

11242

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, I.M.S.S.**

**VALIDACION DE LA MEDICION DEL ANGULO LUMBOSACRO EN
POBLACION MEXICANA POR RADIOLOGIA CONVENCIONAL Y
RESONANCIA MAGNETICA**

**TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER EL TITULO EN RADIOLOGIA E
IMAGEN**

DR. MAURICIO PEÑA RICO PANZZI

MEXICO D.F. 2004



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.




DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES.
JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, I.M.S.S.



DR. FRANCISCO J. AVELAR GARNICA.
JEFE DEL SERVICIO DE IMAGENOLOGIA.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, I.M.S.S.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO U.N.A.M.



DR. VICENTE M. MARTINEZ GALINDO.
MEDICO ADSCRITO ENCARGADO DEL AREA DE HEMODINAMIA, SERVICIO
DE IMAGENOLOGIA.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, I.M.S.S.



DR. JENARO DIAZ ANGELES.
MEDICO ADSCRITO ENCARGADO DEL AREA DE RESONANCIA
MAGNETICA, SERVICIO DE IMAGENOLOGIA.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, I.M.S.S.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

DELEGACION 3 SUROESTE U.F.
C.M.N. SIGLO XXI
I.M.S.S. HOSP. DE ESPECIALIDADES

RECIBIDO
18 JUN 2004

IV. EDUCACION E INVESTIG. MEDICA

REGISTRO NACIONAL DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Delegación III SUROESTE Unidad de adscripción HE CMN SIGLO XXI, IMSS

Autor:

Apellido Paterno PEÑA RICO Materno PANZZI Nombre MAURICIO

Matricula 99370545 Especialidad RADIOLOGIA Fecha Grad. 28/2/2003

Asesor:

Apellido Paterno MARTINEZ Materno GALINDO Nombre VICENTE MATEO

Matricula 7938292 Especialidad RADIOLOGIA Registro 101/2003

Título de la Tesis:

VALIDACION DE LA MEDICION DEL ANGULO LUMBOSACRO EN POBLACION MEXICANA ASINTOMATICA POR RADIOLOGIA CONVENCIONAL Y POR RESONANCIA
Resumen MAGNETICA

La patología de columna tiene una importante repercusión en la vida económica del país ya que genera un número importante de incapacidades en población económicamente activa. Uno de los elementos principales de diagnóstico en la radiografía de columna, en donde se realizan diferentes mediciones y actualmente se utiliza la Resonancia Magnética. Se estudiaron 30 pacientes con edades de 18 a 35 años sin patología lumbar conocida, a los que se le realizó radiografías y Resonancia Magnética de columna lumbar, midiéndose el ángulo de Ferguson, comparándose los resultados. Se encontró un promedio de 45.7º en la radiografía y de 43.6º en RM en las mujeres. En los hombres fué de 40.1º y de 40.8º respectivamente. Con estos hallazgos no hay diferencia significativa entre ambos sexos y ambos estudios comparados con la población extranjera.

Palabras Clave

1) COLUMNA 2) FERGUSON 3) MEDICIONES

4) _____ 5) _____ Pags. 31 Ilus. 12

(Anotar el Número real de páginas en el rubro correspondiente sin las dedicatorias ni portada.)

Para ser llenado por el Jefe de Educación e Investigación Médica.

Tipo de Investigación: C1

Tipo de Diseño: C1 1

Tipo de Estudio: TE3b

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

TITULO
VALIDACIÓN DE LA MEDICION DEL ANGULO
LUMBOSACRO EN POBLACIÓN MEXICANA
POR RADIOLOGÍA CONVENCIONAL
Y RESONANCIA MAGNETICA.

AUTORES

DR. MAURICIO PEÑA RICO PANZZI.
Residente de tercer año de Imagenología HE CMN SXXI.

DR. VICENTE MATEO MARTINEZ GALINDO.
Médico adscrito encargado del Area de Hemodinamia,
Servicio de Imagenología, HE CMN SXXI.

DR. JENARO DIAZ ANGELES.
Médico adscrito encargado del Area de Resonancia Magnética,
Servicio de Imagenología, HE CMN SXXI.

DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA.
Jefe del Servicio de Imagenología HE CMN SXXI.

SERVICIO
RADIOLOGÍA E IMAGEN

A MIS FAMILIARES POR TODO EL AMOR Y
COMPRESION QUE ME HAN BRINDADO.

A MIS MAESTROS POR SU CONFIANZA, APOYO
Y ENSEÑANZA QUE ME BRINDARON DURANTE
ESTOS AÑOS.

INDICE

| | |
|----------------------------|----|
| INTRODUCCION | 6 |
| ANTECEDENTES | 6 |
| OBJETIVO | 11 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 11 |
| HIPOTESIS | 11 |
| METODOLOGIA | 11 |
| RESULTADOS | 14 |
| CONCLUSIONES | 25 |
| ANEXO 1 | 26 |
| BIBLIOGRAFIA | 27 |
| IMÁGENES | 28 |

INTRODUCCION

La patología de columna tiene una importante repercusión en la vida económica del país ya que genera un número importante de incapacidades en población económicamente activa. De las diferentes patologías que afectan son el dolor lumbosacro de etiología a determinar y que puede ser secundario a espondilolisis, espondilolistesis, hernia de disco, horizontalización del sacro y rotoescoliosis. Muchos de estos diagnósticos pueden condicionar la entidad conocida como columna inestable.

Uno de los elementos principales de diagnóstico es la radiografía de columna en proyecciones anteroposterior (AP) y lateral, en donde se realizan diferentes medidas, entre ellas la medición del ángulo lumbosacro, el cuál se puede realizar por diferentes métodos, como son el de Ferguson y el de Farfán, así como el cálculo del centro gravitacional o eje de carga, para determinar la estabilidad de la columna.

La descripción de estas mediciones se ha realizado ampliamente en población de raza blanca y raza negra cuyas características morfológicas son diferentes a la población mexicana (mestiza) y las mediciones establecidas pueden no ajustarse a una condición de normalidad en nuestra población, por lo cual se desea realizar el presente estudio.

ANTECEDENTES

La columna vertebral se divide en segmento cervical, torácico, lumbar y sacrococcígeo, los cuáles en forma normal presentan diferentes curvaturas en sentido anteroposterior y lateral, para distribuir el peso corporal.

