moderada y PT entre 0-10°, quienes representan el 54.4% de todos los sujetos con una PT entre estos valores y el 50% de los catalogados con discapacidad moderada.

Entre los pacientes que presentaban una discapacidad completa, el 38.5% tenían, a su vez, una PT entre 21-30°, mientras que el resto se encontraban en los rangos de 0-10° y 11-20°. Por otro lado, en el caso de aquellos sujetos con una discapacidad franca, más de la mitad (75%) se clasificaron en el rango de 11-20°, mientras que el 25% restante tenía valores que variaban entre 0-10°.

Tabla 10

*Tabla cruzada PT * ESCALA OSWESTRY (n = 64)*

			ESCALA OSWESTRY					
			Leve	Moderado	Severo	Discapacidad	Discapacidad completa	Total
PT	0-10	Recuento	1	12	4	4	1	22
		% dentro de PT	4,5%	54,5%	18,2%	18,2%	4,5%	100,0%
		% dentro de ESCALA OSWESTRY	12,5%	50,0%	26,7%	30,8%	25,0%	34,4%
		% del total	1,6%	18,8%	6,3%	6,3%	1,6%	34,4%
	11-20	Recuento	7	7	8	4	3	29
		% dentro de PT	24,1%	24,1%	27,6%	13,8%	10,3%	100,0%
		% dentro de ESCALA OSWESTRY	87,5%	29,2%	53,3%	30,8%	75,0%	45,3%
		% del total	10,9%	10,9%	12,5%	6,3%	4,7%	45,3%
	21-30	Recuento	0	5	3	5	0	13

	% dentro de PT	0,0%	38,5%	23,1%	38,5%	0,0%	100,0%
	% dentro de ESCALA OSWESTRY	0,0%	20,8%	20,0%	38,5%	0,0%	20,3%
	% del total	0,0%	7,8%	4,7%	7,8%	0,0%	20,3%
Total	Recuento	8	24	15	13	4	64
	% del total	12,5%	37,5%	23,4%	20,3%	6,3%	100,0%

La Tabla 11-A indica que existe una asociación significativa entre el grado de PT y la intensidad de la discapacidad funcional medida por el ODI (F = 75.912, p = 0.034). En otras palabras, la PT tuvo un efecto significativo en la severidad de la discapacidad. Sin embargo, los resultados de la prueba de correlación nos ofrecen perspectivas diferentes, ya que muestran que no hay una correlación lineal significativa entre ambas variables (ρ = 0.079, p = 0.534) (ver Tabla 11-B). A su vez, observamos una tendencia similar en el gráfico de dispersión, donde no se aprecia una correlación lineal entre PT y el ODI (ver Figura 17).

Tabla 11

Relación entre PT y la escala de Oswestry

A) Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Chi-cuadrada de Pearson	103,564[a]	8	,020	[b]
Razón de verosimilitud	96,352	8	,058	,023
Prueba exacta de Fisher-Freeman-Halton	75,912			,034
N de casos válidos	64			

a. 10 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que à 5. El recuento mínimo esperado es de ,81.
b. Memoria insuficiente para efectuar el cálculo.

B) Correlaciones

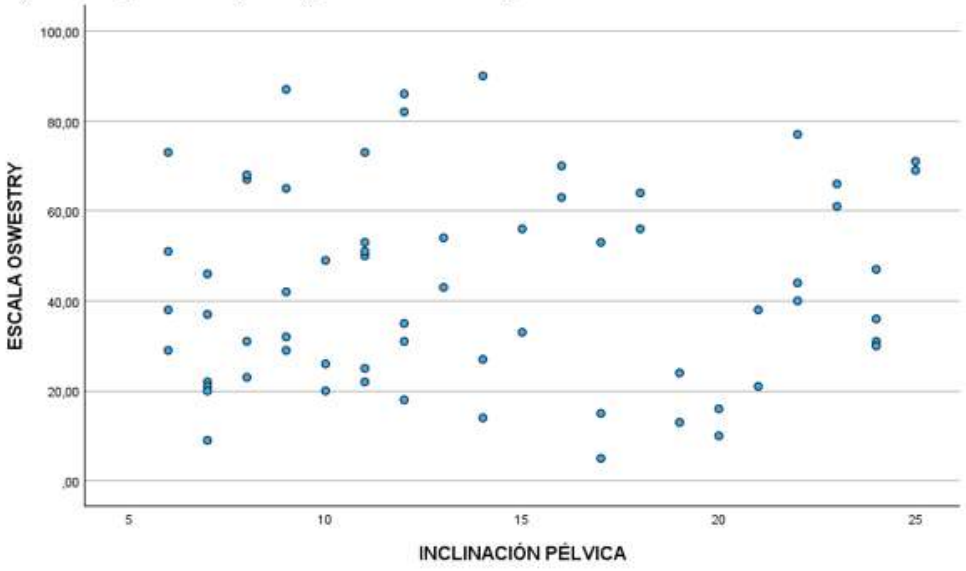
	INCLINACIÓN PÉLVICA	ESCALA OSWESTRY

Rho de Spearman	INCLINACIÓN PÉLVICA	Coeficiente de correlación	1,000	,079
		Sig. (bilateral)	.	,534
		N	64	64
	ESCALA OSWESTRY	Coeficiente de correlación	,079	1,000
		Sig. (bilateral)	,534	.
		N	64	64

Nota: A) Se utiliza la prueba exacta de Fisher para determinar la interdependencia entre las variables ya que se obtienen recuentos esperados menores que 5. B) Coeficiente de correlación de Spearman para determinar la fuerza y dirección de asociación entre ambas variables.

Figura 17

Gráfico de dispersión simple PT y Escala de Oswestry



Nota: No se observa una correlación entre las dos variables de estudio. En el eje de las Y se encuentra la variable "Escala de Oswestry", cuyas categorías son: 0-19 (Leve); 20-39 (Moderado); 40-59 (Severo); 60-79 (Discapacidad); 80-100 (Discapacidad completa).

XIII.IV. GRADO DE CORRELACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES PARÁMETROS PÉLVICOS

Una vez establecida la asociación entre PI, PT, SS y la discapacidad funcional, continuamos investigando si existe una correlación entre estos parámetros utilizados para evaluar el balance sagital.

En la Tabla 12 se estable la relación entre PI y SS. Según los resultados, podemos inferir que existe una correlación significativa entre ambas medidas ($p < 0.001$), la cual es de un carácter fuerte, lineal y con una dirección positiva ($\rho = 0.898$). A su vez, esta relación se

refuerza al observar la Figura 18, que muestra el gráfico de dispersión con una tendencia de correlación lineal y positiva.

Tabla 12

Correlación entre PI y SS

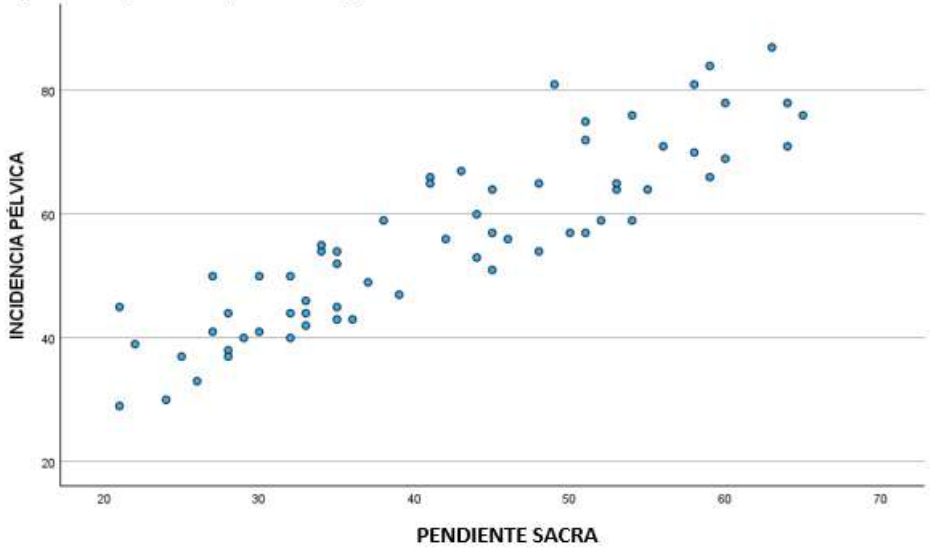
			PENDIENTE PÉLVICA	PENDIENTE SACRA
Rho de Spearman	INCIDENCIA PÉLVICA	Coeficiente de correlación	1,000	,898**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	64	64
	PENDIENTE SACRA	Coeficiente de correlación	,898**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	64	64

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Coeficiente de correlación de Spearman para determinar la fuerza y dirección de asociación entre ambas variables.

