



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DELEGACIÓN NO. 3  
DEL DISTRITO FEDERAL UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
"DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"  
CMN SXXI

## **CAMBIOS DEGENERATIVOS DE COLUMNA VERTEBRAL HALLAZGOS POR PLACA SIMPLE, CORRELACION CON RESONANCIA MAGNETICA.**

**TESIS**

PARA OBTENER DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE:  
**RADIOLOGIA E IMAGEN**

PRESENTA:

**DRA. SILVIA KARINA MARMOLEJO DUARTE**

ASESOR CLINICO:

DR. JENARO DIAZ ANGELES

ASESOR METODOLÓGICO:

DRA. LILIA DEGOLLADO BARDALES



México, D.F. 2011



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.

## HOJA DE RECOLECCION DE FIRMAS

---

DRA. DIANA G. MENES DIAZ  
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"  
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

---

DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA  
JEFE DE RADIOLOGIA E IMAGEN  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"  
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

---

DR. JENARO DIAZ ANGELES  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN DEL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"  
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

---

DRA. LILIA DEGOLLADO BARDALES  
MEDICO ADSCRITO AL CENTRO DE INVESTIGACION EDUCATIVA  
Y FORMACION DOCENTE DEL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ" CMN SXXI

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mis padres a quienes nunca dejare de agradecerles su amor y apoyo incondicional, gracias por el impecable ejemplo de vida que me han dado, sin ustedes mis logros no tendrían sentido. Los adoro con todo mí ser.*

*A mis hermanos tanita, Charly y la más peque karla, con quienes inicie mis primeros pasos en esta vida, a ustedes les doy las gracias por estar siempre conmigo, porque en los peores y mejores momentos han estado conmigo para compartirlos y me han otorgado sabios consejos, los admiro y quiero con todo mi corazón.*

*Porque uno es sus raíces, gracias abuelita Trini y mina por iniciar la gran familia que ahora somos, a ti abuelita Trini, se que desde el cielo estas conmigo y a ti abuelita mina, porque tus oraciones y bendiciones están conmigo a diario. Gracias por su cariño.*

*A ti Alex por demostrarme el significado del verdadero amor, gracias porque mi vida esta llena de felicidad desde que llegaste a ella. Estoy ansiosa por iniciar una vida juntos. Eres el amor de mi vida.*

*A mis maestros porque día a día con cada enseñanza nos prepararon para nuestro futuro; agradezco profundamente a usted Dr. Diaz y Dra. Degollado por sus enseñanzas, dedicación y pasión a su profesión; sin ustedes este proyecto no hubiera sido posible.*

*A mis más queridos amigos gracias por su cariño, lealtad y amistad llevare siempre en el corazón esta experiencia de vida que hemos vivido juntos, gracias por hacer mas divertido el viaje. Los quiero y los voy a extrañar.*

***Mil gracias!!!***

## INDICE

RESUMEN	5
I. INTRODUCCION	6
II. ANTECEDENTES	7
III. JUSTIFICACION	16
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
V. HIPOTESIS	18
VI. OBJETIVO	19
VII. MATERIAL Y MÉTODOS	20
VIII. PROCEDIMIENTOS	26
IX. ANALISIS ESTADISTICO	28
X. CONSIDERACIONES ETICAS	29
XI. RECURSOS PARA EL ESTUDIO	29
XII. RESULTADOS	30
XIII. DISCUSION	44
XIV. CONCLUSION	46
XV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	47
XVI. ANEXOS	48
XVII. GLOSARIO	52
XVIII. BIBLIOGRAFIA	53

## RESUMEN

### **CAMBIOS DEGENERATIVOS DE COLUMNA VERTEBRAL: HALLAZGOS POR PLACA SIMPLE, CORRELACION CON RESONANCIA MAGNETICA.**

**INTRODUCCION.** Uno de los mayores problemas clínicos del mundo moderno corresponde a las enfermedades degenerativas de la columna vertebral. El costo diagnóstico y de tratamiento, así como la repercusión económica por inasistencia laboral y rehabilitación, se han convertido en el mayor problema para reinstalar en sus puestos de trabajo a pacientes que constituyen socialmente la población económicamente activa, con la consecuente reducción en la productividad.

Debido a su simplicidad, bajo costo y disponibilidad las radiografías dinámicas en flexión y extensión es el método de imagen más utilizado para el estudio de esta patología.