El peso de la cabeza, extremidades y tronco es soportado por los cuerpos vertebrales y discos intervertebrales, los elementos de fijación de la columna que coadyuvan con la estabilidad y resistencia para soportar esta carga son los elementos del arco neural posterior (pilares articulares, articulaciones interapofisiarias, las láminas y las apófisis espinosas) (1) cuando se alteran estos elementos de fijación de la columna se altera la estabilidad desplazando hacia atrás o adelante la transmisión de carga, produciéndose sobrecarga muscular y ligamentosa, esto se traduce en modificaciones del ángulo lumbosacro o de Ferguson, por lo cual esto puede ser un elemento que puede predecir la presencia de lesión y el grado de severidad de la misma, así como sus repercusiones clínicas. Las estructuras de la columna sensibles al dolor son el periostio de los cuerpos vertebrales, la dura madre, las carillas articulares, el anillo fibroso del disco intervertebral, las venas epidurales y el ligamento longitudinal posterior. La lesión de estas estructuras no nerviosas puede provocar dolor. En condiciones normales, el núcleo pulposo del disco intervertebral no es sensible al dolor. La sensación dolorosa viaja por el nervio senovertebral que nace del nervio raquídeo en cada segmento de la columna y vuelve a entrar en el conducto raquídeo a través del agujero intervertebral del mismo nivel. La

alteración de estas diversas estructuras de la columna sensibles al dolor explica muchos casos de dolor de espalda en los que no existe compresión de la raíz nerviosa.

El dolor local se debe a la distensión de las estructuras sensibles al dolor que comprimen o irritan las terminaciones nerviosas sensitivas. El dolor se localiza cerca de la parte afectada de la espalda.

El dolor irradiado a la espalda puede proceder de vísceras abdominales o pélvicas. Suele describirse como fundamentalmente abdominal o pélvico, aunque acompañado de dolor de espalda, y no suele variar con la postura.

El dolor con origen en la columna puede localizarse en la espalda o irradiarse a la región glútea o piernas. Las enfermedades que afectan a la parte alta de la columna lumbar tienden a producir dolor en la región lumbar, las ingles o la parte anterior de los muslos. En las que afectan a la parte inferior de la columna lumbar, el dolor se irradia a los glúteos, la parte posterior de los muslos, o rara vez a pantorrillas o pies.

El dolor acompañado de espasmo muscular, aunque de origen oscuro, suele asociarse a muchos trastornos de la columna. Los espasmos van acompañados de posturas anormales, tensión de los músculos paravertebrales y dolor sordo.

El dolor lumbar agudo se define como un dolor de duración inferior a tres meses. En el 85% de los pacientes cuando no va acompañado de dolor en la pierna puede esperarse una recuperación completa. La mayoría de estos pacientes tienen síntomas “mecánicos”, es decir, que el dolor empeora con el movimiento y mejora con el reposo.

El dolor lumbar crónico es cuando tiene una duración de más de doce semanas, los factores de riesgo son la obesidad, sexo femenino, edad avanzada, actividad física mínima, consumo de tabaco, etc.(2)

Las vértebras lumbares son las que se encuentran entre el tórax y el sacro y se distinguen por su gran tamaño, la ausencia de carillas costales y de agujeros transversos y sus apófisis espinosas cuadriláteras. Sus cuerpos tienen forma de riñón, cuya concavidad mira hacia el agujero vertebral triangular. Los pedículos son cortos y gruesos. Las láminas también son cortas, gruesas y relativamente desiguales, y se extienden por debajo de los pedículos.

Las apófisis espinosas cuadriláteras se extienden horizontalmente hacia atrás, y sus bordes inferiores se hallan más o menos al nivel de la cara inferior del cuerpo. Las carillas articulares superiores son cóncavas hacia dentro, y las inferiores, convexas hacia fuera, por lo que las articulaciones entre ellas se sitúan en un plano casi sagital. Los tubérculos mamilares se proyectan hacia atrás a partir de las apófisis articulares superiores. Las apófisis transversas o costales, largas y delgadas, comparables a las costillas, se extienden hacia fuera y algo hacia atrás. Los pequeños tubérculos accesorios se proyectan hacia abajo a partir de la cara inferior de las apófisis transversas en su unión con los pedículos.

El sacro está formado por cinco vértebras que se fusionan en el adulto para formar un hueso en forma de cuña que es palpable por debajo de la parte inferior de dorso. La fusión es tal que los elementos transversos y costales de cada vértebra se unen con las correspondientes partes de las vértebras adyacentes por fuera de los agujeros de conjunción y forman los agujeros sacros, rodeados por completo de hueso o cartilago. El sacro se articula hacia arriba con la quinta vértebra lumbar y a los lados con los huesos iliacos. Presenta cara anterior o pélvica y posterior, dos bordes laterales, base y vértice.

La cara anterior o pélvica es cóncava y lisa, mira hacia abajo y adelante. Su porción media, que representa las caras anteriores de los cinco cuerpos vertebrales fusionados, es cruzada por cuatro líneas transversales, que señalan la fusión e indican la situación de los discos intervertebrales. Por delante, los cuatro pares de agujeros sacros anteriores, situados en los extremos de las líneas, dan paso a las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios sacros y los vasos que les acompañan.

La cara posterior es convexa y rugosa, mira hacia atrás y arriba. Las apófisis espinosas de las tres o cuatro vértebras sacras superiores se modifican para formar la cresta sacra media de prominencia variable.

La porción o masa lateral es la que se encuentra por fuera de los agujeros sacros, en su porción superior se encuentra la superficie auricular que se articula con el ilion.

La base o cara superior presenta el promontorio (borde anterior de la cara superior del cuerpo de S1), el conducto sacro. Las aletas derecha e izquierda (caras superiores de las porciones laterales) y dos apófisis articulares superiores con tubérculos mamilares. El promontorio es la porción sacra de las líneas terminales. El conducto sacro contiene el conducto dural, la porción inferior de la cauda equina y el filum terminale.

El vértice del sacro está separado del cóccix por un disco intervertebral, aunque ambos pueden fusionarse.

La curvatura sagital del sacro masculino es muy uniforme, mientras que la del femenino es más pronunciada hacia abajo, además es más corto y ancho y su cara anterior mira más hacia abajo.

El cóccix se encuentra ligeramente por arriba del ano, es cuneiforme y presenta caras anterior o pélvica y posterior, dos bordes laterales, base y vértice, por lo general consta de cuatro segmentos. (3)

El ángulo lumbosacro también se conoce como ángulo sacrohorizontal, sacrolumbosacro, ángulo de Ferguson, etc. Está formado por la prolongación hacia delante de la superficie o borde superior de la primera vértebra sacra y su intersección con la horizontal. Su valor normal es de 30° (4) aunque existen algunos autores que mencionan el valor normal es menor a 34° (5, 6), otros de 41.1° con una desviación estandar de 7.7° (7), hasta rangos de 20 a 80° (8) en bipedestación, el estudio de Hanson y Magnusson el valor del ángulo en población de raza blanca en los hombres fue de 61.7° y en las mujeres de 50.2° y en la población de raza negra en los hombres fue de 43.6° y en las mujeres de 36° este estudio fue hecho en cadáveres. (9)

Método de Farfán: En condiciones normales y en posición neutra, el plano del espacio intervertebral L3-L4 es horizontal (perpendicular al eje longitudinal del cuerpo). Esta horizontal forma un ángulo con valor normal de 30 grados al intersectarse con el plano del espacio intervertebral L5-S1. Dicho ángulo representa la orientación del quinto espacio intervertebral, que aumenta en la espondilolistesis.