Figura 18

Gráfico de dispersión simple entre PI y SS



Nota: Se observa una tendencia de correlación lineal positiva entre ambas variables.

También se obtuvo una correlación estadísticamente significativa ($p < 0.001$) entre los valores de PI y el grado de PT, con una dirección positiva y una fuerza de asociación moderada ($\rho = 0.410$) (ver Tabla 13). En cuanto al gráfico de dispersión, observamos nuevamente esta tendencia de asociación lineal con carácter positivo. Sin embargo, debido a

que los datos están algo dispersos, esto indica que su fuerza no es tan marcada (ver Figura 19).

Tabla 13

Correlación entre PI y PT

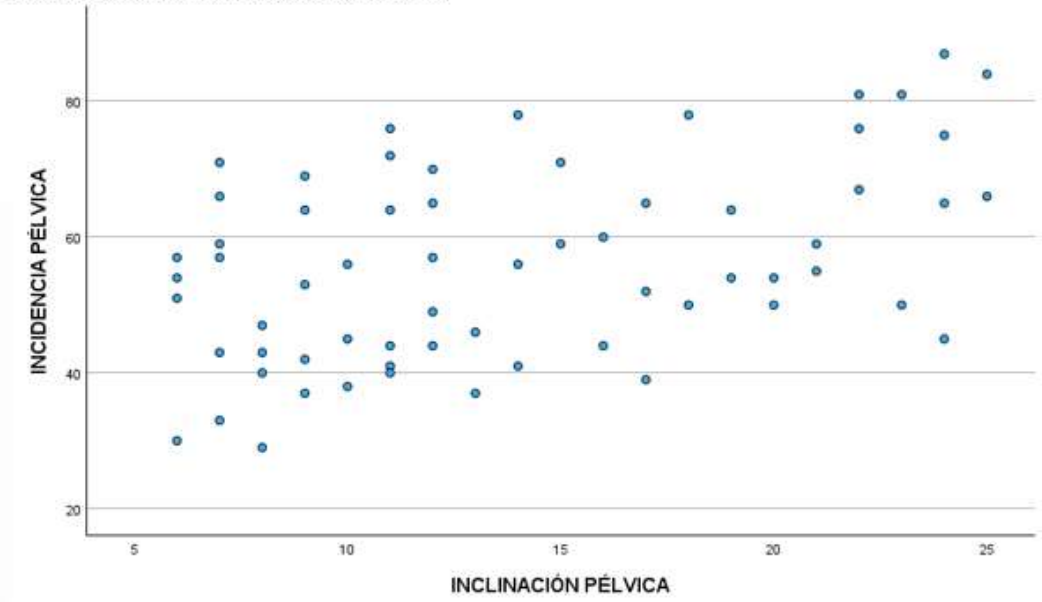
			INCIDENCIA PÉLVICA	INCLINACIÓN PÉLVICA
Rho de Spearman	INCIDENCIA PÉLVICA	Coeficiente de correlación	1,000	,410**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	64	64
	INCLINACIÓN PÉLVICA	Coeficiente de correlación	,410**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	64	64

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Coeficiente de correlación de Spearman para determinar la fuerza y dirección de asociación entre ambas variables.

Figura 19

Gráfico de dispersión simple entre PI y PT



Nota: Se observa una tendencia de correlación lineal positiva entre ambas variables.

Finalmente, en la Tabla 14 se muestra que no existe una asociación significativa entre la SS y la PT ($\rho = 0.025$; $p = 0.847$), lo cual concuerda con el gráfico de dispersión, donde se

observa que los datos se encuentran dispersos de manera heterogénea sin seguir una tendencia de correlación lineal entre las variables (ver Figura 20).

Tabla 14

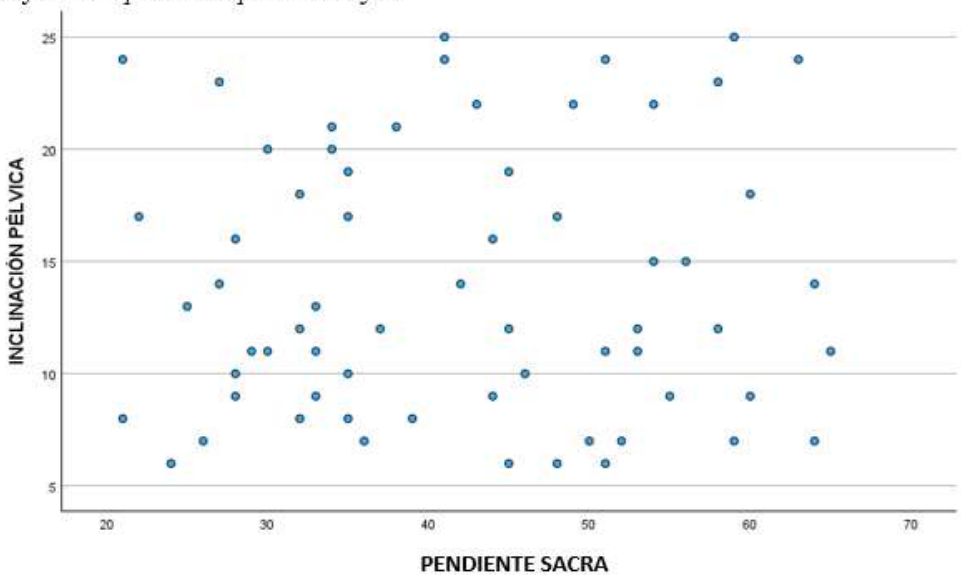
Correlación entre SS y PT

			PENDIENTE SACRA	INCLINACIÓN PÉLVICA
Rho de Spearman	PENDIENTE SACRA	Coeficiente de correlación	1,000	,025
		Sig. (bilateral)	.	,847
		N	64	64
	INCLINACIÓN PÉLVICA	Coeficiente de correlación	,025	1,000
		Sig. (bilateral)	,847	.
		N	64	64

Nota: Coeficiente de correlación de Spearman para determinar la fuerza y dirección de asociación entre ambas variables.

Figura 20

Gráfico de dispersión simple entre SS y PT



Nota: No se observa una tendencia de correlación entre ambas variables.

XIV. DISCUSIÓN

El balance sagital se refiere a la alineación adecuada de las estructuras óseas en la dirección frontal del cuerpo. Un desequilibrio en este plano puede contribuir a diversas condiciones, como la lumbalgia crónica, que es un dolor persistente en la zona baja de la espalda.

La lumbalgia crónica puede ser el resultado de diversos factores, los cuales incluyen malas posturas, debilidad muscular o lesiones. Además, el síndrome columna-cadera se refiere a la interrelación biomecánica entre la columna lumbar y la cadera, y su desajuste puede ser un factor contribuyente a la lumbalgia crónica. Mantener un adecuado balance sagital y abordar problemas en la columna-cadera es esencial para prevenir y tratar este padecimiento (9).

Tanta es la relevancia que tiene el balance sagital en las patologías asociadas con la columna y la cadera que, durante los últimos años, el interés y las investigaciones dedicadas a entender la relación entre estas dos variables han crecido de manera significativa. De hecho, los parámetros pélvicos asociados al balance sagital se han validado para su correlación clínica y son considerados en la toma de decisiones respecto al manejo terapéutico de los pacientes alrededor del mundo (54).

No obstante, diagnosticar y tratar de manera efectiva a pacientes con afecciones simultáneas en la cadera y la columna puede resultar, en muchas ocasiones, desafiante debido a la considerable superposición de los síntomas. Además, es fundamental considerar que el objetivo de las intervenciones quirúrgicas para corregir desalineaciones sagitales es restaurar los parámetros de alineación de la columna a medidas que se tenían antes de la presencia de la deformidad de la columna o lograr un patrón de alineación adecuado para la edad, con la finalidad de alcanzar una adecuada alineación global, siempre teniendo en cuenta la morfología pélvica (55,56).

