



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTADO DE MÉXICO PONIENTE
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD



UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA “LOMAS VERDES”

TÍTULO DE TESIS

**“DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS
ESPINO PÉLVICOS DE COLUMNA DEGENERATIVA LUMBAR
EN POBLACIÓN MEXICANA”**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA

PRESENTA:

DR. EDUARDO DE MIGUEL HUESO

Médico Residente de 4° en Ortopedia en la UMAE-HTOLV
Email: Eduardo.demiguel.hueso@hotmail.com Matrícula 97161786

ASESOR DE TESIS:

M en C. SIMON ALMANZA MENDOZA

Médico no familiar en la UMAE-HTOLV
email: simalhtolv@gmail.com Matrícula 98168148

NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO 2021.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE GENERAL

1. Antecedentes	4
2. Justificación	12
3. Planteamiento del problema	13
4. Objetivo general.....	13
5. Material y métodos	14
6. Análisis estadístico.....	15
7. Diseño de la muestra y criterios de selección.....	16
8. Descripción general del estudio	18
9. Resultados.....	20
10. Discusión.....	31
11. Conclusiones	35
12. Referencias bibliográficas	37
13. Declaración de Helsinki	39
14. Carta de consentimiento informado de participación en protocolos de investigación	44
15. Cronograma de actividades	46
16. Anexos	47

Índice de abreviaturas

- IP incidencia pélvica
- SS pendiente sacra
- PT inclinación pélvica
- LL lordosis lumbar
- SRS Scoliosis Research Society
- SVA eje vertical sagital
- cSVA Eje sagital vertical cervical
- CC curvatura cervical
- TK cifosis torácica
- DE desviacion estandar
- P valor de P

1. ANTECEDENTES

El dolor lumbar es un síntoma frecuente, que representa una importante repercusión socio-laboral así como sanitaria. El envejecimiento es un proceso innato, universal y progresivo, a nivel de la columna vertebral, se ha estudiado como una cascada que se inicia en el disco intervertebral, afectando de manera secundaria las facetas articulares, pudiendo generar alteraciones compresivas que se manifiesta en dolor y en discapacidad funcional.⁽¹⁾

El proceso degenerativo vertebral que se encuentra determinado por factores genético, biomecánico, en su fase inicial se caracteriza por la pérdida de la estructura normal del disco y de sus funciones. Estas alteraciones estructurales afectan principalmente a la zona lumbar. ⁽²⁾⁽³⁾

La degeneración espinal inicia en la segunda década de vida en los hombres y en la tercera década en las mujeres ⁽¹⁾. Cerca de los 40 años de edad un 80% en los discos en los hombres presentan degeneración moderada así como en 65% en las mujeres.⁽¹⁾, condicionando en algunos casos discapacidad crónica, y en los casos más severos estenosis espinal, espondilolistesis, artrosis facetaria y escoliosis degenerativa.

La degeneración discal se ha dividido en 3 fases que son un continuo progresivo: disfunción, inestabilidad y estabilización ⁽⁴⁾ La disfunción es la fase inicial, que ocurre entre los 20 y 45 años de edad. El disco comienza con deshidratación del núcleo pulposo secundaria a la degradación de proteoglicanos por lo que pierde capacidad de soportar cargas axiales y su altura; por ende las facetas experimenta sobrecarga mecánica que evoluciona con sinovitis en los procesos articulares. ⁽¹⁾

La inestabilidad, es la fase subsecuente a la disfunción, afecta a personas entre 45 y 60-70 años. La pérdida de la altura del disco ocasiona redistribución de las cargas, llegando a cambiar en los casos avanzados un 70% de las cargas axiales a las facetas, provocando tropismo facetaria ⁽¹⁾, llegando a evolucionar a

subluxación de las facetas así como inestabilidad angular y traslacional, conforme colapsa el disco intervertebral, ocurren fenómenos artrósicos intersomático y facetarios, pérdida de tensión y engrosamiento de los ligamentos. ⁽¹⁾

La estabilización es la tercera fase. Ocurre aproximadamente los 60 años de edad, y se caracteriza la formación de osteofitos que de manera secundaria anquilosan a la unidad vertebral afectada. ⁽¹⁾ generando estenosis en el conducto vertebral que evolucionan a canal lumbar estrecho

El balance sagital de la columna vertebral nos permite explicar la evolución de los cambios degenerativos, así como determinar la necesidad de estabilización vertebral quirúrgica en este caso en la región lumbar. ⁽⁵⁾ en individuos sanos principalmente se ha demostrado la importancia del balance sagital y la valoración de los parámetros espino-pelvicos. ⁽³⁾

La Scoliosis Research Society (SRS) ha definido el balance sagital como la alineación de C7 y el proceso posterosuperior del platillo del sacro. ⁽⁶⁾

El primer parámetro es la línea de plomada de C7 al platillo superior del sacro. Y la variabilidad normal puede ser a dos centímetros anteriores al promontorio ⁽⁶⁾

El eje vertical sagital (SVA) establece la relación entre la cabeza y del centro de gravedad normal del cuerpo, la cual es la distancia entre la plomada de C7 y el promontorio sacro, con valor normal de -0.5 cm a $+2.5$ cm. ⁽⁶⁾

Se define el equilibrio sagital positivo cuando dicha línea cae por adelante del Angulo superior de S1. Y equilibrio sagital negativo cuando la línea plomada cae por detrás del Angulo posterior superior de S1. ⁽⁷⁾

El Angulo de inclinación de la cifosis, es el ángulo entre la SVA y la línea que va desde el centro de C7 al centro del cuerpo de la vértebra cifótica inferior. ⁽⁶⁾

En cuanto al alineamiento regional de los parámetros del balance de la columna cervical y torácica. Se encuentra Eje sagital vertical cervical (cSVA), curvatura cervical (CC), el Angulo vertical ceja mentón, la cifosis torácica (TK).⁽⁷⁾ el eje sagital vertical cervical (cSVA) es la distancia entre una línea plomada del centro la vértebra C2 y otra pasando por el centro de la vértebra C7. Donde el valor normal es de $4.5 \text{ mm} \pm 2.6 \text{ mm}$.⁽⁸⁾

La curvatura cervical (CC) es el ángulo entre los cartílagos articulares inferiores de C2 y C7, donde se considera que debe de ser lordótico. La cifosis torácica (TK) es el ángulo entre el platillo articular superior de T4 y el platillo inferior de T12.⁽⁶⁾

La pelvis es la piedra angular del balance sagital por la relación que guarda en su relación columna lumbar y su angulación en plano sagital y coronal.⁽⁶⁾ La asimetría de las estructuras pélvicas conduce a una cascada de compensaciones posturales, predisponiendo al individuo a numerosas disfunciones neuromusculares.⁽⁹⁾

La anteversión y retroversión de cadera son dos patrones de movimiento funcionales, sin embargo si son muy acentuados pueden ocasionar desequilibrios musculares o articulares. Ya que la pelvis transmite el peso del segmento superior de la columna hasta el acetábulo en bipedestación o a las tuberosidades isquiáticas en posición de sedestación.⁽¹⁰⁾

La anteversión es la posición en la que las espinas iliacas anterosuperiores se encuentran debajo de las espinas iliacas posterosuperiores.⁽¹⁰⁾ donde los extensores lumbares, flexores de cadera están en posición de acortamiento, con una menor actividad del recto del abdomen, isquiotibiales, oblicuos y glúteo mayor. Por lo que se mayor lordosis lumbar.⁽¹¹⁾

La retroversión es la posición en la cual las espinas iliacas anterosuperiores se encuentran a la misma altura o por encima de las espinas posterosuperiores. ⁽¹⁰⁾ los extensores lumbares y flexores de cadera se encuentran relajados, con mayor actividad de los músculos isquiotibiales, recto del abdomen, oblicuos y glúteo mayor. Donde se asocia con espalda plana. ^{(10),(12)}

El balance sagital de la columna está influenciado por la orientación de la pelvis, por lo que los parámetros espino-pélvicos repercuten en la lordosis lumbar. ⁽¹³⁾ el conjunto de variables, etnias, edad, distribución geográfica puede repercutir en los parámetros. Por lo que es importante que individualicemos los parámetros sagitales de cada población. Para al momento de estar alterados, poder corregirlos. ⁽¹³⁾

El balance sagital espinal hace referencia al momento de fuerzas entre la pelvis y la columna vertebral que debe mantenerse para lograr que la cabeza, los hombros y la pelvis se mantengan encima de los pies. ⁽¹⁴⁾ este balance ayuda a la postura en bipedestación y la marcha, con el menor gasto energético posible. ⁽¹⁵⁾