EJE DE CARGA

En condiciones normales, el peso del cuerpo es soportado por los cuerpos vertebrales y discos, siendo solo una pequeña parte de esta carga soportada por la zona del arco posterior con sus articulaciones interapofisiarias.

La estabilidad se puede perder por lo que se desplaza hacia atrás la transmisión de cargas, produciéndose sobrecarga muscular y ligamentosa, así como sufrimiento de las articulaciones sinoviales interapofisiarias, una de las causas de inestabilidad es el desplazamiento del centro de gravedad de la columna hacia delante que se mide trazando una vertical por el centro geométrico de L3 que debe cruzar el promontorio sacro (eje de carga). (10)

IMAGEN OBLICUA DE LA COLUMNA LUMBAR

También conocida como la clásica imagen del “perrito de Madame La Chappelle”, esta imagen está conformada por la superposición de todos los elementos anatómicos que conforman las vértebras lumbares:

Ojo: Pedículo.

Hocico: Apófisis transversa del lado en que inciden los rayos X.

Cuello: Istmo vertebral.

Oreja: Apófisis articular superior del lado en que inciden los rayos X.

Pata delantera: Apófisis articular inferior del lado de incidencia de los rayos X.

Cola: Lámina cuadrilátera y apófisis articular superior del lado opuesto a los rayos X.

Pata trasera: apófisis articular superior del lado opuesto a los rayos X.

Cuerpo: Lámina cuadrilátera de incidencia de los rayos X.

Cuando existe lisis de la pars interarticularis (espondilolisis) se observa la imagen del “perro con collar”. Cuando se produce el desalojamiento del cuerpo vertebral del arco neural (espondilolistesis) se observa la imagen del “perro decapitado”. (4)

Entre las causas de dolor lumbar podemos encontrar la osteoartritis, la protrusión del disco intervertebral, espondilitis reumatoide, coccigodinia, espondilitis tuberculosa, osteoporosis, escoliosis, fibrosis, trauma, neoplasias, espondilolisis y espondilolistesis.

La espondilolisis es la interrupción de naturaleza adquirida de la par interarticularis de la vértebra, sin desplazamiento de la misma. Radiológicamente se observa como una línea oblicua radiotransparente vertical, en la pars interarticularis.

La espondilolistesis es el desplazamiento de un cuerpo vertebral sobre otro, el 80% se presenta en la unión lumbosacra y en el 10% entre L4-L5. Los signos radiológicos de la espondilolistesis con espondilólisis son los de ésta, más el desplazamiento anterior.

Método de Meyerding: Se divide el platillo vertebral inferior en cuatro partes. Al desplazamiento del 25% hacia delante de la vértebra superior, se le llama grado I, al 50% grado II, al 75% grado III y al 100% grado IV.

La retrolistesis es el patrón de espondilolistesis sin espondilólisis, de origen degenerativo y con desplazamiento posterior de la vértebra respecto a la inferior. Radiológicamente, además del desplazamiento hay pérdida del espacio discal, esclerosis de los platillos vertebrales, osteofitos marginales, inestabilidad y luxación de las articulaciones interapofisiarias. (10)

Se puede clasificar la espondilolisis y espondilolistesis en:

- I.- Displástica.
- II.- Istmica.
- III.- Degenerativa.
- IV.- Traumática.
- V.- Patológica. (11)

OBJETIVO

Demostrar o tratar de encontrar el rango de normalidad del ángulo lumbosacro en población mexicana asintomática con estudios radiológicos convencionales.

Correlacionar los hallazgos de los estudios radiológicos convencionales con los de Resonancia Magnética.

Demostrar si existe validez en su medición.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que no existe un rango de normalidad del ángulo de Ferguson en la población mexicana, es necesario estandarizar dichos valores.

HIPÓTESIS

El rango de normalidad de la medición del ángulo de Ferguson debe ser similar al resto de la población mundial.

METODOLOGÍA

1.- DISEÑO DEL ESTUDIO: Estudio prospectivo, transversal, comparativo y observacional.

2.- UNIVERSO DE TRABAJO: Médicos adscritos, médicos residentes y técnicos radiólogos del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI de 18 a 35 años sin patología lumbar.

3.- DESCRIPCIÓN DE VARIABLES:

- a)- Variable independiente: Placas convencionales de columna lumbar y Resonancia Magnética.
- b)- Variable independiente: Medición del ángulo de Ferguson en cada uno de los estudios.

4.- TÉCNICA: Ninguno de los estudios requiere de preparación específica para su realización.

Se tomarán proyecciones AP y lateral de columna lumbar con foco en L5, así como Resonancia Magnética en T1 sagital con medición del ángulo lumbosacro y el eje de carga.

5.- SELECCIÓN DE LA MUESTRA:

- a)- Tamaño de la muestra: Se evaluarán 30 pacientes para obtener una media del ángulo de Ferguson.
- b)- Criterios de selección:
 - I- Criterios de inclusión: Pacientes de cualquier sexo de 18 a 35 años enviados al Servicio de Imagen sin patología lumbar.
 - II- Criterios de exclusión:
 - Pacientes con patología lumbar conocida.
 - Pacientes que no cumplan con las edades requeridas.
 - Pacientes con antecedente quirúrgico de columna.
 - Pacientes con sintomatología lumbar.
 - Pacientes que por alguna razón no se pudo realizar alguno de los estudios.
 - Pacientes que no acepten la realización de algún estudio.

6.-PROCEDIMIENTOS: Las placas simples de columna lumbar serán tomadas por técnicos radiólogos y las Resonancias Magnéticas serán realizadas por Médico Residente entrenado en la realización de dicho estudio.

Los estudios serán evaluados por 2 Médicos Radiólogos expertos en la valoración de estudios convencionales y de Resonancia Magnética de columna lumbar.

A cada paciente se le aplicará un pequeño cuestionario que incluye nombre, sexo, edad, peso, talla, ocupación, actividad física y antecedentes patológicos que pudieran estar relacionados con patología de columna lumbar.

A cada paciente además de sus datos personales, se le anexaran las mediciones respectivas del ángulo lumbosacro y la valoración del eje de carga por placa simple y por Resonancia Magnética.