En este estudio se reclutaron 64 pacientes con lumbalgia crónica sin antecedentes de algún procedimiento quirúrgico previo en la columna, del Hospital General Regional No. 1 del IMSS. Es interesante observar que la media de edad de los participantes en general fue de 51.6 años, siendo de 50.94 años en hombres y de 53.33 años en mujeres. Estos datos difieren de lo reportado por otros grupos de investigación, quienes documentan un promedio

general de edad para pacientes con lumbalgia crónica de 39.4 ± 11.5 años, en varones de 40.2 ± 11.4 años y en el sexo femenino de 38.4 ± 11.6 años (41). De igual forma, Aliaa Elabd y colaboradores registraron una edad promedio de 47.08 ± 5.21 años en pacientes con lumbalgia crónica mecánica (42). Sin embargo, Masayuki Miyagi et al. documentaron, en un estudio realizado en pacientes con coxalgia, que estos tenían una edad promedio de 60 años, lo cual no difiere en gran medida con nuestros hallazgos (57).

Por lo tanto, en nuestra sede hospitalaria, se observa una mayor frecuencia de pacientes mayores de 50 años que buscan atención médica por lumbalgia crónica, algo que debe tenerse en consideración, ya que se ha descrito que los parámetros pélvicos se modifican con la edad, además de sopesar las diversas comorbilidades presentes en este grupo etario.

En cuanto a la distribución de pacientes según el sexo, nuestros resultados son consistentes con lo publicado por Onishi E., quien realizó un análisis de 18 publicaciones relacionadas con PI y el síndrome columna-cadera, donde no se encontró un predominio de sexo en los reportes (58).

Cabe señalar que en la literatura no hay una gran cantidad de artículos que estudien la relación existente entre el balance sagital y el grado de discapacidad funcional en pacientes con lumbalgia crónica. Sin embargo, en relación con el puntaje del ODI, nuestros pacientes obtuvieron un valor medio de 42.93 ± 22, lo que corresponde a un grado severo de discapacidad. Esto contrasta con lo descrito anteriormente, donde se reporta un puntaje medio de 23.86 ± 9.71 en pacientes con lumbalgia crónica, indicando una discapacidad moderada (38).

No es sorprendente encontrar que los valores de los parámetros pélvicos en la literatura varíen ampliamente. Por lo tanto, es importante tener en cuenta que la ausencia de consenso en torno a un valor "normal" para estos parámetros pélvicos dificulta la interpretación de los resultados. Se ha descrito que un valor normal de PT corresponde a por debajo de los 15°, mientras que los valores de PI en sujetos sanos caen en un amplio rango que va desde los 35° hasta los 85° (58–60).

Sin embargo, se ha demostrado que los pacientes con lumbalgia crónica suelen presentar una PT de 14.49° ± 3.26, una PI de 48.36 ± 2.81 y una SS de 33.84 ± 3.88 (42). De manera similar, Savarese y colaboradores en 2022 informaron que en sujetos con la misma

condición se observa una PT de 14.7 ± 8.2, una PI de 50.6 ± 12.1 y una SS de 36.5 ± 8.9 (38). En nuestro caso, las medidas analizadas varían muy poco en comparación con otros estudios, excepto en el caso de la SS, donde notamos que nuestra población de estudio presenta un grado más elevado (42.03 ± 12.44).

Al conocer que el valor de la PI resulta de sumar la PT y la SS (61), procedimos a confirmar la relación entre estos parámetros. Como se evidenció en los resultados, encontramos una correlación positiva, con una fuerza de asociación fuerte y moderada entre la PI-SS y la PI-PT, respectivamente; sin embargo, no encontramos una asociación significativa entre la SS y PT.

Nuestros hallazgos concuerdan con lo documentado en la literatura. Específicamente, Aliaa Elabd y colaboradores determinaron una correlación similar en pacientes con lumbalgia crónica, observando que la PI tiene una correlación positiva, aunque débil, con la SS y la PT. En su estudio, la PT mostró una correlación fuerte y negativa con los valores de la SS, lo cual contrasta con nuestros resultados, ya que no observamos una relación entre ambas variables (42).

Como se ha mencionado previamente, son pocos los estudios que evalúan el balance sagital en pacientes con lumbalgia crónica. Sin embargo, en varios artículos donde los sujetos de estudio presentaban síndrome columna-cadera o alguna patología asociada con la columna, se sigue reforzando esta clara asociación entre las variables.

Shuai Xu y colaboradores, en su estudio en pacientes con estenosis lumbar, reportaron que la PI-LL se correlaciona positiva y significativamente con la PT ($r = 0.608$) (62). Además, es bien sabido que la SS se encuentra inversamente correlacionada con la PT (60). Por otro lado, Morvan G et al. postularon que existe una correlación significativa entre la LL y la PI; por lo tanto, una PI elevada se asocia con una LL elevada, mientras que una PI reducida se relaciona con una LL más baja (63).

Asai y colaboradores identificaron diferencias estadísticamente significativas en los valores de PT, LL y PI entre hombres y mujeres; sin embargo, las variaciones de estos parámetros no fueron muy marcadas. Estas medidas fueron significativamente menores en varones en comparación con las mujeres (64). Esto contrasta con nuestros resultados, que indican que no existen diferencias notables entre la PI, PT y SS de hombres y mujeres, ya

que los valores son bastante similares entre ambos grupos. Por otro lado, Yukawa et al. también encontraron diferencias importantes en cuanto al sexo con respecto a los valores de PI y PT (65). De igual manera, Shuai Xu reporta que en los sujetos de estudio que analizó, tanto la PI, PI-LL y PT fueron significativamente menores en los hombres que en las mujeres (62).

Se sabe que un desbalance sagital está asociado con morbilidad y discapacidad (64). Por lo tanto, en este estudio evaluamos la relación entre los parámetros pélvicos y el grado de discapacidad funcional según el ODI. Nuestros datos indican que no hay una correlación estadísticamente significativa en relación con estas variables. Estos hallazgos se contraponen con lo publicado en otros estudios, que indican que un aumento en la PT se correlaciona con un incremento de los síntomas en el contexto de desbalance de la columna. De hecho, una PT mayor a 22° predice un puntaje superior a 40 en el ODI, lo cual se asocia a una mayor severidad de la discapacidad (66).

Por su parte, la clasificación de la deformidad de la columna en adultos, según la Sociedad de Investigación de la Escoliosis-Schwab, reveló una correlación positiva con una fuerza de asociación moderada entre un PI-LL mayor a 11° y la discapacidad según el ODI (67,68).

Asimismo, Virginie Lafage y colaboradores investigaron la relación existente entre los parámetros pélvicos y los resultados autoinformados en pacientes que padecían alguna deformidad de la columna. Sus resultados revelaron que la PT tiene una correlación con la calidad de vida relacionada con la salud, la cual, para su valoración, toma en cuenta el ODI. Así, confirman que el balance sagital, a través de la PT, se relaciona con la calidad de vida en este grupo de pacientes (69).

Aunque no encontramos una correlación significativa entre la PT, SS y PT con respecto a los grados de discapacidad funcional, no se puede negar la importancia de conocer los diferentes parámetros pélvicos de los pacientes con el fin de comprender la fisiopatología y los mecanismos del síndrome cadera-columna. Esta condición implica tener en cuenta los trastornos tanto de la cadera como de la columna para identificar las estrategias de tratamiento adecuadas (70,71).

Sobre todo, tiene una importancia relevante la PI, ya que al correlacionarla con la lordosis lumbar (LL), se ha considerado un parámetro crucial para discernir los mecanismos de diversas enfermedades degenerativas que afectan a la columna lumbar (72). En efecto, se ha establecido que una PI baja genera mayor tensión en la región anterior de la columna vertebral y se asocia con un mayor riesgo de dolor lumbar, degeneración del disco intervertebral y desequilibrio sagital. Además, los pacientes con una PI baja tienen una capacidad reducida para adaptarse al desequilibrio sagital. En consecuencia, tanto la PI elevada como la reducida pueden considerarse factores de riesgo para patologías degenerativas y del desarrollo que afectan tanto a la columna como a la cadera (73).