Los parámetros espino-pélvico son modificadores de los resultados funcionales en los pacientes con enfermedad degenerativa lumbar, y al presentar desbalance pélvico asociado a dolor repercute negativamente en la calidad de vida. ⁽¹³⁾

La incidencia pélvica (IP) es el ángulo formado entre la perpendicular a la plataforma superior de S1 y la línea que une el punto medio del sacro al eje bicoxofemoral donde sus valores normales en pacientes sanos es de 48 a 55. ⁽¹⁶⁾ Este es un parámetro morfológico, considerado como una constante, es independiente de la orientación de la pelvis y la pendiente del sacro. ⁽¹⁶⁾

El ángulo de IP se realiza para permitir un análisis de las características de la pelvis en el plano sagital. Esto para su reconstrucción se observa en el plano latero de la pelvis donde se valora el centro de rotación de la cabeza femoral y el la pendiente del sacro. ⁽⁷⁾

La IP determina la posición relativa del sacro con las cabezas femorales. Donde pacientes con IP baja presentan un anillo pélvico corto en su diámetro anteroposterior y presenta primordialmente estrechez pélvica. Donde en el sagital las cabezas se encuentran por debajo del platillo de S1. ⁽⁷⁾ Una pelvis con PI alta tiene un diámetro AP elevado, con cabezas femorales que se encuentran por delante del punto medio de S1. En si la pi proporciona la característica anatómica de la pelvis en el plano sagital. ⁽⁷⁾

La inclinación de la pelvis (PT) es el ángulo entre la línea que une el punto medio de la placa del sacro con el eje bicoxo-femoral y el plano vertical donde valores normales en columna sana es de 12 a 18. ⁽¹⁶⁾

La inclinación pélvica y la pendiente sacra son ángulos relacionados con la incidencia pélvica. La PT indica la orientación de la pelvis, la cual varía según la posición. Con un grado de inclinación adelante o atrás en relación con el eje transversal, el cual pasa por las cabezas femorales. ⁽⁷⁾

Al aumenta la inclinación pélvica, la plataforma de S1 se horizontaliza y el cuerpo se hace vertical. Donde el acetábulo cubre la cabeza femoral en la parte posterior limitando su extensión. ⁽⁷⁾

La pendiente sacra (SS) se mide con el ángulo entre el platillo del sacro y el plano horizontal donde los valores normales en pacientes con columna sana es de 36 a 42. Este es un parámetro de posición el cual varía en función del posicionamiento de la pelvis. ⁽¹⁶⁾ La pendiente sacra determina la posición de la columna lumbar, debido a que se apoya principalmente en el platillo de la primera vertebra sacra. ⁽⁷⁾

La inclinación pélvica y la pendiente sacra son parámetros de posición los cuales son inversamente proporcionales entre sí. Mediante la fórmula $Pi=PT + SS$. El valor de incidencia es fijo por lo que la suma de la PI y SS son invariables, cuando una aumenta la otra debe disminuir. ⁽⁷⁾ Esto es relevante debido a que en los primeros estadios del desbalance sagital, hay mecanismos compensatorios, donde la retroversión pélvica es el más importante. ⁽⁷⁾

La retroversión pélvica es la compensación del desbalance por la pérdida de la lordosis lumbar; y es el movimiento de la pelvis con centro de rotación en las cabezas femorales ⁽³⁾

La lordosis lumbar (LL) es el ángulo formado entre el platillo superior de L1 y el platillo inferior de L5, donde los parametros normales van de 31-79°. La lordosis lumbar está correlacionada por la PI, donde una PI alta requiere una LL también alta. Esto debido a que en casos de una PI elevada, la columna y la pelvis aumentarán la inclinación pélvica y reducirán la cifosis torácica y con ello aumentarán la lordosis lumbar para mantener así el alineamiento sagital. ⁽⁶⁾

El desbalance sagital, se refiere a una serie de procesos que alteran la anatomía normal de la columna vertebral lumbar. Donde la pérdida de altura de los discos intervertebrales, debido a un proceso degenerativo, es el estímulo para el inicio de los mecanismos compensadores en el balance sagital. ⁽³⁾

El balance global del tronco hacia adelante genera la extensión de las caderas. Al aumentar la retroversión pélvica se incrementa de manera compensatoria la inclinación pélvica, donde se colocan las cabezas femorales por delante y el sacro y la columna basculan hacia posterior. ⁽³⁾

El movimiento previamente descrito corresponde a un equilibrio parcial, que es menos adecuado. Los músculos de la columna posterior pueden actuar como una banda de tensión posterior para tratar de recuperar la lordosis lumbar, sin embargo este es un proceso que consume mucha energía y genera sobrecarga facetaria y sobreesfuerzo de los segmentos vertebrales involucrados ⁽³⁾ , manifestándose como dolor axial

Si la pérdida de lordosis continúa progresando, la rotación de la pelvis tiene un límite por la anatomía de la misma. Cuando la posibilidad de rotación hacia atrás se sobrepasa, la forma de compensación consiste en la flexión de las rodillas, así

como flexión de las caderas. Este proceso necesita una gran actividad de los músculos, consume energía y genera dolor lumbar, así como desplazamiento hacia anterior del balance sagital. ⁽³⁾

La valoración radiológica de los parámetros espino pélvicos, se debe realiza la proyección lateral de la columna lumbosacra, las cuales se deben de realizar de pie (17) en la cual se observan las vértebras lumbares, y se valora la adecuada alineación y listesis que puedan presentar. ⁽¹⁷⁾

En la espondilolistesis se encuentra una IP incrementada que se relaciona con una lordosis lumbar aumentada, produciendo un desequilibrio anterior en cifosis que condiciona una retroversión de la pelvis, que por el desplazamiento anterior del tronco desplaza hacia anterior el centro de rotación de la cabeza femoral ⁽¹⁹⁾

En la espondilolistesis de bajo grado se recomienda el tratamiento ortopédico. En la de alto grado, el tratamiento clásico ha sido principalmente la artrodesis in situ. El tratamiento quirúrgico debe estar enfocado hacia la corrección de la cifosis lumbosacra más que hacia el deslizamiento ⁽¹⁹⁾

Es necesario intentar la reducción del ángulo de inclinación en el momento de la fusión insitu. Ya que mayor sea el ángulo de inclinación, mayor será la progresión del mismo y de trastornos de la marcha. ⁽¹⁹⁾

La necesidad de una fijación caudal estable para restauración del equilibrio y el mantenimiento del balance sagital requieren que el cirujano ortopedista columna domine las técnicas disponibles para la fijación caudal. ⁽²⁰⁾

En pacientes adultos con deformidad de la columna, la fusión en la unión L5-S1 se recomienda en la presencia de patología lumbosacra. Varios métodos para la distribución de carga se han utilizado, como la fijación de tornillo. Ya que la unión

intersomática aumenta la rigidez del injerto y ayuda a restaurar la falta de alineación sagital de la fijación rígida del sacro. ⁽²⁰⁾

Actualmente, las diferentes técnicas de fijación y reducción de la listesis vertebral no están claramente definidas en la literatura, pero los informes posteriores a la cirugía mencionan una mejora significativa después de las fusiones segmentarias con reducción del ángulo de deslizamiento y una mejor alineación en el plano sagital. ⁽¹³⁾ así como el manejo con instrumentación adicional con un sistema poliaxial permite una corrección adecuada ⁽⁵⁾

La artrodesis circunferencial en pacientes con algún grado de espondilolistesis lumbar demuestra utilidad modificando tanto la alineación lumbar así como disminuyendo el ángulo de lordosis lumbosacra, ya que cambia el equilibrio pélvico sagital, por lo que reduce los síntomas dolorosos. ⁽¹⁸⁾

En consecuencia corregir el equilibrio patológico de la columna lumbar disminuye el dolor al reducir la distensión de las estructuras ligamentosas y reducir la sobrecarga de las estructuras articulares, mejorando la calidad de vida de los pacientes. ⁽¹⁸⁾

2.- JUSTIFICACIÓN

Los parámetros espino pélvicos, corresponde a la relación que guarda la lordosis lumbar, con la pelvis y el sacro, cuando se encuentra de manera normal, se considera que la pelvis en relación a la columna lumbar están balanceados, sin embargo cuando estos se encuentran alterados, pueden llegar a predisponer a degeneración facetaria, discartrosis, y demás alteraciones degenerativas lumbar, es por ello que se vuelve importante determinar en qué grado los parámetros se encuentra alterados en hernias discales, estenosis lumbar, espondilolistesis en sus diferentes variedades, así como en el síndrome de espalda plana.