7.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Se realizan tablas y gráficas comparativas de los ángulos lumbosacros obtenidos por placa simple y resonancia magnética del total de los pacientes, obteniendo la media y a través de una campana de Gauss encontrar los rangos de normalidad para la población mexicana estudiada.

8.- CONSIDERACIONES ETICAS: La placa simple de columna lumbar y la Resonancia Magnética son métodos prácticamente inocuos para el paciente. Aunque la placa simple implica radiación al paciente, la dosis es mínima y está comprobado que no condiciona alguna patología secundaria.

La Resonancia Magnética consiste en un imán, el cual alinea los iones Hidrógeno del cuerpo del paciente y no implica algún daño.

Los estudios se llevarán a cabo por personal adiestrado y capaz que conoce los riesgos y cuidados que se deben tener durante los procedimientos.

No se tomará ningún estudio sin la aprobación previa del paciente.

La información obtenida será absolutamente confidencial.

9.- RECURSOS PARA EL ESTUDIO:

- a)- Recursos humanos: En la realización de las placas simples de la columna lumbar y Resonancia magnética intervienen: Médicos residentes, Médicos radiólogos y Técnicos radiólogos.
- b)- Recursos materiales: Para la realización de ambos estudios se utiliza un equipo de RX Siregraph I SIEMENS y un Sireskop S, Polydoros 80 SIEMENS y un equipo de Resonancia Magnética GE 0.5 Teslas.
- c)- Recursos financieros: No se requieren recursos económicos externos a los otorgados por la institución.

10.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Octubre a diciembre del 2002: Realización del proyecto por escrito, recopilación de Información bibliográfica y familiarización con ambos estudios.

Enero a septiembre del 2003: Realización de placa simple de columna lumbar, así Como Resonancia Magnética a los pacientes incluidos en el protocolo.

Noviembre del 2003: Análisis de datos, obtención de resultados y conclusiones.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 37 pacientes, de los cuales se excluyeron 7 por no haberseles podido realizar Resonancia Magnética, por lo que finalmente quedaron 30 pacientes, siendo una muestra representativa para los fines de este trabajo.

De los 30 pacientes incluidos, fueron 21 hombres y 9 mujeres con rangos de edad de 24 a 35 años con un promedio de 29.1 años en los hombres y de 25 a 35 años con un promedio de 29.2 años en las mujeres. La edad promedio en ambos sexos fue de 30.06 años.

El rango de peso varió desde 41 a 80 kilogramos con un promedio de 57.5 kilogramos en las mujeres y de 50 a 97 kilogramos con un promedio de 76.23 kilogramos en los hombres. El peso promedio en ambos sexos fue de 70.6 kilogramos

La estatura en las mujeres varió desde 1.50 a 1.68 metros con un promedio de 1.56 metros y en los hombres desde 1.60 a 1.84 metros con un promedio de 1.72 metros. La estatura promedio en ambos sexos fue de 1.67 metros.

El ángulo de Ferguson medido en las radiografías convencionales de columna varió en las mujeres de 32 a 52 grados con un promedio de 45.7 grados y en los hombres varió de 24 a 54 grados con un promedio de 40.1 grados. El promedio general en ambos sexos fue de 41.8 grados.

El ángulo de Ferguson medido en la resonancia Magnética varió en las mujeres de 34.3 a 50.7 grados con un promedio de 43.63 grados y en los hombres varió de 26.7 a 51.7 grados con un promedio de 39.6 grados. El promedio general en ambos sexos fue de 40.81 grados.

Se realizó la campana de Gauss tanto para mujeres como para hombres en radiografías convencionales encontrando una media de 45.7 grados en las mujeres y de 40.1 en los hombres con una desviación estándar de $+ / - 2$ grados. En los estudios de Resonancia Magnética se encontró una media de 40.81 grados en las mujeres y de 39.6 grados en los hombres con una desviación estándar de $+ / - 2$ grados.

El eje de carga se observó desplazado anteriormente en 7 pacientes de los 30 del estudio, 9 pacientes con escoliosis, 6 pacientes con prolapso discal, 2 pacientes con hernia discal, 5 pacientes con vasculamiento pélvico y escoliosis compensatoria.

TABLA 1

PROTOCOLO DE COLUMNA LUMBAR. RADIOLOGIA CONVENCIONAL

| No. Paciente | Edad | Sexo | Peso (kg) | Estatura (mts) | A. Ferguson |
|--------------|------|-------|-----------|----------------|-------------|
| 1 | 25 | Fem. | 68 | 1.53 | 54 |
| 2 | 31 | Masc. | 50 | 1.6 | 30 |
| 3 | 35 | Fem. | 80 | 1.52 | 38 |
| 4 | 33 | Fem. | 41 | 1.5 | 50 |
| 5 | 29 | Masc. | 97 | 1.67 | 48 |
| 6 | 35 | Masc. | 71 | 1.76 | 38 |
| 7 | 30 | Fem. | 50 | 1.58 | 52 |
| 8 | 30 | Masc. | 71 | 1.69 | 38 |
| 9 | 30 | Masc. | 70 | 1.7 | 38 |
| 10 | 27 | Fem. | 57 | 1.6 | 32 |
| 11 | 26 | Masc. | 80 | 1.76 | 42 |
| 12 | 26 | Fem. | 49 | 1.63 | 32 |
| 13 | 26 | Masc. | 70 | 1.68 | 32 |
| 14 | 35 | Fem. | 62 | 1.6 | 42 |
| 15 | 30 | Masc. | 96 | 1.75 | 42 |
| 16 | 35 | Masc. | 83 | 1.7 | 44 |
| 17 | 32 | Fem. | 63 | 1.6 | 28 |
| 18 | 30 | Fem. | 55 | 1.58 | 60 |
| 19 | 28 | Masc. | 75 | 1.8 | 50 |
| 20 | 33 | Fem. | 55 | 1.5 | 42 |
| 21 | 35 | Masc. | 63 | 1.73 | 35 |
| 22 | 25 | Masc. | 63 | 1.65 | 54 |
| 23 | 28 | Masc. | 94 | 1.84 | 44 |
| 24 | 27 | Fem. | 49 | 1.52 | 50 |
| 25 | 27 | Fem. | 63 | 1.63 | 44 |
| 26 | 26 | Masc. | 64 | 1.7 | 50 |
| 27 | 24 | Masc. | 70 | 1.75 | 30 |
| 28 | 26 | Fem. | 55 | 1.68 | 50 |
| 29 | 29 | Masc. | 76 | 1.78 | 48 |
| 30 | 31 | Masc. | 78 | 1.68 | 24 |
| 31 | 35 | Masc. | 77 | 1.8 | 30 |
| 32 | 35 | Masc. | 86 | 1.73 | 34 |
| 33 | 27 | Masc. | 65 | 1.73 | 34 |
| 34 | 35 | Masc. | 80 | 1.68 | 52 |
| 35 | 33 | Masc. | 74 | 1.74 | 34 |
| 36 | 33 | Masc. | 87 | 1.74 | 52 |
| 37 | 27 | Masc. | 76 | 1.67 | 40 |