Es importante señalar que, para la realización de este estudio, únicamente se tomaron en cuenta PT, PI y SS como parámetros pélvicos para evaluar el balance sagital. Sin embargo, diversos autores indican que, para establecer dicho balance, además de las medidas ya mencionadas, se deben considerar la LL, cifosis torácica, y la lordosis cervical, inclinación lumbar, ángulo lumbosacro, entre otras. De igual forma, Yukawa y colaboradores afirman que, para definir un balance apropiado para los pacientes, se tiene que tener en cuenta la edad, el sexo, el tipo de Roussouly, y el hábito corporal (65).

De hecho, hay publicaciones que reportan que los patrones más comunes de mala alineación sagital involucran un aumento en la cifosis torácica, una pérdida de la LL y una retroversión pélvica compensatoria, resultado de un aumento de la PT (74,75). Por lo tanto, limitarse únicamente a tres parámetros pélvicos podría resultar en la pérdida de información valiosa para la atención y manejo de los pacientes.

Asimismo, se ha observado que tanto el ángulo pélvico T1 como la inclinación global ofrecen beneficios en la evaluación de la alineación global, ya que toman en consideración la retroversión pélvica y la anteversión del tronco, sin ser afectados por las calibraciones posturales o radiográficas. Además, presentan una correlación significativa con el eje vertical sagital (SVA), así como con PT y PI-LL (76). De igual manera, Lafage et al. propusieron considerar la inclinación pélvica (PT) junto con la alineación vertical sagital (SVA) para identificar pacientes con deformidades de la columna en el plano sagital, incluso en ausencia de una SVA elevada, debido a la compensación pélvica (69).

Un ejemplo destacado que resalta la importancia de tener en cuenta otros parámetros clínicos, se encuentra en la cirugía de columna, donde la corrección de la lordosis lumbar de acuerdo con la PI se ha vuelto crucial en la planificación quirúrgica de la columna en los últimos años (77). Ya que, una corrección de la LL basada en un aparente aumento del PI en una posición de pie puede resultar subóptima sin obtener los resultados esperados (77).

Por último, se sabe que una correlación, en este caso entre los parámetros pélvicos y el grado de discapacidad funcional, no necesariamente indica una relación causal. Aunque se ha establecido una correlación entre la alineación espinopélvica con el dolor y la función, la naturaleza precisa de estas relaciones aún no se ha definido completamente, y los estudios que corroboran dichas correlaciones son limitados. Esto sugiere que los parámetros pélvicos por sí solos proporcionan una perspectiva parcial del estado de salud del paciente. Es esencial tener en cuenta métricas que abarquen la salud general, la salud mental y los determinantes sociales de la salud al evaluar a este tipo de pacientes (75).

Aunque en este estudio el balance sagital no posee una correlación estadísticamente significativa con el grado de discapacidad, constituye un elemento que puede mejorarse mediante una adecuada planificación y ejecución quirúrgica, tal como se describió anteriormente. Además, hay que tener en consideración que, si bien las mediciones radiográficas del desbalance de la columna, como PI, SS y PT, son fáciles de medir y comunicar, estas pueden omitir información esencial al momento de decidir un tratamiento para los pacientes (75,78).

XV. LIMITACIONES

El presente estudio presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, su diseño, al ser un estudio transversal, impide la posibilidad de inferir relaciones de causa y efecto entre las variables. Además, nuestro universo de estudio consta únicamente de pacientes con dolor lumbar crónico, por lo que el análisis se beneficiaría de una comparación con un grupo control de pacientes sanos asintomáticos.

En relación con las características de los sujetos de estudio, no se contemplaron los diversos diagnósticos asociados con la lumbalgia crónica ni la presencia de

comorbilidades, dado que se ha reportado que el desbalance sagital y el dolor lumbar son de carácter multifactorial.

Otra limitación del estudio radica en que únicamente se llevaron a cabo pruebas de correlación entre las variables. Este tipo de pruebas estadísticas se utilizan para evaluar la relación entre dos variables dadas, pero no proporciona evidencia de que una cause la otra, no determinan causalidad. Las pruebas miden la fuerza y dirección de la relación entre las dos variables, pero no establece una relación de causa y efecto. Si deseáramos establecer una causalidad entre variables, se necesitaría evidencia adicional de estudios experimentales controlados o un análisis más profundo de los mecanismos subyacentes.

Por otro lado, solo se evaluaron tres parámetros pélvicos (PI, PT, SS). Como se discutió anteriormente, para establecer adecuadamente un balance sagital, lo ideal es medir otros parámetros, como la LL y la cifosis torácica, entre otros. Por lo tanto, existe la posibilidad de que se esté perdiendo información valiosa y significativa sobre la relación entre el balance sagital y la discapacidad de los pacientes.

Asimismo, la discrepancia en los resultados obtenidos con la prueba exacta de Fisher y la prueba de correlación de Spearman podría deberse a que la relación entre las variables es más compleja o no se ajusta a una relación lineal. Además, esta última es más sensible a las relaciones monotónicas, mientras que la prueba de Fisher se centra en la independencia entre categorías.

Es factible, como ya se comentó, que exista una relación no lineal entre las variables o que la fuerza de la relación no sea identificada mediante la prueba de correlación de Spearman. Explorar otras pruebas estadísticas o métodos de análisis podría resultar útil para obtener una comprensión más exhaustiva de la relación entre las variables.

Por último, el tamaño de la muestra puede no ser lo suficientemente grande para arrogar resultados con significancia estadística. Con muestras pequeñas, es posible que no se detecten asociaciones significativas incluso si existe una tendencia real. Esto se podría soslayar con una muestra más grande, ya que es factible que se detecten diferencias significativas incluso si son pequeñas desde el punto de vista práctico.

XVI. CONCLUSIONES

En conclusión, nuestros datos indican que no existe una correlación significativa entre los parámetros pélvicos de PT, PI y SS con respecto al grado de discapacidad medido a través del ODI. No obstante, a pesar de no encontrar una relación evidente entre estas variables, no debemos olvidar que los parámetros pélvicos están fuertemente asociados con el desarrollo de diversas patologías lumbares, además de tener una influencia directa y significativa en los resultados tanto clínicos como en la calidad de vida relacionados con el estado de salud de los pacientes.

De tal manera, comprender adecuadamente el balance sagital es fundamental para mejorar los resultados de los pacientes después de someterse a una intervención quirúrgica.

Para finalizar, cabe destacar que, debido a la estrecha relación entre la cadera y la columna, todo cirujano ortopedista debería considerar siempre la cadera al evaluar la columna y viceversa, observando simultáneamente el balance sagital cadera. Asimismo, este último debe tenerse muy en cuenta al planear un procedimiento quirúrgico con el fin de evitar patologías o complicaciones postoperatorias, así como optimizar los resultados postoperatorios de los pacientes con síndrome de columna-cadera o lumbalgia crónica.

XVII. RECOMENDACIONES

A partir de este estudio, surgen las siguientes recomendaciones para su posible aplicación en el futuro. Dado que los resultados de nuestra investigación contrastan con los informados por otros investigadores, creemos firmemente que la realización de un estudio con un tamaño de muestra mayor, así como un diseño longitudinal y un seguimiento prolongado de los pacientes, podría ser necesario y aportar información valiosa sobre la influencia de los parámetros pélvicos en la discapacidad funcional en la práctica clínica.

Además, al considerar que el síndrome columna-cadera es una entidad heterogénea y que el balance sagital es un concepto complejo, sería imprescindible examinar otras medidas relacionadas con este último, tales como LL, cifosis torácica, SVA, ángulo de la articulación lumbosacra y demás. Es posible que, al complementar con otros parámetros, se encuentren correlaciones significativas respecto a la severidad de la discapacidad funcional en nuestra población de estudio (9,61).

De igual manera, sería sumamente interesante y relevante poder evaluar esta misma relación con respecto a la severidad del dolor en pacientes con lumbalgia crónica. Por otro lado, extender las observaciones a un tiempo posterior a la intervención quirúrgica de los pacientes podría darnos un panorama más detallado de la importancia y metas a alcanzar en relación al balance sagital y su corrección. Esto se basaría en los resultados clínicos postquirúrgicos y en la calidad de vida de los pacientes.

Por otro lado, es necesario contemplar en todo momento la edad de los pacientes, ya que es bien sabido que estas medidas se van modificando con el transcurso de la edad de los mismos. En lugar de aplicar un único conjunto de parámetros pélvicos "óptimos" para todos los pacientes, sería más aconsejable contemplar objetivos personalizados de alineación radiográfica, teniendo en cuenta factores individuales como la edad, ya que podría ser un indicador más preciso de la mejoría clínica. Así, se facultará a los cirujanos para emplear técnicas más precisas con el fin de alcanzar los objetivos de alineación específicos para cada paciente (75).