La Resonancia Magnética (RM) es generalmente considerada como el método de imagen más exacto para el diagnóstico de las anomalías degenerativas de la columna .

**OBJETIVO.** Demostrar que existe buena correlación entre los hallazgos radiológicos encontrados en los pacientes con enfermedad degenerativa de columna lumbar evaluados por placa simple y resonancia magnética.

**MATERIAL Y METODOS:** estudio transversal, prospectivo y analítico. Pacientes referidos al departamento de radiología e imagen del H.E. "Bernardo Sepúlveda" CMN SXXI con diagnóstico de patología degenerativa de columna, en el periodo del 1 de Enero al 1 de Febrero del 2011 las imágenes fueron analizadas por un medico experto en RM y otro en placa simple cada uno cegado a los hallazgos del otro.

**RESULTADOS.** Se analizaron un total de 30 pacientes, 14 hombres y 16 mujeres con edades entre 26 a 87 años con una media de 47.2 años. El hallazgo más frecuente encontrado en RM fue la patología de disco, dato que se correlaciono en un 53% en los hallazgos por placa simple.

**DISCUSION Y CONCLUSION:** En nuestro estudio corroboramos lo descrito en la literatura en relación a que la placa simple es altamente sensible para demostrar erosiones y esclerosis de las plataformas vertebrales, osteofitos y pérdida de la altura discal, sin embargo no demostró de forma precoz los cambios degenerativos del disco y no aportó datos en cuanto al desplazamiento discal, mielopatía o estenosis del conducto raquídeo demostrados por Resonancia Magnética.

## I. INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores problemas clínicos del mundo moderno corresponde a las enfermedades degenerativas de la columna vertebral.

Los cambios degenerativos de la columna vertebral se establecen por múltiples factores de franco carácter patológico o, menos frecuentemente, por condiciones aisladas durante la vida del ser humano, condicionadas por malformaciones congénitas, factores de desgaste fisiológico, o como consecuencia de eventos traumáticos de grado variable, como los microtraumas físicos durante la vida del individuo secundarios a la bipedestación, la acción de caminar en planos de inclinación variada, subir, bajar escaleras y correr, modificando las condiciones dinámicas o estructurales de los diversos elementos que conforman la columna vertebral: elementos óseos, cubiertas meníngeas, estructuras vasculares, discos intervertebrales, médula espinal, nervios espinales, ligamentos y músculos.<sup>1, 2,3</sup>

La expresión clínica de los cambios degenerativos puede carecer de especificidad para definir la estructura anatómica alterada, debido a la estrecha relación anatómica que conservan muchos elementos en un área de reducidas dimensiones, como el espacio epidural, los recesos laterales del canal espinal y los forámenes intervertebrales.<sup>4</sup>

Los tres síntomas más importantes cuyo valor es la potencial capacidad de permitir la precisa localización de la patología y establecer un diagnóstico diferencial, son el dolor y los trastornos de la sensibilidad; sin embargo, por la frecuencia de presentación y por la incapacidad que produce, el síntoma más importante es el dolor.<sup>5</sup>

Las exploraciones imagenológicas orientadas al diagnóstico de la enfermedad discal y cambios degenerativos como causa de dolor lumbar han evolucionado en los últimos 20 años desde la radiografía y mielografía hasta los estudios de tomografía computada, Resonancia Magnética convencional y Resonancia Magnética dinámica: flexión y extensión.<sup>6,7</sup>

Debido a su simplicidad, bajo costo y disponibilidad las radiografías dinámicas en flexión y extensión es el método de imagen más utilizado para el estudio de esta patología.<sup>6,7</sup>

La Resonancia Magnética es generalmente considerada como el método de imagen más exacto para el diagnóstico de las anomalías degenerativas de la columna y a menudo es utilizada para el estudio del paciente con dolor crónico. Los cambios degenerativos del disco intervertebral y en el canal medular son valorados con mayor eficacia por este método de imagen.<sup>6,7</sup>

## II. ANTECEDENTES

En la evolución normal del envejecimiento corporal humano, se presentan modificaciones en las estructuras óseas y en los tejidos blandos de la columna vertebral que, asociadas a factores congénitos o adquiridos, pueden predisponer o acelerar la degeneración vertebral, debido a trastornos dinámicos que causan inestabilidad y alteraciones en la alineación vertebral.<sup>8</sup>