TABLA 2**PROTOCOLO DE COLUMNA LUMBAR. RESONANCIA MAGNETICA/**

| No. Paciente | Edad | Sexo | Peso (Kg) | Estatura (mts) | A. Ferguson |
|--------------|------|-------|-----------|----------------|-------------|
| 1 | 25 | Fem. | 68 | 1.53 | 43.2 |
| 2 | 31 | Masc. | 50 | 1.6 | 50.7 |
| 3 | 35 | Fem. | 80 | 1.52 | 43.6 |
| 4 | 33 | Fem. | 41 | 1.5 | 46.9 |
| 5 | 29 | Masc. | 97 | 1.67 | 46.3 |
| 6 | 35 | Masc. | 71 | 1.76 | 39 |
| 7 | 30 | Fem. | 50 | 1.58 | 47.8 |
| 8 | 30 | Masc. | 71 | 1.69 | 42.3 |
| 9 | 30 | Masc. | 70 | 1.7 | |
| 10 | 27 | Fem. | 57 | 1.6 | 44.6 |
| 11 | 26 | Masc. | 80 | 1.76 | 43.7 |
| 12 | 26 | Fem. | 49 | 1.63 | |
| 13 | 26 | Masc. | 70 | 1.68 | |
| 14 | 35 | Fem. | 62 | 1.6 | |
| 15 | 30 | Masc. | 96 | 1.75 | 42.2 |
| 16 | 35 | Masc. | 83 | 1.7 | 38.1 |
| 17 | 32 | Fem. | 63 | 1.6 | |
| 18 | 30 | Fem. | 55 | 1.58 | |
| 19 | 28 | Masc. | 75 | 1.8 | |
| 20 | 33 | Fem. | 55 | 1.5 | 37.8 |
| 21 | 35 | Masc. | 63 | 1.73 | 39.3 |
| 22 | 25 | Masc. | 63 | 1.65 | 51.7 |
| 23 | 28 | Masc. | 94 | 1.84 | 35.9 |
| 24 | 27 | Fem. | 49 | 1.52 | 50.5 |
| 25 | 27 | Fem. | 63 | 1.63 | 34.3 |
| 26 | 26 | Masc. | 64 | 1.7 | 39 |
| 27 | 24 | Masc. | 70 | 1.75 | 34.7 |
| 28 | 26 | Fem. | 55 | 1.68 | 44 |
| 29 | 29 | Masc. | 76 | 1.78 | 38.8 |
| 30 | 31 | Masc. | 78 | 1.68 | 33.4 |
| 31 | 35 | Masc. | 77 | 1.8 | 34.2 |
| 32 | 35 | Masc. | 86 | 1.73 | 43 |
| 33 | 27 | Masc. | 65 | 1.73 | 27.1 |
| 34 | 35 | Masc. | 80 | 1.68 | 42.3 |
| 35 | 33 | Masc. | 74 | 1.74 | 26.7 |
| 36 | 33 | Masc. | 87 | 1.74 | 46.3 |
| 37 | 27 | Masc. | 76 | 1.67 | 36.9 |

TABLA 3

PROTOCOLO DE COLUMNA LUMBAR

| No. Paciente | Edad | Sexo | Peso (kg) | Estatura (mts) | A. Ferguson Rx | A. Ferguson RM |
|--------------|------|-------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 25 | Fem. | 68 | 1.53 | 54 | 43.2 |
| 2 | 31 | Masc. | 50 | 1.6 | 30 | 50.7 |
| 3 | 35 | Fem. | 80 | 1.52 | 38 | 43.6 |
| 4 | 33 | Fem. | 41 | 1.5 | 50 | 46.9 |
| 5 | 29 | Masc. | 97 | 1.67 | 48 | 46.3 |
| 6 | 35 | Masc. | 71 | 1.76 | 38 | 39 |
| 7 | 30 | Fem. | 50 | 1.58 | 52 | 47.8 |
| 8 | 30 | Masc. | 71 | 1.69 | 38 | 42.3 |
| 9 | 30 | Masc. | 70 | 1.7 | 38 | |
| 10 | 27 | Fem. | 57 | 1.6 | 32 | 44.6 |
| 11 | 26 | Masc. | 80 | 1.76 | 42 | 43.7 |
| 12 | 26 | Fem. | 49 | 1.63 | 32 | |
| 13 | 26 | Masc. | 70 | 1.68 | 32 | |
| 14 | 35 | Fem. | 62 | 1.6 | 42 | |
| 15 | 30 | Masc. | 96 | 1.75 | 42 | 42.2 |
| 16 | 35 | Masc. | 83 | 1.7 | 44 | 38.1 |
| 17 | 32 | Fem. | 63 | 1.6 | 28 | |
| 18 | 30 | Fem. | 55 | 1.58 | 60 | |
| 19 | 28 | Masc. | 75 | 1.8 | 50 | |
| 20 | 33 | Fem. | 55 | 1.5 | 42 | 37.8 |
| 21 | 35 | Masc. | 63 | 1.73 | 35 | 39.3 |
| 22 | 25 | Masc. | 63 | 1.65 | 54 | 51.7 |
| 23 | 28 | Masc. | 94 | 1.84 | 44 | 35.9 |
| 24 | 27 | Fem. | 49 | 1.52 | 50 | 50.5 |
| 25 | 27 | Fem. | 63 | 1.63 | 44 | 34.3 |
| 26 | 26 | Masc. | 64 | 1.7 | 50 | 39 |
| 27 | 24 | Masc. | 70 | 1.75 | 30 | 34.7 |
| 28 | 26 | Fem. | 55 | 1.68 | 50 | 44 |
| 29 | 29 | Masc. | 76 | 1.78 | 48 | 38.8 |
| 30 | 31 | Masc. | 78 | 1.68 | 24 | 33.4 |
| 31 | 35 | Masc. | 77 | 1.8 | 30 | 34.2 |
| 32 | 35 | Masc. | 86 | 1.73 | 34 | 43 |
| 33 | 27 | Masc. | 65 | 1.73 | 34 | 27.1 |
| 34 | 35 | Masc. | 80 | 1.68 | 52 | 42.3 |
| 35 | 33 | Masc. | 74 | 1.74 | 34 | 26.7 |
| 36 | 33 | Masc. | 87 | 1.74 | 52 | 46.3 |
| 37 | 27 | Masc. | 6 | 1.67 | 40 | 36.9 |