Finalmente, la utilización de diversas modalidades de imágenes, tales como tomografías computarizadas, análisis de marcha, espinogramas, entre otras, podría contribuir a un mayor conocimiento sobre la movilidad espinopélvica y una comprensión más profunda del balance sagital, con el único objetivo de mejorar la atención y los tratamientos de los pacientes con síndrome columna-cadera o lumbalgia crónica en nuestra institución.

XVIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Berven S, Wadhwa R. Sagittal Alignment of the Lumbar Spine. Neurosurg Clin N Am [Internet]. 2018;29(3):331–9. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.nec.2018.03.009

2. Suri P, Miyakoshi A, Hunter DJ, Jarvik JG, Rainville J, Guermazi A, et al. Does lumbar spinal degeneration begin with the anterior structures? A study of the observed epidemiology in a community-based population. BMC Musculoskelet Disord. 2011;12:1–7.

3. Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Sagittal parameters of the spine: biomechanical approach. Eur Spine J. 2011;20 Suppl 5:578–85.

4. Abelin-Genevois K. Sagittal balance of the spine. Orthop Traumatol Surg Res [Internet]. 2021;107(1):102769. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102769

5. Takakusaki K. Neurophysiology of gait: From the spinal cord to the frontal lobe. Mov Disord. 2013;28(11):1483–91.

6. Duval-Beaupere G, Schmidt C, Cosson P. A Barycentremetic Study of the Sagittal Shape of Spine and Pelvis: The Conditions Required for an Economic Standing Position. Annals of Biomedical Engineering, Volume 20, pp 451-462, 1992. Ann Biomed Eng. 1992;20(23):451–62.

7. Illés T, Tunyogi-Csapó M, Somoskeöy S. Breakthrough in three-dimensional scoliosis diagnosis: Significance of horizontal plane view and vertebra vectors. Eur Spine J. 2011;20(1):135–43.

8. Legaye J, Duval-Beaupère G, Hecquet J, Marty C. Pelvic incidence: A fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. Eur Spine J. 1998;7(2):99–103.

9. Le Huec JC, Thompson W, Mohsinaly Y, Barrey C, Faundez A. Sagittal balance of the spine. Eur Spine J [Internet]. 2019;28(9):1889–905. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s00586-019-06083-1

10. Le Huec JC, Hasegawa K. Normative values for the spine shape parameters using 3D standing analysis from a database of 268 asymptomatic Caucasian and Japanese subjects. Eur Spine J. 2016;25(11):3630–7.

11. Barrey C, Roussouly P, Le Huec JC, D'Acunzi G, Perrin G. Compensatory mechanisms contributing to keep the sagittal balance of the spine. Eur Spine J. 2013;22(SUPPL.6):834–41.

12. Faundez A, Cogniet A, Racloz G, Tsoupras A, Huec J Le. Spondylolisthésis dégénératif lombaire. 2017;

13. Amabile C, Le Huec JC, Skalli W. Invariance of head-pelvis alignment and compensatory mechanisms for asymptomatic adults older than 49 years. Eur Spine J. 2018;27(2):458–66.

14. Ramírez Gutiérrez R, José J, Minor R, Lugo MS, León BJ. El balance sagital en la columna lumbar degenerativa. Orthotips AMOT. 2015;11(3):126–33.

15. Cohen SP, Vase L, Hooten WM. Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. Lancet [Internet]. 2021;397(10289):2082–97. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00393-7

16. Consejo de Salubridad General. Diagnóstico, tratamiento y prevención de Lumbalgia aguda y crónica en el primer nivel de atención. Cat Maest Guías Práctica Clínica IMSS-045-08 [Internet]. 2012;1–13. Disponible en: http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/045GER.pdf

17. Vlaeyen JWS, Maher CG, Wiech K, Van Zundert J, Meloto CB, Diatchenko L, et al. Low back pain. Nat Rev Dis Prim. 2018;4(1):1–18.

18. Collaborators GB of DS 2013. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Eur PMC Funders Author Manuscripts. 2015;12(6):1–5.

19. Durán-Nah JJ, René Benítez-Rodríguez C, De E, Miam-Viana J. Lumbalgia crónica y factores de riesgo asociados en derechohabientes del IMSS: Estudio de casos y controles. Aportaciones Orig Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2016;54(4):421–8. Disponible en: http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im164c.pdf

20. ANTHONY DELITTO, PT, PhD • STEVEN Z. GEORGE, PT, PhD • LINDA VAN DILLEN, PT, PhD • JULIE M. WHITMAN, PT Ds, GWENDOLYN SOWA, MD, PhD • PAUL SHEKELLE, MD, PhD • THOMAS R. DENNINGER, DPT • JOSEPH J. GODGES, DPT M. Low Back Pain Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. J Orthop Sports Phys Ther. 2012;42(6).

21. Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and chronic low back pain. Med Clin North Am [Internet]. 2014;98(4):777–89. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2014.03.005

22. Finnerup NB, Scholz J, First MB, Barke A, Cohen M, Smith BH, et al. Chronic pain

as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11) Rolf-Detlef. Pain. 2018;160(1):19–27.

23. Bogduk N. On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain. Pain [Internet]. 2009;147(1–3):17–9. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2009.08.020

24. Abromovitz AM. Back pain: the history and physical examination. JAMA J Am Med Assoc. 1993;269(3):354b – 354.

25. Dawson WJ. Mechanical low back pain. Minn Med. 1984;67(4):191–2.

26. Urits I, Burshtein A, Sharma M, Testa L, Gold PA, Orhurhu V, et al. Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. Curr Pain Headache Rep. 2019;23(3):1–10.

27. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross TJ, Shekelle P, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. Ann Intern Med. 2007;147(7):478–91.

28. Chou R, Qaseem A, Owens DK, Shekelle P. Diagnostic imaging for low back pain: Advice for high-value health care from the American college of physicians. Ann Intern Med. 2011;154(3):181–9.

29. Machado GC, Rogan E, Maher CG. Managing non-serious low back pain in the emergency department: Time for a change? EMA - Emerg Med Australas. 2018;30(2):279–82.

30. Koes BW, Van Tulder M, Lin CWC, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. Eur Spine J. 2010;19(12):2075–94.

31. Malanga G, Wolff E. Evidence-informed management of chronic low back pain with nonsteroidal anti-inflammatory drugs, muscle relaxants, and simple analgesics. Spine J. 2008;8(1):173–84.

32. Van Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, Del Real MTG, Hutchinson A, et al. Chapter 3: European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. Eur Spine J. 2006;15(SUPPL. 2):169–91.

33. van Tulder M, Scholten R, Koes B, Deyo R. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for low-back pain. Cochrane Database Syst Rev. 2000;(1).

34. Chou R, Cotton D, Rao JK, Taichman D, Williams S. Low Back Pain. Annals of

Internal Medicine. 2014;160(11).

35. RICHARD A. DEYO, M.D. MPH, AND JAMES N. WEINSTEIN DO. LOW BACK PAIN. Prim Care. 2003;344(5):307–49.

36. Muehlbacher M, Nickel MK, Kettler C, Tritt K, Lahmann C, Leiberich PK, et al. Topiramate in treatment of patients with chronic low back pain: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. Clin J Pain. 2006;22(6):526–31.

37. Offierski CM, Macnab I. Hip-spine syndrome. Vol. 8, Spine. 1983. p. 316–21.

38. Savarese LG, Menezes-Reis R, Jorge M, Salmon CEG, Herrero CFPS, Nogueira-Barbosa MH. Sagittal balance and intervertebral disc composition in patients with low back pain. Brazilian J Med Biol Res. 2022;55:1–8.

39. Brown MD, Gomez-Marin O, Brookfield KFW, Stokes Li P. Differential Diagnosis of Hip Disease Versus Spine Disease. Clin Orthop Relat Res. 2004;419:280–4.

40. Barrey C, Jund J, Noseda O, Roussouly P. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. Eur Spine J. 2007;16(9):1459–67.

41. Chaléat-Valayer E, Mac-Thiong JM, Paquet J, Berthonnaud E, Siani F, Roussouly P. Sagittal spino-pelvic alignment in chronic low back pain. Eur Spine J. 2011;20 Suppl 5:634–40.