Por lo tanto lo que pretendemos en este estudio es identificar los parámetros espino-pélvicos y su relación que guardan en la presentación de la patología degenerativa lumbar.

Hasta el momento se desconoce cuáles es la variación en los parámetros espino-pélvicos en los diferentes padecimientos degenerativos lumbares, por lo que en este estudio se podrá idéntica cual es el cambio que presentan si no también la relación que guardan con diversas patologías degenerativas lumbares.

De igual forma no se conoce hasta el momento como es que estos parámetros llegan a cambiar posterior a una intervención quirúrgicas ya sea con o sin instrumentación, por lo tanto podremos a partir de este estudio, determinar cómo es que se alteran secundariamente a un evento quirúrgico y en la bipedestación, a las 12 semanas posteriores a la cirugía.

El presente estudio permitirá identificar las alteraciones de los parámetros espino-pélvicos en la población mexicana que padece lumbalgia secundaria a alguna alteración ortopédica degenerativa y con ello establecer cuales la meta en la corrección y prevención de sus alteraciones en corto y mediano plazo.

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es pertinente realizar estudios con medición de parámetros espino-pélvicos ya que no se tiene registro actual de estos en México. Tomando en cuenta los datos de esta patología es importante ahondar en la investigación de la misma, ya que es muy frecuente en adultos mayores en servicios de Traumatología y Ortopedia; así mismo la correcta planeación pre-operatoria es esencial para un desenlace quirúrgico exitoso y los parámetros antes mencionados son un coadyuvante fundamental en ello.

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los valores de los parámetros espino-pélvicos en las diferentes patologías de columna degenerativa lumbar así como la corrección de los mismos posterior a intervención quirúrgica?

4. OBJETIVO GENERAL

Determinar y Analizar los parámetros espino pélvico en pacientes con columna degenerativa lumbar, mediante estudios radiográficos, con posterior determinación de los diferentes parámetros en las patologías lumbares degenerativas valoradas, y su comparación con parámetros posteriores a intervención quirúrgica.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descripción de los pacientes con columna degenerativa lumbar.
- Medir de los parámetros espino-pélvicos en columna degenerativa lumbar.
- Comparar los parámetros espino-pélvicos obtenidos entre los diversos padecimientos degenerativos de columna lumbar.
- Realizar un análisis comparativo en la modificación de los parámetros espino pélvicos pre y postquirúrgicos entre los pacientes que fueron

sometidos a instrumentación lumbar y lumbosacra con espondilolistesis lumbar

- Valorar si hay cambios significativos en los parámetros espinopelvicos en los pacientes que se les realizó instrumentación posterior

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1.-Diseño del Estudio.

Diseño: Estudios observacional, descriptivo, transversal

Tipo de Estudio.

- a) Por el control de la maniobra experimental por el investigador: Observacional.
- b) Por la captación de la información: ambispectivo
- c) Por la medición del fenómeno en el tiempo: transversal
- d) Por la presencia de un grupo control: sin grupo control.
- e) Por la dirección causa-Efecto: Del Efecto - A la Causa
- f) Por la búsqueda de Inferencia Causal: exploratorio
- g) Por el tipo de Muestreo: No probabilístico de Casos consecutivos
- h) Por las Unidades Participantes: Unicéntrico
- i) Por la gravedad de la Enfermedad: Heterodémica

5.2.-Lugar donde se realizará el estudio.

Servicio de Columna de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas verdes, IMSS.

5.3.-Duración del estudio

Inicio 01 de enero de 2017 al 31 de enero del 2021

5.4.-Tamaño de la muestra

La prevalencia es de 8.7% en la población en general según reporte de Félix Garza en el 2014, y misma cifra reportada por Martínez de Cruz en el 2018.

Por tal motivo se elige la fórmula para cálculo de tamaño de muestra en proporciones:

$$n = z^2 pq / d^2$$

$$Z = (1.96)^2$$

$$p = 8.7/100 = 0.087$$

$$q = 1 - 0.087 = 0.913$$

$$d = (0.05)^2$$

$$n = (3.84) (0.087) (0.913) / 0.0025 = 0.3050 / 0.0025$$

$$n = 122 \text{ pacientes}$$

TIPO DE MUESTREO

No probabilístico

6.-Análisis estadístico

Descriptivo: se realizará un análisis de frecuencias para las variables categóricas las cuales se presentarán en gráficas, así como medidas de resumen de tasas, razones y proporciones para las variables categóricas. Las variables continuas se determinará la probabilidad de distribución por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnoff y/o Shapiro Wilk. Las variables que presenten libre distribución se realizará el cálculo del rango intercuartílico, mediana. Las variables que presenten distribución normal se presentará mediana con desviación estándar.

Analítico: Se realizará la comparación de los parámetros espino-pélvicos entre los grupos de acuerdo a la clasificación su padecimiento, , para lo cual se empleará la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y se tomará como significativo, cualquier valor de $p < 0.05$. La determinación para el cambio posquirúrgico en los parámetros se realizará con la prueba de Wilcoxon y la correlación entre los parámetros espino-pélvico se realizará por medio de la prueba de Rho de Spearman si

presenta valores no paramétricos y si presenta valores paramétricos con la prueba de Pearson, se reportará coeficiente de correlación y covarianza.

7.-Diseño de la muestra y criterios de selección.

7.1 Población Diana: Pacientes con padecimientos degenerativos de la columna lumbar, sin intervención quirúrgica.

7.2 Población accesible: Pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social con padecimientos degenerativos de la columna lumbar.

7.3 Muestra: Pacientes con padecimientos degenerativos de la columna lumbar, atendidos en el Servicio de Columna del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas verdes, que cumplan con los criterios de inclusión al estudio, durante el periodo comprendido de enero de 2017 a enero de 2021 o hasta alcanzar el tamaño mínimo de muestra.

A. CRITERIOS DE SELECCIÓN

a. Criterios de inclusión:

- i. Pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social
- ii. Pacientes de ambos géneros.
- iii. Pacientes tratados en el servicio de Columna del Hospital Lomas Verdes.
- iv. Pacientes con diagnóstico de patología lumbar degenerativa.
- v. Pacientes postquirúrgicos de instrumentación posterior de columna lumbar y lumbosacra no traumáticas en pacientes con espindilolistesis lumbar
- vi. Pacientes pos-operados de descompresión radicular, descompresión lumbar.

b. Criterios de exclusión:

- i. Pacientes con patología traumática de columna lumbar
- ii. Pacientes con diagnóstico de escoliosis.
- iii. Pacientes sometidos a cirugía de revisión de columna.

- iv. Paciente con síndrome de espalda fallida
- v. Pacientes con infecciones
- vi. Pacientes con inadecuados estudios radiograficos
- vii.

7.4 DEFINICIÓN OPERACIONAL Y CONCEPTUAL DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INTERRELACIÓN DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADORES
Género	Características fisiológicas y anatómicas que identifican a un individuo	Se obtendrá del expediente clínico	Independiente	Cualitativa, dicotómica	Femenino: 1 Masculino: 2
Edad	Periodo de vida de un individuo hasta el momento	Pacientes mayores de 16 años que cumplan con criterios de inclusión	Independiente	Cuantitativa, discreta	Años
Pendiente sacra (SS)	Medición obtenida entre el ángulo entre platillo superior de S1 y el eje horizontal	Se obtendrá haciendo medición en radiografía lateral de columna lumbosacra	Dependiente	Cuantitativa, continua	Grados
Inclinación pélvica (PT)	Medición obtenida del ángulo entre la línea que conecta el punto medio del platillo S1 con el centro de la cabeza femoral y el eje vertical	Se obtendrá haciendo medición en radiografía lateral de columna lumbosacra	Dependiente	Cuantitativa, continua	Grados
Incidencia pélvica (PI)	Medición obtenida del ángulo entre la línea que conecta el punto medio del platillo S1 con el centro de las cabezas femorales y l	Se obtendrá haciendo medición en radiografía lateral de columna	Dependiente	Cuantitativa, continua	Grados

	línea perpendicular al platillo S1 trazadas en el mismo punto medio	lumbosacra			
Padecimiento degenerativo de columna lumbar	Afección crónica generada por un proceso continuo basado en cambios degenerativos a nivel discal, facetarios que comprometen el estado funcional de quien la padece	Se revisara los expedientes de los pacientes que se hayan ingresado al servicio de columna con un padecimiento degenerativo.	Independiente	Cualitativa nominal.	1. hernia lumbar 2. conducto lumbar estrecho 3. espondilolistesis

8.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

Se revisará el registro de los ingresos y de las programaciones del Servicio de Columna, se procederá a seleccionar a los pacientes que se ingresen con padecimientos degenerativos de la columna lumbar que se detallan en la tabla de variables y que cumplan con los criterios de inclusión.