RESULTADOS OBSERVADOR UNO

| NO. PACIENTE | HALLAZGOS |
|--------------|---|
| 1 | Eje de carga con desplazamiento anterior. Hiperlordosis |
| 2 | Normal. |
| 3 | Normal. |
| 4 | Eje de carga con desplazamiento anterior. Hiperlordosis. |
| 5 | Eje de carga con desplazamiento anterior. Hiperlordosis. |
| 6 | Disminución de espacios intersomáticos. Prolapso discal L4-L5. |
| 7 | Eje de carga con desplazamiento anterior. Hiperlordosis. } |
| 8 | Vasculamiento pélvico derecho, hipoplasia del arco posterior de L5, sacralización de l5. |
| 9 | Eje de carga normal, disminución des espacio intersomático L3-L4 y l4-L5. |
| 10 | Eje de carga normal, sacralización de L5, disco embrional L5-S1 (RM). |
| 11 | Eje de carga con desplazamiento anterior. Hiperlordosis, hernia discal L5-S1. |
| 12 | Rotoescoliosis. |
| 13 | Disminución de espacios intersomáticos. |
| 14 | Eje de carga normal, rotoescoliosis. |
| 15 | Megaapófisis transversas de L5, prolapso discal de L5 (RM). |
| 16 | Hiperlordosis, eje de carga con desplazamiento anterior, horizontalización del sacro, prolapso discal L5-S1 (RM). |
| 17 | Normal. |
| 18 | Eje de carga con desplazamiento anterior. |
| 19 | Rotoescoliosis levoconvexa, eje de carga con desplazamiento anterior. |
| 20 | Rotoescoliosis levoconvexa. |
| 21 | Normal (RX). Pinzamiento posterior (RM). |
| 22 | Sacralización L5, eje de carga con desplazamiento anterior, rotoescoliosis dextroconvexa, pinzamiento posterior de L5 (RM). |
| 23 | Normal (RX), Prolapso discal L5-S1 (RM). |
| 24 | Vasculamiento pélvico derecho con escoliosis compensatoria, pinzamiento posterior de L5-S1 (RM). |
| 25 | Pinzamiento posterior L5-S1, vasculamiento pélvico derecho con escoliosis compensatoria. |
| 26 | Vasculamiento pélvico derecho con escoliosis compensatoria, prolapso discal L5-S1 (RM). |
| 27 | Rotoescoliosis. |
| 28 | Horizontalización del sacro. |
| 29 | Rotoescoliosis levoconvexa, prolapso discal L5-S1 (RM). |
| 30 | Rotoescoliosis levoconvexa. |

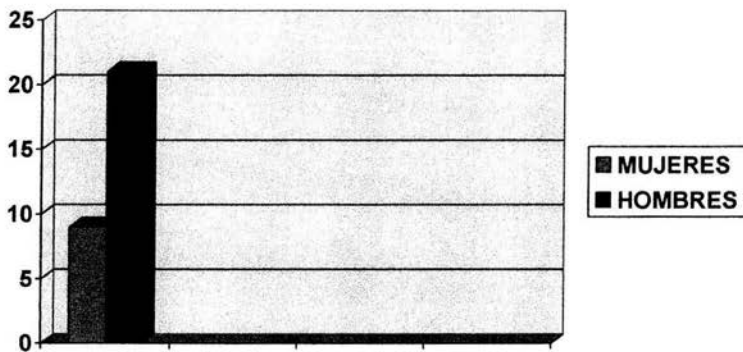
- 31 Rotoescoliosis levoconvexa.
- 32 Vasculamiento pélvico derecho.
- 33 Normal (RX): Disminución del espacio intersomático L4-L5 y L5-S1 con cambios en la intensidad del disco (RM).
- 34 Horizontalización sacra, eje de carga con desplazamiento anterior, disminución del espacio intersomático L4-L5 y L5-S1.
- 35 Eje de carga con desplazamiento posterior, prolapso discal L5-S1 (RM).
- 36 Eje de carga con desplazamiento anterior, hiperlordosis, pinzamiento discal posterior L5-S1.
- 37 Normal.

RESULTADOS OBSERVADOR DOS

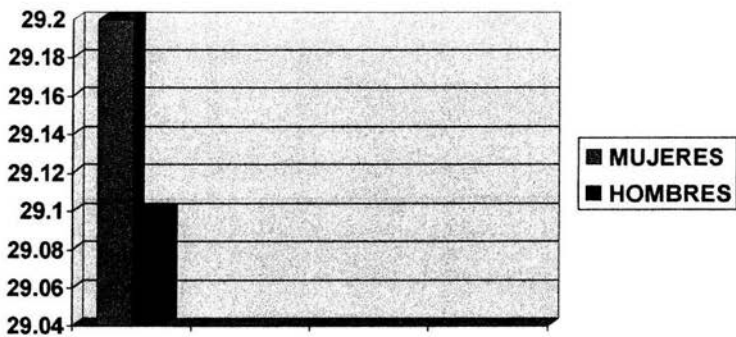
| NO. PACIENTE | HALLAZGOS |
|--------------|---|
| 1 | Eje de carga con desplazamiento anterior. Hiperlordosis. |
| 2 | Eje de carga con desplazamiento anterior, esclerosis fascetaria L4-L5 y L5-S1. |
| 3 | Eje de carga normal, protrusión discal L5-S1. |
| 4 | Eje de carga con desplazamiento anterior. |
| 5 | Hipoplasia del arco posterior de L5, eje de carga normal. |
| 6 | Normal. |
| 7 | Hiperlordosis. |
| 8 | Hipoplasia del arco posterior de L5, megaapófisis transversas en L5, eje de carga con desplazamiento anterior, hernia discal L4-L5. |
| 9 | Eje de carga normal, esclerosis de las plataformas articulares y de las facetas. |
| 10 | Eje de carga normal, escoliosis levoconvexa. Protrusión discal de L5-S1. |
| 11 | Eje de carga con desplazamiento anterior, hiperlordosis, escoliosis. Hernia disco L5-S1. |
| 12 | Rotoescoliosis levoconvexa, hipoplasia del arco posterior de L5, eje de carga con desplazamiento anterior. |
| 13 | Escoliosis levoconvexa, disminución del espacio intersomático L5-S1. |
| 14 | Rotoescoliosis levoconvexa. |
| 15 | Osteofitos anteriores en L4 y L5, protrusión discal L5-S1. |
| 16 | Disminución del espacio intersomático L5-S1, eje de carga normal. |
| 17 | Eje de carga normal. |
| 18 | Hiperlordosis, escoliosis dextroconvexa, hipoplasia del arco posterior en L5. |
| 19 | Hipoplasia del arco posterior en L5, eje de carga normal. |
| 20 | Escoliosis levoconvexa, vasculamiento pélvico izquierdo, eje de carga normal. |
| 21 | Eje de carga normal. Protrusión discal L5-S1. |
| 22 | Rotoescoliosis dextroconvexa, hipoplasia del arco posterior en L5, eje de carga con desplazamiento anterior, hiperlordosis. |
| 23 | Eje de carga con desplazamiento posterior. Hiperlordosis, escoliosis leve. Hernia discal L5-S1, protrusión discal L4-L5. |
| 24 | Escoliosis dextroconvexa. |
| 25 | Rotoescoliosis levoconvexa, vasculamiento pélvico derecho, hipoplasia del arco posterior en L5, esclerosis de facetas articulares. |
| 26 | Rotoescoliosis levoconvexa, hipoplasia del arco posterior en L5. |