42. 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 [Internet]. 2021;28:150–6. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.07.036

43. O'Young B, Gosney J, Ahn C. The Concept and Epidemiology of Disability. Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet]. 2019;30(4):697–707. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.pmr.2019.07.012

44. Yates M, Shastri-Hurst N. The oswestry disability index. Occup Med (Chic Ill). 2017;67(3):241–2.

45. Mcneely EL, Zhang B, Neuman BJ, Skolasky RL. Estimating measurement error of the Oswestry Disability Index with missing data. Dep Heal Hum Serv. 2022;22(6):975–82.

46. Jespersen AB, Gustafsson MEK. Correlation between the Oswestry Disability Index and objective measurements of walking capacity and performance in patients with lumbar spinal stenosis: a systematic literature review. Eur Spine J [Internet]. 2018;27(7):1604–13. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s00586-018-5520-5

47. Life S. Scoring the Oswestry Disability Index No disability. IspinstituteCom. 2015;

48. Vianin M. Psychometric properties and clinical usefulness of the Oswestry Disability Index. J Chiropr Med [Internet]. 2008;7(4):161–3. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jcm.2008.07.001

49. Lee CP, Fu TS, Liu CY, Hung CI. Psychometric evaluation of the Oswestry Disability Index in patients with chronic low back pain: Factor and Mokken analyses. Health Qual Life Outcomes. 2017;15(1):1–7.

50. Taylor SJ, Taylor AE, Foy MA FA. Oswestry- responsiveness of common outcome measures.pdf. Vol. 24, Spine. 1999. p. 1805–12.

51. Kent PM, Keating JL. The epidemiology of low back pain in primary care. Chiropr Osteopat. 2005;13:1–7.

52. Berthonnaud E, Dimnet J, Roussouly P, Labelle H. Analysis of the sagittal balance of the spine and pelvis using shape and orientation parameters. J Spinal Disord Tech. 2005;18(1):40–7.

53. Berjano P, Cecchinato R, Damilano M, Morselli C, Sansone V, Lamartina C. Preoperative calculation of the necessary correction in sagittal imbalance surgery: Validation of three predictive methods. Eur Spine J. 2013;22(SUPPL.6).

54. Rivière C, Lazennec JY, Van Der Straeten C, Auvinet E, Cobb J, Muirhead-Allwood S. The influence of spine-hip relations on total hip replacement: A systematic review. Orthop Traumatol Surg Res [Internet]. 2017;103(4):559–68. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2017.02.014

55. Makhni MC, Shillingford JN, Laratta JL, Hyun SJ, Kim YJ. Restoration of sagittal balance in spinal deformity surgery. J Korean Neurosurg Soc. 2018;61(2):167–79.

56. Schwab F, Blondel B, Chay E, Demakakos J, Lenke L, Tropiano P, et al. The comprehensive anatomical spinal osteotomy classification. Neurosurgery. 2014;74(1):112–20.

57. Miyagi M, Fukushima K, Inoue G, Nakazawa T, Imura T, Saito W, et al. Hip-spine syndrome: cross-sectional-study of spinal alignment in patients with coxalgia. HIP Int. 2019;29(1):21–5.

58. Onishi E, Ota S, Fujita S, Tsukamoto Y, Yamashita S, Hashimura T, et al. Association between sagittal spinopelvic alignment and femoral head destruction in the early stage of rapidly destructive coxopathy. Bone Jt Open. 2022;3(1):77–84.

59. Celestre PC, Dimar JR, Glassman SD. Spinopelvic Parameters: Lumbar Lordosis, Pelvic Incidence, Pelvic Tilt, and Sacral Slope: What Does a Spine Surgeon Need to

Know to Plan a Lumbar Deformity Correction? Neurosurg Clin N Am [Internet]. 2018;29(3):323–9. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.nec.2018.03.003

60. Morimoto T, Kobayashi T, Tsukamoto M, Hirata H, Yoshihara T, Toda Y, et al. Hip–Spine Syndrome: A Focus on the Pelvic Incidence in Hip Disorders. J Clin Med. 2023;12(5).

61. Mac-Thiong JM, Berthonnaud É, Dimar JR, Betz RR, Labelle H. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(15):1642–7.

62. Xu S, Guo C, Liang Y, Zhu Z, Liu H. Sagittal Parameters of Spine-Pelvis-Hip Joints in Patients with Lumbar Spinal Stenosis. Orthop Surg. 2022;14(11):2854–62.

63. Morvan G, Mathieu P, Vuillemin V, Guerini H, Bossard P, Zeitoun F, et al. Standardized way for imaging of the sagittal spinal balance. Eur Spine J. 2011;20 Suppl 5:602–8.

64. Asai Y, Tsutsui S, Oka H, Yoshimura N, Hashizume H, Yamada H, et al. Sagittal spino-pelvic alignment in adults: The Wakayama Spine Study. PLoS One. 2017;12(6):1–10.

65. Yukawa Y, Kato F, Suda K, Yamagata M, Ueta T, Yoshida M. Normative data for parameters of sagittal spinal alignment in healthy subjects: an analysis of gender specific differences and changes with aging in 626 asymptomatic individuals. Eur Spine J. 2018;27(2):426–32.

66. Schwab FJ, Blondel B, Bess S, Hostin R, Shaffrey CI, Smith JS, et al. Radiographical spinopelvic parameters and disability in the setting of adult spinal deformity: A prospective multicenter analysis. Spine (Phila Pa 1976). 2013;38(13):803–12.

67. Fairbank JCT, Pynsent PB. Questionário de Deficiência da Dor Lombar Oswestry. Coluna. 2000;25(22):2940–53.

68. Schwab F, Ungar B, Blondel B, Buchowski J, Coe J, Deinlein D, et al. Scoliosis research society-schwab adult spinal deformity classification: A validation study. Spine (Phila Pa 1976). 2012;37(12):1077–82.

69. Lafage V, Schwab F, Patel A, Hawkinson N, Farcy JP. Pelvic tilt and truncal inclination: Two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. Spine (Phila Pa 1976). 2009;34(17):599–606.

70. Ramchandran S. Pelvic Incidence (PI) is more Easily Understood as the Pelvic Base Angle (PBA). Spine Res. 2017;03(01):1–3.

71. Legaye J, Duval-Beaupere G, Barrau A, Boulay C, Hecquet J, Montigny JP, et al.

Relationship between sacral pelvic incidence and acetabular orientation. HIP Int. 2011;21(1):87–97.

72. Lee JH, Na KH, Kim JH, Jeong HY, Chang DG. Is pelvic incidence a constant, as everyone knows? Changes of pelvic incidence in surgically corrected adult sagittal deformity. Eur Spine J. 2016;25(11):3707–14.

73. Chen HF, Zhao CQ. Pelvic incidence variation among individuals: Functional influence versus genetic determinism. J Orthop Surg Res. 2018;13(1):9–14.

74. Okuzu Y, Goto K, Okutani Y, Kuroda Y, Kawai T, Matsuda S. Hip-Spine Syndrome: Acetabular Anteversion Angle Is Associated with Anterior Pelvic Tilt and Lumbar Hyperlordosis in Patients with Acetabular Dysplasia. JBJS Open Access. 2019;4(1).

75. Park C, Agarwal N, Mummaneni P V., Berven SH. Spinopelvic Alignment: Importance in Spinal Pathologies and Realignment Strategies. Neurosurg Clin N Am [Internet]. 2023;34(4):519–26. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.nec.2023.05.001

76. Banno T, Togawa D, Arima H, Hasegawa T, Yamato Y, Kobayashi S, et al. The cohort study for the determination of reference values for spinopelvic parameters (T1 pelvic angle and global tilt) in elderly volunteers. Eur Spine J. 2016;25(11):3687–93.

77. Schwab F, Patel A, Ungar B, Farcy J, Lafage V. Adult Spinal Deformity — Postoperative Standing Imbalance Assessing Alignment and Planning Corrective Surgery. Spine (Phila Pa 1976) [Internet]. 2010;35(25):2224–31. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21102297

78. Glassman SD, Berven S, Bridwell K, Horton W, Dimar JR. Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis. Spine (Phila Pa 1976). 2005;30(6):682–8.