Se realizará una selección y valoración de las variables en los expedientes clínicos de los pacientes que hayan sido seleccionados, y por el investigador asociado se procederá a la captura en una hoja de recolección de datos, los cuales posteriormente serán estructurados en una base de datos digital.

Se realizará el análisis de los datos por medio del método estadístico publicado por Jesús Reyna Obregón, y posteriormente su presentación y elaboración de discusión y conclusiones del estudio.

B. ASPECTOS ÉTICOS Y REGULATORIOS

El presente proyecto de investigación se apegó de acuerdo con la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud vigente en México, título 2º, capítulo I, artículo 17, fracción II; y a las normas éticas. Se someterá a evaluación por el comité de ética e investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social para valorar su factibilidad y realización.

El estudio se basó en la declaración de Helsinki. Esta declaración, con sus modificaciones posteriores, concluyó el cuerpo básico de principios que fueron incorporados desde entonces a las numerosas Normas de Investigación que han seguido en los diferentes ámbitos de la investigación biomédica, con particularidades definidas por las realidades locales de los países donde son aplicadas o de las áreas científicas involucradas en investigación, pero sin trasgredir en ninguna de ellas los doce principios básicos contenidos en dicha declaración.

Para conservar la privacidad y confidencialidad de los pacientes, la información se manejó en una base de datos y solo los investigadores a cargo de este proyecto tendrán acceso a la misma. De igual forma, se mantendrán los mismos estatutos en caso de publicación.

C. RECURSOS PARA EL ESTUDIO

a. RECURSOS HUMANOS

El estudio será realizado por el tesista Eduardo de Miguel Hueso residente de cuarto año de traumatología

b. RECURSOS MATERIALES

- Recursos básicos de papelería los cuales incluyen: hojas de papel, bolígrafos, lápices.
- Recursos tecnológicos: computadora con Excel, Word, SPSS, Zotero; impresora.
- Recursos hospitalarios: tomógrafo, fluoroscopio, servicios de rayos X

c. RECURSOS FINANCIEROS

- Los pacientes y la mayor parte del material usado pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social, en caso de ser necesarios gastos adicionales serán solventados por el investigador principal.

d. FACTIBILIDAD

Es un estudio factible toda vez que se cuenta con estudios de gabinetes adecuados para la mediciones que se necesitan realizar, el hospital cuenta con un sistema de estudios de gabinete digital completo y el personal médico calificado para la realización de evaluación clínica, y procedimientos quirúrgicos llevados a cabo.

9. Resultados

Se completó una muestra de 381 pacientes con edad promedio de 59 años. La demografía fueron 165 mujeres; 43.45% abarcando una edad mínima de 25 años y máxima de 74 años de edad, así como 216 hombres; 56.54% con una edad mínima de 24 y máxima de 87 años. Se realizaron radiografías de columna lumbosacra en proyecciones ap y lateral y se midieron los parámetros espino pélvicos; SS, PI, PT, LL. En pacientes que tenían el diagnóstico de la CLEA, Hernia lumbar y espondilolistesis.

PARAMETRO	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL. N=381 pacientes
Edad.	59 años
Sexo.	165 mujeres (43.45%) 216 hombres (56.54%)
Padecimiento.	
a)CLEA	184 pacientes (48.29%)
b)Hernia discal lumbar	124 pacientes (32.54%)
c)espondilolistesis	73 pacientes (19.16%)

De los 381 pacientes , 184 pacientes; 48.29%, tenían como diagnóstico CLEA (83 una edad mínima de 25 años y máxima de 74 años de edad eran mujeres y 101 hombres), 124 Hernias; 32.54% (44 mujeres y 80 hombres) y 73 pacientes con espondilolistesis 19.16% (38 mujeres y 35 hombres).

Medición de parámetros espinopélvicos globales. en los resultados de las mediciones se encontraron alterados la incidencia pélvica, con una diferencia mayor de los parámetros de referencia ya descritos de 11° así como una diferencia en la pendiente sacra de 4° mayor a los valores de referencia.

PARAMETROS	PROMEDIO TOTAL/DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/MINIMO TOTAL
SS PROMEDIO	36.51/11.14	88.51/12.07
PI INCIDENCIA PROMEDIO	65.69/12.10	97.14/14.39
INCLINACION PT PROMEDIO	22.87/9.51	81.23/2.12
LORDOSIS LUMBAR LL PROMEDIO	40.23 /15.12	98.76/6.18

Mediciones de CLEA en parámetros globales. Se encontró en los resultados que la incidencia pélvica se encuentra elevada 10 grados mayor a los valores de referencia y una inclinación pélvica mayores en 4 ° a los valores de referencia.

CLEA PARAMETROS	CLEA PROMEDIO/DESVIACION ESTANDAR	CLEA MAXIMO/MINIMO
SS PENDIENTE SACRA	36.34/10.52	68.53/12.07
PI INCIDENCIA PELVICA	65.12/12.80	97.14/14.39
INCLINACION PELVICA PT	22.73/10.11	81.23/2.12
LORDOSIS LUMBAR LL	39.15/14.41	82.5/8.75

Se realizo las mediciones abarcando la patologia de Hernia en la totalidad de pacientes con columna degenerativa tanto en mujeres como hombres, encontrando parametros espinopelvicos totales de pendiente sacra SS con un promedio de 34.33° y desviacion estandar de 11.23°, con un rango maximo de 88.51° y minimo de 12.99°. una incidencia pelvica PI promedio de 65.82°. Inclination pelvica PT promedio de 22.12° con una desviacion estandar de 7.46, con un rango maximo de 42.35° y minimo de 6.97°, y lordosis lumbar LL promedio de 37.62° con desviacion estandar de 13.10 donde su maximo fue de 70.61° y minimo de 11.69°.

Mediciones Hernia globales. De los resultados se encontro una pendiente sacra menor en 2 grados a los valores de referencia normales, asi como una incidencia pelvica con una diferencia de 10 grados mayor a los parametros normales, y una inclinacion pelvica mayor de 4° a los valores de referencia.

HERNIA TOTAL	HERNIA PROMEDIO/DESVIACION ESTANDAR	HERNIA MAXIMO/MINIMO
SS PENDIENTE SACRA	34.33/11.23	88.51/12.99
PI INCIDENCIA PELVICA	65.82/10.24	87.84/23.82
INCLINACION PELVICA PT	22.12/7.46	42.35/6.97
LORDOSIS LUMBAR LL	37.62/13.10	70.61/11.69

Mediciones espondilolistesis global. Se encontro en los resultados con una incidencia pelvica con mediciones mayores a 11° de los parametros normales de referenci y una inclinacion pelvica con 6° mayores a los valores normales.

ESPONDILOLISTESIS PARAMETROS	LISTESIS PROMEDIO/DESVIACION ESTANDAR	LISTESIS MAXIMA/MINIMA
SS PENDIENTE SACRA	40.60/11.54	73.19/15.68
PI INCIDENCIA PELVICA	66.91/13.26	90.83/24.02
INCLINACION PELVICA PT	24.49/10.91	78.26/7.61

LORDOSIS LUMBAR LL	47.37/17.87	98.76/6.18
-------------------------------	-------------	------------

Posteriormente se realizaron los rangos de las 164 mujeres abarcando las tres patologías, donde se encontraron en los resultados una incidencia pélvica con una diferencia de 13° mayores a los parámetros de referencia, una inclinación pélvica con una diferencia mayor de 4° a los parámetros normales.

MUJERES PARAMETROS	PROMEDIO/ DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/MINIMO TOTAL
SS PENDIENTE SACRA	38.12/10.77	73.19/13.91
PI INCIDENCIA PELVICA	68.29/11.87	90.83/14.39
INCLINACION PELVICA PT	22.26/8.50	59.71/2.12
LORDOSIS LUMBAR LL	43.10/15.53	98.76/6.18

De las 164 mujeres; 83 presentaban CLEA donde se sacaron los parámetros espinopélvicos donde los resultados se encontraron con una incidencia pélvica mayor de 12° de los parámetros normales, así como una inclinación pélvica con una diferencia mayor de 4 grados a los parámetros normales de referencia. 44 presentaban hernia donde se sacaron los parámetros espinopélvicos con resultados de incidencia pélvica con una diferencia mayor de 12° de los valores referencia, así como una inclinación pélvica con una diferencia mayor de 2° de los parámetros normales y 38 presentaban espondilolistesis, donde se sacaron los parámetros espinopélvicos encontrando una diferencia de 15° mayor a los valores

referencia ya descritos, así como una inclinación pélvica mayor de 6° de los parámetros normales de referencia.