- 27 Escoliosis dextroconvexa, vasculamiento pélvico derecho, eje de carga normal.
- 28 Escoliosis levoconvexa, hipoplasia del arco posterior de L5, hiperlordosis.
- 29 Escoliosis dextroconvexa, hipoplasia del arco posterior en L5, eje de carga normal, protrusión discal L5-S1.
- 30 Eje de carga normal.
- 31 Espina bifida. Hernia discal L4-L5 y L5-S1.
- 32 Eje de carga normal.
- 33 Disminución del espacio intersomático L4-L5 y L5-S1, eje de carga normal. Hernia discal L5-S1.
- 34 Eje de carga normal, hipoplasia del arco posterior de L5.
- 35 Hiperlordosis, eje de carga con desplazamiento posterior, disminución del espacio intersomático L5-S1. Hernia discal L5-S1.
- 36 Normal.
- 37 Hipoplasia del arco posterior de L5, eje de carga normal. Protrusión discal L4-L5.

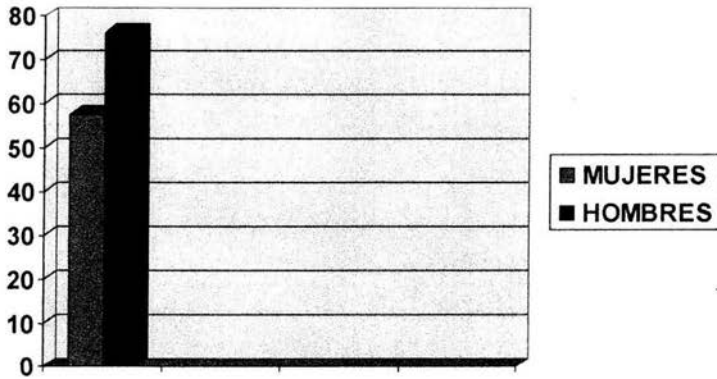
GRAFICA 1
SEXO (PROMEDIO)



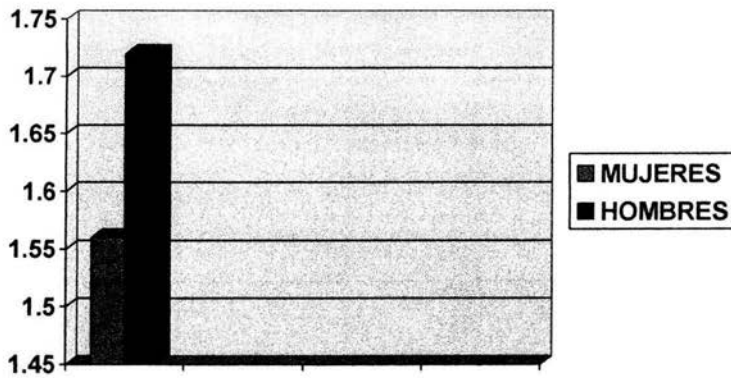
GRAFICA 2
EDAD (PROMEDIO)



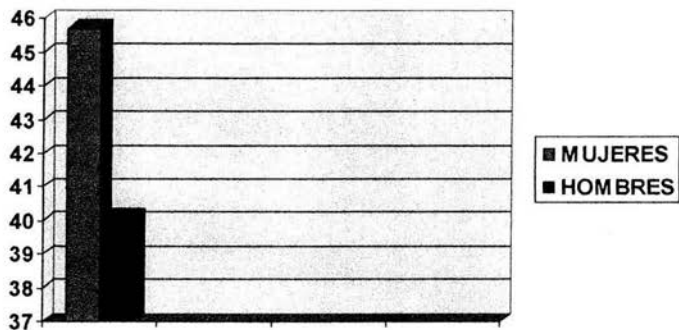
GRAFICA 3
PESO (PROMEDIO)



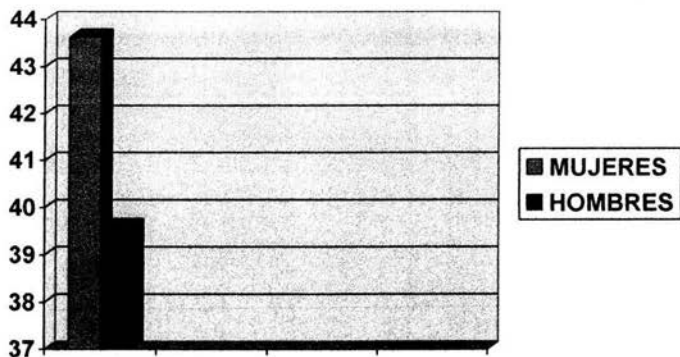
GRAFICA 4
ESTATURA (PROMEDIO)



GRAFICA 5
ANGULO DE FERGUSON. RADIOGRAFIA CONVENCIONAL
(PROMEDIO)



GRAFICA 6
ANGULO DE FERGUSON. RESONANCIA MAGNETICA
(PROMEDIO)



CONCLUSIONES

Los valores obtenidos del ángulo de Ferguson en mujeres y en hombres menores de 35 años de nacionalidad mexicana tanto en los estudios de radiografías convencionales como en los de Resonancia Magnética fueron muy similares a las cifras publicadas en la literatura mundial no habiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambas. Por lo que las medidas internacionales son aplicables a nuestra población.

Llama la atención que a pesar de que todos los individuos incluidos en este estudio se referían asintomáticos para patologías de columna lumbosacra, un alto porcentaje de ellos (80%) presentaron alteraciones en los estudios de imagen a los que fueron sometidos, el 23% tuvo alteraciones en el eje de carga, 30% con escoliosis, 6.6% presentaron hernia discal y 20% prolapso discal. Esto pudiera estar relacionado directamente a la actividad física de cada uno de ellos.