79. Kuslich SD, Ulstrom CL, Michael CJ. The tissue origin of low back pain and sciatica: a report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. The Orthopedic Clinics of North America. 1991 Apr;22(2):181-187. PMID: 1826546.

80. During J, Goudfrooij H, Keessen W, Beeker TW, Crowe A. Toward standards for posture. Postural characteristics of the lower back system in normal and pathologic conditions. Spine. 1985 Jan-Feb;10(1):83-87. PMID: 3157224.

81. Gautier J, Morillon P, Marcelli C. Does spinal morphology influence the occurrence of low back pain? A retrospective clinical, anthropometric, and radiological study. Revue du Rhumatisme (English ed.). 1999 Jan;66(1):29-34. PMID: 10036696.

XIX. ANEXOS

XVIII.I. DICTAMEN DE APROBACIÓN ANTE COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1602**.
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 16 022 019**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 16 CEI 002 2017033**

FECHA **Sábado, 18 de noviembre de 2023**

Doctor (a) LOPEZ MACEDONIO TOMAS ALBERTO

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **BALANCE SAGITAL Y SU ASOCIACIÓN CON DOLOR LUMBAR EN PACIENTES CON LUMBALGIA CRÓNICA VALORADOS EN LA CONSULTA EXTERNA DE COLUMNA DEL HGR NO. 1 MORELIA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2023-1602-052

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) HELIOS EDUARDO VEGA GOMEZ
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1602

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

XVIII.II. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	ENERO 2023 – FEBRERO 2023	MARZO 2023	MARZO – JULIO 2023	AGOSTO - SEPTIEMBRE 2023	OCTUBRE NOVIEMBRE 2023	NOVIEMBRE 2023	DICIEMBRE 2023- FEBRERO 2024
Diseño del protocolo de investigación	X	X	X				
Evaluación por el CEIS				**X**			
Reclutamiento pacientes o revisión de expedientes					**X**		
Aplicación de Instrumentos					X		
Análisis de resultados						**X**	
Redacción de Resultados						**X**	

Redacción de discusión y conclusiones						**X**	
Redacción Tesis terminada						X	
Difusión Foro							X
Examen de Grado						**X**	

XVIII.III. CONSENTIMIENTO INFORMADO Y CARTA DE NO INCONVENIENTE

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)

Nombre del estudio:	Balance sagital en pacientes con lumbalgia crónica valorados en la consulta externa de columna del HGR No. 1 Morelia del Instituto Mexicano del Seguro Social.
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Hospital General Regional 1 Morelia Michoacán México. Agosto 2023- noviembre 2023
Número de registro institucional:	
Justificación y objetivo del estudio:	El balance sagital se refiere a la postura que deben tener la cadera y la columna para que una persona pueda caminar de pie, derecha y correctamente. En otras palabras, la cadera y la columna tienen que tener una buena posición (una buena alineación) para que no exista molestia al momento del caminar.

	Por otro lado, el dolor de la espalda baja, también conocido como lumbalgia, es un tipo de dolor que muchas personas llegan a tener en algún momento de sus vidas. Este dolor puede durar solo unos pocos días o continuar durante un tiempo más largo. Cuando el dolor es muy fuerte y constante, puede afectar la calidad de vida de las personas y causar problemas para hacer sus actividades del día a día. Se ha visto que existe una posible relación entre ciertos cambios en la postura (alineación) de la cadera y columna y la probabilidad de que una persona pueda tener dolor en la espalda baja. Sin embargo, los estudios que se han hecho han dado resultados que se contradicen, lo que hace que, hasta el día de hoy, no se haya podido confirmar completamente esta relación. Además, el tratamiento que se le da a los pacientes puede ser con medicamentos para el dolor y ejercicio para casos leves, hasta una operación de columna en casos más severos. El problema con estos tratamientos, en especial con la cirugía, es que en muchas ocasiones no se tienen los mejores resultados que puedan aliviar el problema de salud de los pacientes. Este problema se puede dar por muchas razones, pero una de las causas principales es que los médicos traumatólogos a menudo no tienen la información suficiente sobre cómo está la postura (alineación) de la columna y cadera de sus pacientes, lo que les hace difícil poder ofrecer un tratamiento diferente para cada paciente de acuerdo a sus necesidades (personalizado). La finalidad de este estudio es determinar si hay una relación entre el dolor de la espalda baja y ciertos cambios que puedan tener los pacientes en su postura de la cadera y la columna.
Procedimientos:	Cuando vaya a su consulta con el médico traumatólogo, se le pedirá radiografías de su cadera y columna vertebral. Una vez tenga los estudios, se le volverá a dar una cita con el médico para poder revisar sus radiografías. En esta nueva consulta, se le harán algunas preguntas para poder conocer sus datos personales y cómo afecta el dolor de espalda baja en sus actividades del día a día. Para tener estas respuestas, su médico le hará un cuestionario que se llama “Escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry”, el cual no le tomará más de cinco minutos en contestar. En este cuestionario se le preguntará por 10 actividades que usted hace de manera cotidiana, es decir todos los días (por ejemplo: levantar objetos, caminar, sentarse, lavarse, vestirse, etc.). Para cada actividad, se le dará diferentes opciones que le dicen que tan difícil o fácil es poder hacer cada una de ellas. Usted deberá escoger la opción que más se parezca a su situación actual (la opción con la que más se identifique según la facilidad o dificultad para hacer la actividad). Cuando tengamos la información completa de todos los pacientes que participarán en el estudio, analizaremos los resultados para poder verificar si existe una relación entre el dolor de la espalda baja y la postura de la columna y la cadera.
Posibles riesgos y molestias:	Para este estudio únicamente se le pedirá una radiografía de su cadera y columna. Las radiografías, como cualquier otro estudio médico, pueden tener algún tipo de riesgo. Las radiografías producen radiación, una forma de energía que, cuando el cuerpo la recibe durante mucho tiempo y en grandes cantidades, puede llegar a dañar alguna parte del cuerpo y, en casos muy graves, provocar algún tipo de cáncer. Sin embargo, se ha visto que el riesgo de tener cáncer debido a las radiografías es muy bajo. Además, se necesitaría que se le tomaran muchas radiografías durante un tiempo largo para que se considerare un riesgo importante. La cantidad de radiografías que se le van a pedir para este estudio es muy poca y se le tomarán solo una vez; por lo tanto, no representan un riesgo importante para su salud. Otra de las molestias que puede tener cuando le tomen las radiografías está relacionada con la postura que debe tener para que el estudio tenga buena calidad. Cuando vaya a que le tomen las radiografías, se le pedirá que este de pie y descalzo, además de que coloque sus manos tocando sus clavículas (el hueso que esta entre sus hombros y su cuello). Puede llegar a sentir una ligera molestia o un dolor leve al tomar la posición que se le pide, pero esta sensación es pasajera (únicamente mientras le toman el estudio), sin causarle mayores molestias a futuro. La otra actividad que se le pedirá es llenar un cuestionario de 3 hojas que toma aproximadamente 5 minutos en responder. Se le darán unas hojas donde este impreso el cuestionario junto con una pluma para que pueda responder las preguntas. Su médico no intervendrá en sus respuestas en ningún momento. Contestar el cuestionario no representa ningún riesgo para usted. Es posible que algunas de las preguntas puedan ser difíciles de entender; no dude en preguntar a su médico con total libertad y confianza para que le explique en detalle cada una de las respuestas.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	En ocasiones, es difícil encontrar la causa exacta (diagnóstico) del dolor en la espalda baja, lo que a su vez puede hacer que el tratamiento que se le dé a los pacientes no sea siempre el más adecuado.