Mujeres

N:164 Pacientes

MUJERES PARAMETROS	CLEA	HERNIA	LISTESIS
SS PENDIENTE SACRA	38.81	34.77	40.52
PI INCIDENCIA PELVICA	67.35	67.43	71.33
INCLINACION PELVICA PT	22.35	20.21	24.44
LORDOSIS LUMBAR LL	41.95	34.77	48.91/

se realizaron los rangos de los 216 hombres abarcando las tres patologías encontrando de resultado una incidencia pélvica mayor 8° de los parámetros de referencia, así como una inclinación pélvica de 5° mayor de los valores referencia normales.

HOMBRES PARAMETROS	PROMEDIO/ DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/ MINIMO TOTAL
SS PENDIENTE SACRA	35.27/11.29	88.51/12.07
PI INCIDENCIA PELVICA	63.71/11.93	97.14/19.65
INCLINACION PELVICA PT	23.33/10.21	81.23/2.35

LORDOSIS LUMBAR LL	38.03/14.45	83.1/9
-------------------------------	-------------	--------

De los 216 hombres; 101 presentaban CLEA donde encontro en los resultados una incidencia pelvica con una diferencia mayor de 10° de los valores referencia, asi como una inclinacion pelvica con una diferencia mayor de 5° de los parametros normales de referencia. 80 presentaban hernia donde se obtuvo unos resultados de una incidencia pelvica mayor de 9° a los parametros normales de referencia y resultado considerable en la inclinacion pelvica con unos 26° mayor a los parametros normales de referencia y 35 presentaban espondilolistesis, donde los resultados se encontro una incidencia pelvica con unos 7° mayor a los parametros de referencia y una inclinacion pelvica 4° mayor a los parametros normales de referencia.

Hombres

N: 216 pacientes

HOMBRES PARAMETROS	CLEA	HERNIA	LISTESIS
SS PENDIENTE SACRA	34.32	34.08	40.68
PI INCIDENCIA PELVICA	63.31	64.93	62.11
INCLINACION PELVICA PT	23.04	44.05	24.54
LORDOSIS LUMBAR LL	36.85	36.17	45.69

Posterior se realizo mediciones pre y postquirurgica por medio de radiografias laterales lumbosacras en 49 pacientes que se realizo instrumentacion posterior; donde 24 eran mujeres y 25 hombres con diagnostico de espondilolistesis. Con una edad promedio de 56.7 años en mujeres y 60.04 años en hombres. Con

resultado prequirurgicos de los 49 pacientes con una incidencia pelvica mayor a 13° de los parametros normales de referencia y una inclinacion pelvica 6° mayor a los rangos normales ya descritos.

TOTAL PREQUIRURGICOS PARAMETROS	PROMEDIO/ DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/ MINIMO TOTAL
SS PENDIENTE SACRA	40.34/10.15	73.19/19.18
PI INCIDENCIA PELVICA	68.32/11.98	90.83/29.46
INCLINACION PELVICA PT	24.79/12.03	78.26/7.61
LORDOSIS LUMBAR LL	48.82/15.31	77.34/20.6

Los resultado posquirurgicos de los 49 pacientes se encontro una incidencia pelvica con 12° mayor a los parametros normales y una inclinacion pelvica con 7° mayor a los rangos normales de referencia.

TOTAL POSQUIRURGICOS PARAMETROS	PROMEDIO / DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/ MINIMO TOTAL
SS PENDIENTE SACRA	39.79/11.70	74.62/20.23
PI INCIDENCIA PELVICA	67.06/12.84	92.74/28.77
INCLINACION PELVICA PT	25.26/7.86	40.14/10.04
LORDOSIS LUMBAR LL	45.35/16.84	78.63/7.62

De los 49 pacientes que se realizo intervencion quirurgica; se valoraron los parametros prequirurgicos según el sexo, de los cuales 24 eran mujeres. Donde se encontro que una incidencia pelvica con una notable diferencia mayor de 13 ° a los valores referencia y una aumentada inclinacion pelvica de 24° a los parametros normales de referencia.

MUJERES PREQUIRURGICOS PARAMETROS	PROMEDIO/ DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/ MINIMO TOTAL
SS PENDIENTE SACRA	42.35/11.99	73.19/19.18
PI INCIDENCIA PELVICA	73.83/10.24	90.83/46.87
INCLINACION PELVICA PT	42.35/10.01	44.88/7.73
LORDOSIS LUMBAR LL	52.18/15.56	77.1/20.6

Los resultados de las 24 mujeres posquirurgicos, se encontro una incidencia pelvica mayor a 19° de los valores normales de referencia asi como una inclinacion pelvica mayor a 9° de los parametro normales descritos.

MUJERES POSQUIRURGICOS PARAMETROS	PROMEDIO/ DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/ MINIMO TOTAL
SS PENDIENTE SACRA	42.60/9.77	64.12/26.04
PI INCIDENCIA PELVICA	74.46/8.51	92.74/51.97

INCLINACION PELVICA PT	27.24/7.58	40.14/10.1
LORDOSIS LUMBAR LL	47.91/16.84	76.94/7.62

Los resultados de los 25 hombres prequirurgicos se encontraron valores con una incidencia pelvica 7° de los parametros de referencia, asi como una inclinacion pelvica 5°.

HOMBRES PREQUIRURGICOS PARAMETROS	PROMEDIO/ DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/ MINIMO TOTAL
SS PENDIENTE SACRA	38.46/7.78	51.72/24.33
PI INCIDENCIA PELVICA	63.05/7.78	86.49/29.46
INCLINACION PELVICA PT	23.69/7.78	78.26/7.61
LORDOSIS LUMBAR LL	48.82/7.78	77.34/21.33

En los resultados de los 25 hombres posquirurgicos se encontraron valores de incidencia pelvica con una leve diferencia de 4° a comparacion de los parametros de referencia, asi como una incidencia pelvica con una diferencia de 5° mayor de los rangos normales ya descritos.

HOMBRES POSQUIRURGICOS PARAMETROS	PROMEDIO/ DESVIACION ESTANDAR TOTAL	MAXIMO/ MINIMO TOTAL
SS PENDIENTE SACRA	37.08/12.91	74.62/20.23
PI INCIDENCIA PELVICA	59.95/12.36	76.05/28.77
INCLINACION PELVICA PT	23.35/7.79	38.77/10.04
LORDOSIS LUMBAR LL	42.90/17.60	78.63/8.28

VALORACION

N: 49 pacientes

PARAMETROS	PREQUIRURGICOS MEDIOS	POSQUIRURGICOS MEDIOS	P	95% de Intervalo de confianza de la diferencia
SS PENDIENTE SACRA	40.34	39.79	p<0.05	37.42/43.25
PI INCIDENCIA PELVICA	68.32	67.06	p<0.05	64.88/71.77
INCLINACION PELVICA PT	24.79	25.26	p<0.05	21.33/28.25
LORDOSIS LUMBAR LL	48.82	45.35	p>0.05	44.42/53.21

1. Prueba de T para una muestra(*)

10. Discusión

El dolor lumbar es una patología asociada a la degeneración espinal, donde el envejecimiento es un proceso a nivel de la columna espinal principalmente a nivel lumbar, que afecta tanto al disco intervertebral, a las facetas articulares y procesos asociados, generando alteraciones compresivas discapacidad y dolor. ⁽¹⁾

Este proceso de degeneración espinal inicia en la segunda década de vida en los hombres y tercera década en las mujeres. En este estudio se encontró un promedio de edad de los 381 pacientes de 59 años, donde 216 eran hombres y 164 mujeres con una relación hombre: mujer de 2:1, con un promedio edad en hombre de 67 años y un promedio en mujeres de 66 años. ^(2,3)

El proceso degenerativo afecta principalmente a la zona lumbar, condicionando degeneración moderada, discapacidad crónica, así como patologías como se tomaron como variables en este estudio mas relacionadas a la columna degenerativa como CLEA, espondilolistesis y hernias lumbares. ^(2,3). La degeneración inicia con un proceso de disfunción de las estructuras normales, inicialmente por el disco perdido su capacidad normal de carga y altura probocando hernias lumbares, este estudio de la muestra total se valoro a 184 pacientes. ^(2,3)

En el proceso degenerativo hay a su vez un proceso de inestabilidad probocando una redistribución de las cargas, llegando a cambiar en caso avanzados las cargas axiales, subluxación de facetas inestabilidad angular y traslacional como ocurre en la espondilolistesis lumbar⁽¹⁾. la cual se tomo como variable en este estudio, valorando a un total de 73 pacientes.