Se observó que existió 1 grado de diferencia en la medición del ángulo de Ferguson entre los estudios convencionales (41.8 grados) y la Resonancia Magnética (40.8 grados) por lo que no existe una diferencia estadísticamente significativa.

ANEXO 1

DATOS DEL PACIENTE

NO. PACIENTE: _____

NOMBRE: _____

SEXO: _____

EDAD: _____

PESO: _____

ESTATURA: _____

OCUPACIÓN: _____

ACTIVIDAD FÍSICA: _____

DATOS CLINICOS: _____

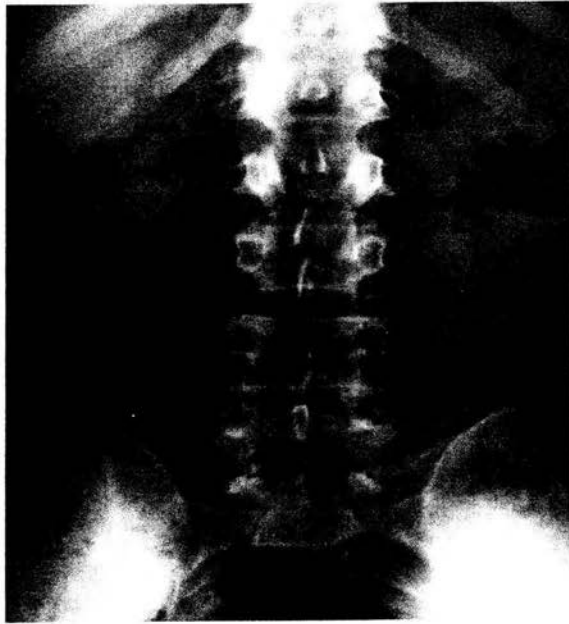
ANGULO DE FERGUSON RX COLUMNA: _____

ANGULO DE FERGUSON RM COLUMNA: _____

ACEPTO LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS RADIOLÓGICOS DE COLUMNA LUMBAR, ASI COMO DE RESONANCIA MAGNETICA DEL MISMO SEGMENTO, HABIÉNDOSEME EXPLICADO EN QUE CONSISTEN Y QUE NO EXISTEN RIESGOS SECUNDARIOS.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- OSBORN, A. Neurorradiología Diagnóstica. Ediciones Harcourt España, S.A. 1996
- 2.- BRAUNWALD, E. Harrison. Principios de Medicina Interna. 15a edición. Interamericana McGraw-Hill. 2002. México
- 3.-GARDNER, E., Anatomía. Quinta edición. Interamericana McGraw-Hill.1989. México.
- 4.- MUÑOZ, J. Atlas de mediciones radiográficas en Ortopedia y traumatología. 3a edición. Interamericana McGraw-Hill.1999. México
- 5.-FERGUSON, A.B. Clinical and roentgen interpretation of lumbosacral spine. Radiology, 1934, 22: 548-558.
- 6.-LUSTED, L. B., and KEATS, T. E. Atlas of roentgenographic measurement. Second edition. Year book publishers, Inc., Chicago, 1967.
- 7.-HELLEMS, K., and KEATS, T.E. Measurement of the normal lumbosacral angle. Radiology, December 1971, vol. 113 (4): 642-645.
- 8.-WILLIAMS, P.C. The lumbosacral spine. First edition. McGraw-Hill Book company, Inc., New York, 1965.
- 9.- HANSON, P., MAGNUSSON, S.P., et al. Differences in sacral angulation and lumbosacral curvature in black and white young men and women. Acta anatomica, April 1998, vol. 162: 226-231.
- 10.- PEDROSA, C., Diagnóstico por imagen, tratado de radiología clínica. 4a edición. Vol 2. Interamericana McGraw-Hill. 1989. España.
- 11.-WILTSEN, L., NEWMAN, P., MACNAB, I., Classification of spondylosis and spondylolisthesis. Clinical orthopaedics and related research, June 1976, No. 117: 23-29.



CASO No. 1





Columna lumbosacra (AP, Lat, RM T1 sagital).
Se observó horizontalización del sacro, desplazamiento anterior del eje de carga y
disminución del espacio intersomático L4-L5 y L5-S1. RM normal.

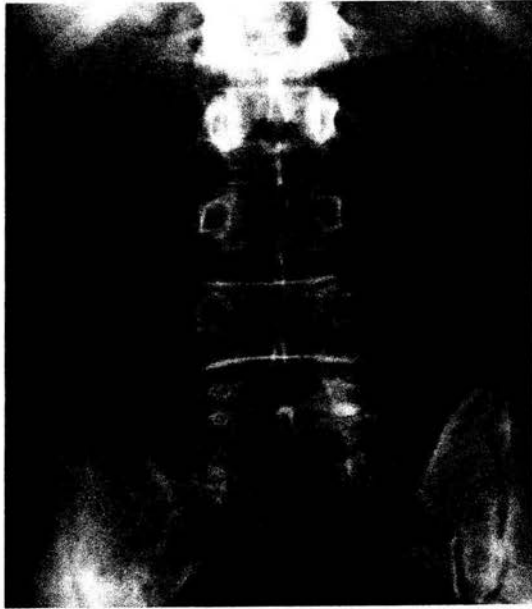


CASO NO. 2





Columna lumbosacra (AP, Lat, RM T1 sagital).
Se observó rotoescoliosis levoconvexa, hernia discal L4-L5 y L5-S1.

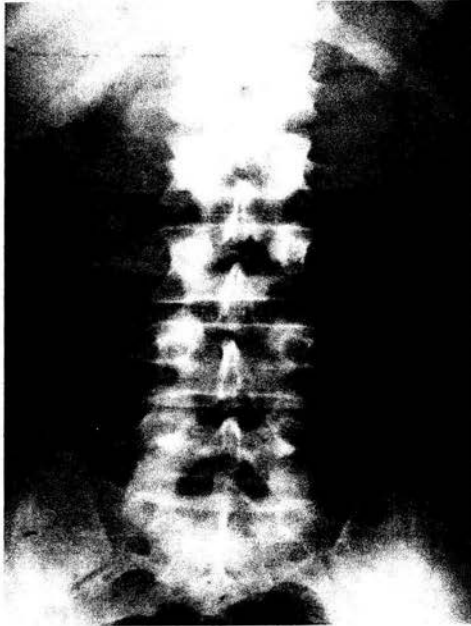


CASO No. 3





Columna lumbosacra (AP, Lat, RM T1 sagital).
Se observó vasculamiento pélvico derecho leve; RM normal.



CASO No. 4





Columna lumbosacra (AP, Lat, RM T1 sagital).
Se observó disminución del espacio intersomático L4-L5 y L5-S1 con cambios por RM en la intensidad de señal del disco que traducen degeneración.