	Participar en este estudio puede darle el beneficio de conocer cómo se encuentra la postura de su columna y cadera. Esto podría ayudar a su médico a encontrar la causa exacta de su dolor de espalda y así poder brindarle un tratamiento más personalizado de acuerdo a sus necesidades, con la intención de tener buenos resultados para su salud. Toda la información que se obtenga de esta investigación tiene como finalidad el mejorar la calidad de vida tanto de usted como la de otros pacientes que sufran de dolor de espalda baja por una mala postura (alineación) de columna y/o cadera. Esto se puede lograr principalmente al brindarle un tratamiento adecuado que alivie su malestar.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los investigadores estamos comprometidos a darle información actualizada durante el tiempo que se haga el estudio y cuando este termine. Además, si identificamos que usted padece alguna alteración en su postura de la columna y cadera que pueda ser la responsable de su dolor de espalda, se lo le informaremos durante sus consultas. Esta información podría ser útil para ofrecerle un tratamiento más personalizado que le de beneficios para mejorar su problema de dolor.
Participación o retiro:	Su participación en este estudio es completamente voluntaria. En caso de que usted no quiera participar en el estudio, no se afectará su atención en los servicios de salud del IMSS, ni se verán afectados sus derechos ni otros servicios que pueda necesitar. La atención y calidad que reciba por parte del personal del hospital no cambiará en ningún momento. Si en un principio usted decide participar en el estudio y después cambia de opinión, usted tiene la plena libertad y derecho de salirse en cualquier momento. Esto no afectará la atención ni calidad que usted reciba por parte del personal del IMSS. Tampoco se verán afectados sus beneficios como derechohabiente del Instituto.
Privacidad y confidencialidad:	Toda la información que usted nos proporcione será guardada de manera confidencial y anónima. En otras palabras, nadie sabrá su nombre ni su información personal. Se le dará un código que se usará en lugar de su nombre para poder identificar sus datos, de esta manera podremos asegurar su privacidad en todo momento. Nadie, excepto los investigadores del estudio, tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante el mismo, a menos que usted así lo desee y autorice. En caso de que los resultados de este estudio se publiquen, se hará sin dar detalles particulares o de identificación de ninguno de los participantes.

Declaración de consentimiento:

Después de haber leído y habiéndoseme explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

- ○ No acepto participar en el estudio.
- ○ Sí acepto participar y que se me apliquen las pruebas y cuestionarios previamente mencionados.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable:	Dr. José Oscar Chávez Bejar. Servicio de Columna del Hospital General Regional 1 Charo; Morelia, Michoacán. Correo electrónico: oscarchavez_91@hotmail.com. Número de teléfono: 351-119-0572. Horario de atención: 8 am a 2 pm.
Colaboradores:	Dr. Tomás Alberto López Macedonio. Servicio de Columna del Hospital General Regional 1 Charo; Morelia, Michoacán. Correo electrónico: tomaslopezmacedonio@hotmail.com. Número de teléfono: 55-4342-6957. Horario de atención: 8 am a 2 pm. Dr. Jorge Ulises Lemus Chávez. Servicio de Columna del Hospital General Regional 1 Charo; Morelia, Michoacán. Correo electrónico: dr.jorgeuliseslemus@gmail.com. Número de teléfono:443-167-8884. Horario de atención: 8 am a 2 pm.

En caso de Dudas o Aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse con: Dr. Sergio Gutiérrez Castellanos **Presidente del Comité de Ética en Investigación en Salud 16028**, con sede en el Hospital General Regional No. 1, ubicado en Av. Bosque de los Olivos 101, la Goleta, Michoacán, C.P. 61301, al teléfono 4433222600 Ext 15, correo electrónico: Sergio.gutierrezc@imss.gob.mx
Comité Nacional de Investigación Científica del IMSS (CNIC): al teléfono 5556276900 ext 21230 correo comisión.etica@imss.gob.mx ubicada en Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013

MORELIA MICHOACAN 18 DE SEPTIEMBRE 2023
OFICIO:
CARTE DE NO INCONVENIENTE

Dr. JORGE ULISES LEMUS CHAVEZ
Investigador clinico

Por medio del presente documento en respuesta a su petición por oficio le hago de su conocimiento que el Dr. JOSE OSCAR CHAVEZ BEJAR, médico residente de CUARTO AÑO de Traumatología y ortopedia con matrícula 97176233, quien está participando en el trabajo de tesis titulado: "BALANCE SAGITAL EN PACIENTES CON LUMBALGIA CRÓNICA VALORADOS EN LA CONSULTA EXTERNA DE COLUMNA DEL HGR NO 1 MORELIA DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL".

Tiene autorización para llevar a cabo la revisión de los expedientes clínicos pertenecientes a pacientes con lumbalgia crónica de esta unidad médica que se incluyan en el presente trabajo de investigación. Además, se autoriza la realización de encuestas para conocer el grado de discapacidad funcional y la toma de estudios de gabinete (radiografías de columna) en estos mismos pacientes. Debo recordar que se debe respetar la confidencialidad de los datos de los pacientes.

Dra MARIA ITZEL OLMEDO CALDERÓN

Directora del H.GR. No 1

XVIII.IV. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PACIENTE	SEXO	EDAD	INCIDENCIA PÉLVICA	INCLINACIÓN SACRA	INCLINACION PÉLVICA	ESCALA OSWERSTY

XVIII.V. OTROS INSTRUMENTOS

ANEXO 1. TEST DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DE OSWESTRY	
ÍTEM	**PUNTUACIÓN**
1.-Intensidad del dolor: – Actualmente no tengo dolor ni de columna ni de pierna – Mi dolor de columna o pierna es muy leve en este momento – Mi dolor de columna o pierna es moderado en este momento – Mi dolor de columna o pierna es intenso en este momento – Mi dolor de columna o pierna es muy intenso en este momento – Mi dolor es el peor imaginable en este momento	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
2.-Actividades de la vida cotidiana (lavarse, vestirse, etc.): – Las hago sin ningún dolor – Puedo hacer de todo solo y en forma normal, pero con dolor – Las hago en forma más lenta y cuidadosa por el dolor – Ocasionalmente requiero ayuda – Requiero ayuda a diario – Necesito ayuda para todo, estoy en cama	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
3.- Levantar objetos: – Puedo levantar objetos pesados desde el suelo sin dolor – Puedo levantar objetos pesados desde el suelo pero con dolor – No puedo levantar objetos pesados desde el suelo debido al dolor, pero si cargar un objeto pesado desde una mayor altura, ej. desde una mesa	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5

– Solo puedo levantar desde el suelo objetos de peso mediano – Solo puedo levantar desde el suelo cosas muy ligeras – No puedo levantar ni cargar nada	
4.-Caminar: – Camino todo lo que quiero sin dolor – No puedo caminar más de 1-2 km debido al dolor – No puedo caminar más de 500-1000 m debido al dolor – Solo puedo caminar apoyado por uno o dos bastones – Estoy prácticamente en cama, me cuesta mucho hasta ir al baño	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
5.- Sentarse: – Me puedo sentar en cualquier silla todo el rato que quiera sin dolor – Solo en un asiento especial puedo sentarme sin dolor – No puedo estar sentado más de una hora sin dolor – No puedo estar sentado más de 30 minutos sin dolor – No puedo estar sentado más de 10 minutos sin dolor – No puedo permanecer ningún instante sentado sin que sienta dolor	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
6.-Pararse: – Puedo permanecer de pie lo que quiero sin dolor – Puedo permanecer de pie lo que quiero, pero con dolor – No puedo estar más de una hora parado libre de dolor – No puedo estar parado más de 30 minutos sin dolor – No puedo estar parado más de 10 minutos sin dolor – No puedo permanecer ningún instante de pie sin dolor	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
7.- Dormir: – Puedo dormir bien, libre de dolor	□ 0 □ 1

– Ocasionalmente el dolor me altera el sueño – Por el dolor no logro dormir más de 6 horas seguidas – Por el dolor no logro dormir más de 4 horas seguidas – Por el dolor no logro dormir más de 2 horas seguidas – No puedo dormir nada sin dolor	□ 2 □ 3 □ 4 □ 5
8.-Actividad sexual: – Normal, sin dolor de columna – Normal, aunque con dolor ocasional de columna – Casi normal, pero con importante dolor de columna – Seriamente limitada por el dolor de columna – Casi sin actividad por el dolor de columna – Sin actividad, debido a los dolores de columna	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
9.-Actividades sociales (fiestas, deportes, etc.): – Sin restricciones, libres de dolor – Mi actividad es normal, pero aumenta el dolor – Mi dolor tiene poco impacto en mi actividad social, excepto aquellas más enérgicas (ej. deportes) – Debido al dolor salgo muy poco – Debido al dolor no salgo nunca – No hago nada debido al dolor	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5
10.-Viajar: – Sin problemas, libre de dolor – Sin problemas, pero me produce dolor – El dolor es severo, pero logro viajes de hasta 2 horas – Puedo viajar menos de 1 hora por el dolor – Puedo viajar menos de 30 minutos por el dolor – Solo viajo para ir al médico o al hospital	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5