En el ultimo proceso de degeneración se encuentra la estabilización, donde se caracteriza por engrosamiento de ligamentos así como formación de osteofitos que anquilosan la unidad vertebral generando estenosis del conducto vertebral

provocando un conducto lumbar estrecho (CLEA) el cual se tomo en cuenta como variable, valorando un total 184 pacientes.

El balance sagital nos permite explicar la evolución de estos cambios degenerativos así como la necesidad de estabilización vertebral a nivel lumbar. En pacientes jóvenes y sin cambios degenerativos se ha mencionado la importancia de este balance, así como la valoración de los parámetros espino-pelvicos. sin embargo los valores en pacientes jóvenes varían de los parámetros en columna degenerativa, debido hay un proceso de modificación de las cargas por cambios en la anatomía normal de la columna lumbar. ⁽²⁾

La pelvis en una columna degenerativa, hay modificaciones en las estructuras pélvicas conduciendo a un proceso de compensaciones posturales predisponendo a una anteroverion y retroversión de la pelvis, ocasionando desequilibrios musculares y articulares ya que esta transmite el peso del segmento superior de la columna hasta el acetábulo en posición de bipedestacion. ^(1,2,3)

El balance sagital esta influenciado por un conjunto de variables como edad, sexo, etnias, distribución geográfica, orientación de la pelvis y distintas enfermedades degenerativas. Los parámetros espino-pelvicos son modificadores de la funcionalidad con enfermedad degenerativa lumbar⁽⁵⁾. De los cuales se encuentra la incidencia pélvica (IP), la inclinación pélvica(PT), pendiente sacra (SS) y la lordosis lumbar(LL).

La valoración radiográfica de los parámetros, se realiza con radiografías laterales de la columna lumbrosacra, se valora la adecuada alineación y listesis^(4,5), como se realizo en este estudio. A diferencia de los estudios ya publicados, en este se realizo una demografía de 381 pacientes, donde se utilizaron métodos de descarte a los pacientes con fracturas de columna lumbar, escoliosis, síndrome de espalda fallida, cirugías de revisión, infecciones, síndrome de espalda fallida y los cuales no presentaban adecuadas proyecciones radiológicas.

En comparación con estudios relacionados con balance sagital en columna degenerativa, se han medido los parámetros espino pélvicos aunados a enfermedades asociadas como las que se valoraron en este estudio; ya sea CLEA, espondilolistesis y Hernias se encontraron resultados como PI 52-57°, PT 12-16°, SS 40-43°, LL 56-60°, los cuales en comparación con en este estudio, se encontró una PI 65.69° (DE 12.10°), PT 22.89° (DE 9.51°), SS 36.51° (DE 11.14°), LL 40.23° (DE 15.12°). Se midió un aumento en los resultados obtenidos, encontrando una PI y PT mayores. Así como un promedio menor en la SS y LL. Lo que explicaría los pacientes valorados con columna degenerativa lumbar presentan una pelvis mas horizontaliza así como un cuerpo sacro mas vertical en comparacion con los pacientes con columna sana.

se valoro según el sexo el cual es una variable que puede influenciar diferencias en el balance sagital en los distintos parametros espinopelvicos. encontrando en mujeres parametros de PI 68.2° , PT 22.26°, SS 38.12°, LL 43.10°. y en hombres de PI 63.71°, PT 23.22°, SS 35.27°, LL 38.03°. valorando una diferencia en el sexo femenino con aumento de la PI, PT SS y LL. Traduciendo que el sexo femenino presenta un mayo PI por lo que presentan un diámetro del anillo pélvico elevado con las cabezas femorales por delante del punto medio de S1⁽¹⁰⁾. Así como una plataforma de S1 mas horizontalizada y un cuerpo mas vertical que en el del sexo masculino.

A diferencia de los otros estudios valorados en este trabajo se realizaron mediciones en los diferentes tipos de patologías CLEA, Listesis y Hernias lumbares. Encontrando parámetros en CLEA de PI 36.3°, PT 22.73°, SS 36.34° y LL de 39.15°, en listesis con resultados de PI 66.91°, PT 24.29°, SS 40.61° y LL de 47.37°. y hernias de PI 65.82°, PT 22.62° , SS 34.33° y LL37.62° aquí valoramos que todas los pacientes con columna degenerativa tienen alteración de los parámetros espinopelvicos debido a la conformación anormal que va presentando

la columna en un proceso crónico cuando se va degenerando y envejeciendo .
(10,11)

Con los resultados obtenidos, observamos que el CLEA es la patología que presentó menor discordancia en comparación con los parámetros espinopélvicos globales medidos, esto debido a que es una enfermedad que lleva un proceso crónico que como evoluciona va compensándose, las Hernias fueron las que presentaron menores cambios en los parámetros, debido a que esta patología causa un daño de manera aguda y progresiva en la unidad funcional espinal del disco.

Las Hernias fueron las que presentaron menores cambios en los parámetros, causando un cambio mínimo en sus rangos medidos.

Se tendría que valorar si la intervención quirúrgica en las hernias presentan una alteración en los parámetros espinopélvicos al momento de dejar inestable esa zona de la columna y si es necesario la instrumentación de los cuerpos para mantener un balance sagital adecuado.

La listesis presentaban más desbalance general en los parámetros espinopélvicos en comparación con los hernia y CLEA. La listesis es una patología que presentan cambios en los parámetros en un proceso de forma más crónica y progresiva. (19-20)

Para pacientes con una espondilolistesis de columna lumbosacra es necesario intentar la reducción del Angulo inclinación al momento de la fusión in situ. La necesidad de fijación caudal para la restauración del equilibrio y mantenimiento del balance sagital requiere la fusión en la unión L5-S1. Varios métodos se recomiendan, el más utilizado es la fijación con tornillos, debido a que aumenta la rigidez del injerto y ayuda a restaurar la alineación sagital de la fijación rígida del sacro. (19,20)

Del total de pacientes del estudio se recabaron 49 pacientes de los cuales se les había realizado una intervención quirúrgica consistente en instrumentación posterior L5-S1, de los cuales se midieron parámetros espino-pélvicos prequirúrgicos consistentes en SS 40.34°, PI 68.32°, PT 24.79° y LL 48.82°. Se compararon con los parámetros posquirúrgicos encontrando una SS 39.79°, PI 68.32°, PT 24.79°, LL 48.82°.

se valoro que aunque hubo una disminucion de los parametros medidos antes de la cirugia, en comparacion con los parametros globales obtenidos en este estudio, aun se encontraban elevados. Por lo que se resulta de una insuficiente correccion de los mismos.

Con los resultados se realizo la prueba de T para la muestra, para la comparación de los valores, valorando cambios significativos en la SS, PI, PT sin cambios significativos para la LL.

11. Conclusiones

Se concluye que el CLEA, espondilolistesis y hernias lumbares altera los parametros espinopelvicos, por lo que generan desbalance espinopelvico en comparacion con una columna lumbar sana.

Hay diferencia en los parametros espinopelvicos en ambos sexos, en el sexo femenino hay una SS y una PI con angulos mayores que en los hombres y una PT y LL menor.

Se encontro que la posicion de la pelvis en los pacientes de esta muestra se encuentra en retroversion y verticalizacion.

La listesis presenta mayor desbalance en los parametros espinopelvicos en comparacion con la hernia discal lumbar y el CLEA. Debido a que la listesis presenta cambios cronicos e inestabilidad de la unidad funcional vertebral. .

El CLEA es la patología que presenta menor discordancia en comparación con los parámetros espinopelvicos, ya que es un padecimiento de larga evolución, que se encuentra en la tercera fase de Kirkaldy-Willis en la tercera fase. Por lo que existen procesos compensatorios como la formación de osteofitos y la ayuda de los músculos paraespinales para compensar el movimiento.

Las hernias lumbares son las que presentan menor variabilidad en los parámetros espinopelvicos, sin embargo continúan con una mayor inclinación, inclinación pélvica y pendiente sacra. Afecta de manera aguda y segmentos lumbares medios.

Al comparar los parámetros pre y posquirúrgicos de los 49 pacientes medidos, se observó que aunque hubo una disminución en comparación con los parámetros antes de la cirugía, aún se encuentran en parámetros significativos. Por lo que se concluye una insuficiente corrección de los mismos.

Una buena intervención quirúrgica requiere una planeación quirúrgica adecuada por lo que en base a este estudio se concluye solicitar adecuadas radiografías laterales lumbosacras, así como tomar en cuenta los parámetros espinopelvicos, individualizándolos a las características de cada paciente.

Se recomienda realizar un estudio de parámetros espinopelvicos en pacientes sanos, y determinar el grado de afectación para compararlos con este estudio.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cano-Gómez c, Rodríguez de la rúa j, García-guerrero g, Juliá-bueno j, Marante-fuertes j. FISIOPATOLOGÍA DE LA DEGENERACIÓN Y DEL DOLOR DE LA COLUMNA LUMBAR. rev esp cir ortopédica traumatol. 1 de febrero de 2008;52(1):37-46.
2. David o, Nicolás op, Mauro c, Gerardo a, Cristian r, Joint g. scielo - brasil - MODIFICATION OF THE SPINOPELVIC PARAMETERS WITH SURGICAL POSITIONING AND THE ROLE OF THE HIP MODIFICATION OF THE SPINOPELVIC PARAMETERS WITH SURGICAL POSITIONING AND THE ROLE OF THE HIP. COLUNA/COLUMNA. 14 de noviembre de 2019;18:283-8.
3. Tabares neyra hi, Fleites marrero ee, Fabares sáez h, Morales seife r. INFLUENCIA DEL BALANCE SAGITAL SOBRE LOS CAMBIOS DEGENERATIVOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL (i). rev cuba ortop traumatol. 2020;e185-e185.
4. Cano-gómez c, Rodríguez de la rúa j, García-guerrero g, Juliá-bueno j, Marante-fuertes j. FISIOPATOLOGÍA DE LA DEGENERACIÓN Y DEL DOLOR DE LA COLUMNA LUMBAR. REV ESP CIR ORTOPÉDICA TRAUMATOL. 1 de enero de 2008;52(1):37-46.
5. Luna lm, Villazón fg, Oviedo jes, Castorena ioc, Luna lm, Villazón fg, et al. SAGITTAL BALANCE AFTER POSTERIOR INSTRUMENTATION IN LUMBAR FRACTURES. COLUNA/COLUMNA. junio de 2018;17(2):133-7.
6. Rafael García de sola. BALANCE SAGITAL: UNA INTRODUCCIÓN TEÓRICA | UNIDAD DE NEUROCIRUGÍA RGS.
7. Norotte g. CORRECCIÓN DE BALANCE SAGITAL DE COLUMNA VERTEBRAL POR VÍA ANTERIOR. LA «LEY DEL PÉNDULO» O CÓMO EXPLICAR LA FORMA 3D DE LA COLUMNA. 2015;11(3):11.
8. Jorge Alberto de haro estrada*. BALANCE SAGITAL CERVICAL. jul-sep 2015. 2015;11(3):5.
9. Barbosa ac, ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA ASIMETRÍA PÉLVICA EN UNA POBLACIÓN ASINTOMÁTICA. acta ortopédica mex. ene.-feb: 28-32;i(acta ortopédica mexicana 2014):5.

10. Lebed DI, Reina Jm. MODELO BIOMECÁNICO DE UNA PELVIS HUMANA PARA LA SIMULACIÓN DE LESIONES DE LA SÍNFISIS PÚBICA. :76.
11. ANTEVERSIÓN Y RETROVERSIÓN: CÓMO TU PELVIS INFLUYE EN EL RESTO DE TU CUERPO | POWER EXPLOSIVE. 2016.
12. Gardocki Rj, camillo fx. OTHER DISORDERS OF THE SPINE. EN: CAMPBELL'S OPERATIVE ORTHOPAEDICS. ELSEVIER; 2013. p. 1993-2050.e18.
13. Moyano Aguilar, j, Cevallos Andrade, a, Rosas Bravo, e. BALANCE SAGITAL DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN LA POBLACIÓN ANDINA DEL ECUADOR. | revista ecuatoriana de ortopedia y traumatología. 2019. 8(2):8.
14. Guiroy a, Gagliardi M, Sícoli a, Masanés ng, Ciancio am, jalón p, et al. PARÁMETROS SAGITALES ESPINO-PÉLVICOS EN UNA POBLACIÓN ASINTOMÁTICA ARGENTINA. surg neurol int. 22 de enero de 2018;9(suppl 1):s36-42.
16. Becerra j, Alberto c. EVALUACIÓN DEL BALANCE SAGITAL EN LOS PACIENTES CON PATOLOGÍA LUMBAR DEGENERATIVA SOMETIDOS A FUSIÓN POSTEROLATERAL CON SISTEMA DE PEDICULARES HOSPITAL ALCÍVAR [INTERNET] [THESIS]. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS. ESCUELA DE GRADUADOS; 2013
17. Romano oa. el BALANCE SAGITAL LUMBO-PÉLVICO EN LA ESTENOSIS DEL CONDUCTO LUMBOSACRO. universidad nacional de la plata; 2005 disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/45449>
18. Muñiz luna I, Vilchis Sámano h, Marban Heredia m, Salcedo Oviedo e, Ordaz j, maría morales a, et al. DISCAPACIDAD FUNCIONAL, ALINEACIÓN SAGITAL Y BALANCE PÉLVICO EN ESPONDILOLISTESIS LUMBAR. columna/columna. marzo de 2016;15(1):30-2.
19. vital j-m, Suárez a, Barraza j, Soderlund c, Gangnet n, Gille o. EQUILIBRIO SAGITAL Y SU APLICACIÓN EN PATOLOGÍAS DE COLUMNA VERTEBRAL. REV ESP CIR ORTOPÉDICA TRAUMATOL. 1 de diciembre de 2006;50.
20. Andretta dea, Ramírez GR, Ramírez MJJ, Sánchez LM, Juárez LB BALANCE SAGITAL LUMBOPÉLVICO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD

13. DECLARACIÓN DE HELSINKI

Introducción

Es misión del médico salvaguardar la salud de las personas. Su conocimiento y conciencia están dedicados al cumplimiento de esta misión. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico a la aseveración: «La salud de mi paciente será mi empeño principal», y el Código internacional de Ética Médica declara que «cuando un médico proporcione una asistencia médica que pudiera tener un efecto de debilitamiento del estado físico y mental del paciente el médico deberá actuar únicamente en interés del paciente». La finalidad de la investigación biomédica que implica a personas debe ser la de mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y patogénesis de la enfermedad

En la práctica médica actual, la mayoría de los procedimientos diagnósticos, terapéuticos o profilácticos implican riesgos. Esto rige especialmente en la investigación biomédica.

El progreso médico se basa en la investigación que, en última instancia, debe apoyarse en parte en la experimentación realizada en personas. En el campo de la investigación biomédica, debe efectuarse una diferenciación fundamental entre la investigación médica en la cual el objetivo es esencialmente diagnóstico o terapéutico para los pacientes y la investigación médica cuyo objetivo esencial es puramente científico y que carece de utilidad diagnóstica o terapéutica directa para la persona que participa en la investigación.

Deben adoptarse precauciones especiales en la realización de investigaciones que puedan afectar al medio ambiente, y debe respetarse el bienestar de los animales utilizados en la investigación. Puesto que es esencial que los resultados de las pruebas de laboratorio se apliquen a seres humanos para obtener nuevos conocimientos científicos y ayudar a la humanidad enferma, la Asociación Médica

Mundial ha preparado las siguientes recomendaciones como guía para todo médico que realice investigaciones biomédicas en personas. Esta guía debería revisarse en el futuro. Debe destacarse que las normas tal como se describen constituyen únicamente una guía para los médicos de todo el mundo. Los médicos no quedan exonerados de las responsabilidades penales, civiles y éticas que recogen las leyes de sus propios países

I. Principios básicos

1. La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y debe basarse en una experimentación animal y de laboratorio suficiente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica.

2. El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental que implique a personas debe formularse claramente en un protocolo experimental que debe presentarse a la consideración, comentario y guía de un comité nombrado especialmente, independientemente del investigador y del promotor, siempre que este comité independiente actúe conforme a las leyes y ordenamientos del país en el que se realice el estudio experimental.

3. La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada únicamente por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente. La responsabilidad con respecto a las personas debe recaer siempre en el facultativo médicamente calificado y nunca en las personas que participan en la investigación, por mucho que éstas hayan otorgado su consentimiento.

4. La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para las personas.

5. Todo proyecto de investigación biomédica que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto

para las personas como para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad.

6. Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad.

7. Los médicos deben abstenerse de comprometerse en la realización de proyectos de investigación que impliquen a personas a menos que crean fehacientemente que los riesgos involucrados son previsibles. Los médicos deben suspender toda investigación en la que se compruebe que los riesgos superan a los posibles beneficios.

8. En la publicación de los resultados de su investigación, el médico está obligado a preservar la exactitud de los resultados obtenidos. Los informes sobre experimentos que no estén en consonancia con los principios expuestos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

9. En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación. Seguidamente, el médico debe obtener el consentimiento informado otorgado libremente por las personas, preferiblemente por escrito.

10. En el momento de obtener el consentimiento informado para participar en el proyecto de investigación, el médico debe obrar con especial cautela si las personas mantienen con él una relación de dependencia o si existe la posibilidad de que consientan bajo coacción. En este caso, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico no comprometido en la investigación y completamente independiente con respecto a esta relación oficial.

11. En el caso de incompetencia legal, el consentimiento informado debe ser otorgado por el tutor legal en conformidad con la legislación nacional. Si una incapacidad física o mental imposibilita obtener el consentimiento informado, o si la persona es menor de edad, en conformidad con la legislación nacional la autorización del pariente responsable sustituye a la de la persona. Siempre y cuando el niño menor de edad pueda de hecho otorgar un consentimiento, debe obtenerse el consentimiento del menor además del consentimiento de su tutor legal.

12. El protocolo experimental debe incluir siempre una declaración de las consideraciones éticas implicadas y debe indicar que se cumplen los principios enunciados en la presente Declaración.

II. Investigación médica combinada con asistencia profesional (Investigación clínica)

1. En el tratamiento de una persona enferma, el médico debe tener la libertad de utilizar un nuevo procedimiento diagnóstico o terapéutico, si a juicio del mismo ofrece una esperanza de salvar la vida, restablecer la salud o aliviar el sufrimiento.

2. Los posibles beneficios, riesgos y molestias de un nuevo procedimiento deben sopesarse frente a las ventajas de los mejores procedimientos diagnósticos y terapéuticos disponibles.

3. En cualquier estudio clínico, todo paciente, inclusive los de un eventual grupo de control, debe tener la seguridad de que se le aplica el mejor procedimiento diagnóstico y terapéutico confirmado.

4. La negativa del paciente a participar en un estudio jamás debe perturbar la relación con su médico.

5. Si el médico considera esencial no obtener el consentimiento informado, las razones concretas de esta decisión deben consignarse en el protocolo experimental para conocimiento del comité independiente (v. Principios básicos, punto 2).

6. El médico podrá combinar investigación médica con asistencia profesional, con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos médicos, únicamente en la medida en que la investigación médica esté justificada por su posible utilidad diagnóstica o terapéutica para el paciente.

III. Investigación biomédica no terapéutica que implique a personas (Investigación biomédica no clínica)

1. En la aplicación puramente científica de la investigación médica realizada en personas, es deber del médico seguir siendo el protector de la vida y la salud de la persona participante en la investigación biomédica.

2. Las personas participantes deben ser voluntarios, o bien personas sanas o pacientes cuya enfermedad no esté relacionada con el protocolo experimental.

3. El investigador o el equipo investigador debe suspender la investigación si estimasen que su continuación podría ser dañina para las personas.

4. En investigaciones en el hombre, el interés de la ciencia y la sociedad jamás debe prevalecer sobre consideraciones relacionadas con el bienestar de las personas.



**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**

Nombre del estudio:	<i>DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PARAMETROS ESPINOPELVICOS DE COLUMNA DEGENERATIVA LUMBAR EN POBLACIÓN MEXICANA</i>
Patrocinador externo (si aplica):	NO
Lugar y fecha:	HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA LOMAS VERDES
Número de registro:	NO
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar y Analizar los parámetros espino pélvico en pacientes con columna degenerativa lumbar, mediante estudios radiográficos, con posterior determinación de los diferentes parámetros en las patologías lumbares degenerativas valoradas, y su comparación con parámetros posteriores a intervención quirúrgica
Procedimientos:	NO
Posibles riesgos y molestias:	NO
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	NO
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	NO
Participación o retiro:	NO
Privacidad y confidencialidad:	SI

En caso de colección de material biológico (si aplica):

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.	
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	NO APLICA
Beneficios al término del estudio:	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	DR. SIMON ALMANZA MENDOZA
Colaboradores:	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx	
Testigo 1	Testigo 2
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio	
Clave: 2810-009-013	

15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
1. DISEÑO DE PROTOCOLO	X	X									
2. INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3. REDACCION DE PROTOCOLO					X	X					
4. MODIFICACIONES AL PROTOCOLO							X	X	X		
5. RECOLECCION DE DATOS	X	X	X	X	X	X					
6. PROCESAMIENTO DE DATOS							X	X			
7. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS									X	X	X
8. ELABORACION DE CONCLUSIONES									X	X	X
9. REDACCION DEL ESCRITO									X	X	X

12. ANEXOS

UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD "LOMAS VERDES"

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. _____

Fecha: _____

NOMBRE DEL PACIENTE:

NSS: _____

DIAGNOSTICO:

EDAD: _____ años

MEDICIONES RADIOGRÁFICAS

	PREOPERATORIO	POSOPERATORIO A LOS 3 MESES
INCIDENCIA PELVICA (IP)		
PENDIENTE SACRA (SS)		
INCLINACION PELVICA (PT)		
LORDOSIS LUMBAR (LL)		

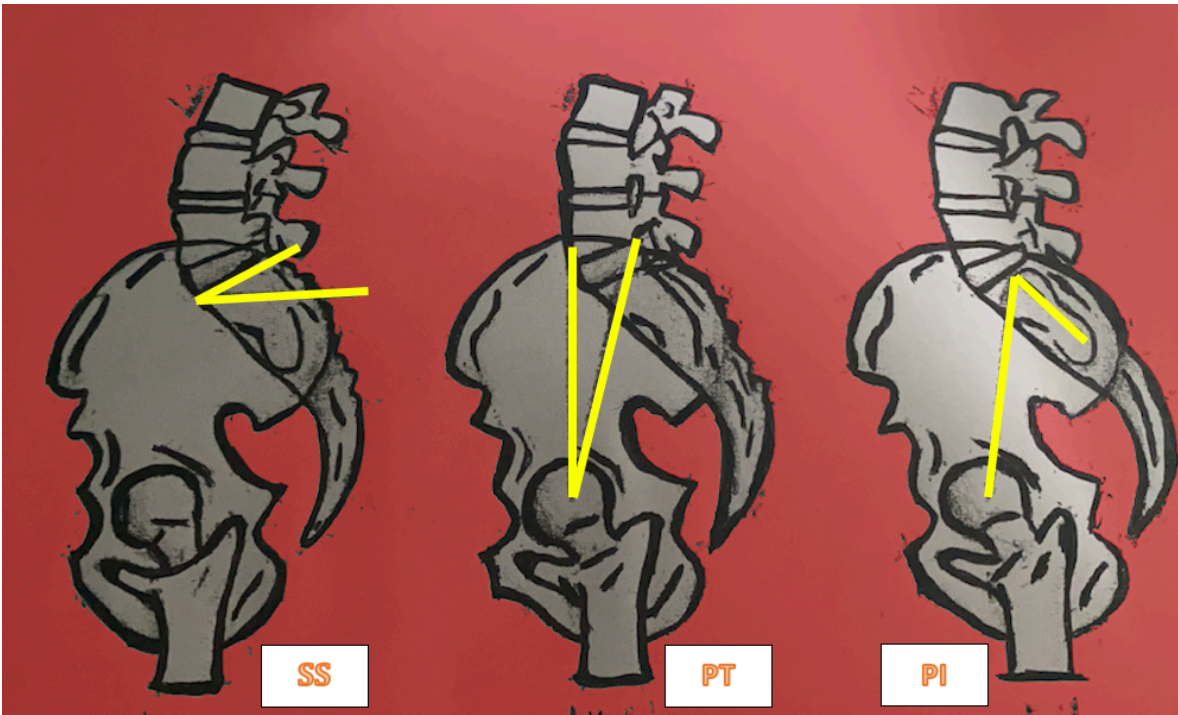


Imagen de los parametros espinopelvicos, fuente Eduardo De Miguel Hueso.