Existen cambios degenerativos en los grupos musculares de sostén de la columna vertebral, creando una condición de endeble fortaleza muscular, susceptible de predisponer a la degeneración de los discos intervertebrales y de las de facetas articulares, así como de favorecer la hipertrofia de los ligamentos amarillos y la formación de procesos osteofíticos en los cuerpos vertebrales y potencialmente causar estenosis del canal medular (ver anexo 1).<sup>9</sup>

El proceso degenerativo de la columna generalmente inicia en el disco intervertebral, a este nivel tienen lugar los cambios biomecánicos y estructurales, dando como resultado una modificación en sus propiedades físicas de elasticidad y resistencia mecánica. La degeneración discal afecta a la mayor parte de la población de los 30 años en adelante. El proceso de degeneración en el disco resulta en una disrupción gradual de las fibras de colágeno y reducción en el contenido de proteoglicanos con una disminución gradual del contenido de agua y elasticidad del disco. Después de los 40 años de edad, el disco se vuelve progresivamente más fibroso y desorganizado; el estadio final está representado por áreas amorfas anormales de fibrocartilago lo que eventualmente ocasionara el colapso del disco intervertebral, que tendrá tres consecuencias clínicamente relevantes :

1.- Cambios patológicos en el cuerpo vertebral, con formación de osteófitos.

2.- Abultamiento anterior del ligamento longitudinal anterior y posterior del LLP con el consecuente estrechamiento del canal medular.

3.- Abombamiento posterior de la superficie posterior redundante del disco, con estrechamiento del canal espinal.<sup>10</sup>

En la degeneración espinal, no tiene lugar una disrupción aguda de las estructuras espinales, lo que se produce es una lenta evolución hacia la condición inestable, habitualmente como resultado de sobrecargas mecánicas subagudas y crónicas debidas a fuerzas que se encuentran dentro del rango de las actividades de la vida diaria. Estas sobrecargas provocan una disminución progresiva de la resistencia a la deformación del tejido conjuntivo, produciéndose una elongación o llegando incluso al fallo del mismo por fatiga. La consecuencia directa de la laxitud de los tejidos conjuntivos es una movilidad del segmento espinal anormal o aumentada.<sup>11</sup>

Kirkaldy-Willis, de forma empírica y en un intento de simplificar la explicación del proceso degenerativo del raquis lumbar, considera que a lo largo de este,

tienen lugar tres fases sucesivas: la fase de disfunción, la de inestabilidad y de reestabilización.<sup>11</sup>

Esta subdivisión del proceso degenerativo muestra como la historia natural de la inestabilidad tiende a su resolución en la fase de reestabilización. Estudios sobre la historia natural de la inestabilidad degenerativa muestran, por ejemplo que sólo en un 30% de los pacientes se observa una progresión del desplazamiento, o bien que en el plazo de diez años la inestabilidad radiográfica se resuelve espontáneamente en un 20% de los casos. No obstante, para determinados pacientes el dolor y la incapacidad secundaria a una inestabilidad segmentaria puede llegar a suponer un problema importante.<sup>11</sup>

Así pues, al hablar de inestabilidad degenerativa estaremos haciendo referencia a esta fase del proceso degenerativo en un segmento móvil del raquis. El segmento móvil de Junghanns está comprendido por dos vértebras adyacentes y por las partes blandas entre ellas; es la unidad funcional más pequeña dentro del raquis, que conserva todas sus propiedades biomecánicas. La movilidad global de la columna es la suma del movimiento de todos sus segmentos móviles. El disco y las articulaciones son los elementos más importantes. La inestabilidad se produce dentro de este segmento móvil; conforme el disco se degenera se producen varios hechos:

1. Aumentan las fuerzas de cizallamiento sobre el disco y las facetas articulares. Es importante la orientación de la faceta articular: cuanto más sagital, más tendencia a producirse listesis en ese segmento<sup>39</sup>.
2. Se producen tracciones anormalmente altas sobre los bordes del anillo discal por los ligamentos insertados en éste, y esto origina deformidades denominadas por Macnab como ostéofitos por tracción.
3. Los fenómenos de degeneración discal (deshidratación progresiva por pérdida de proteoglicanos, etc.) supondrán una disminución de la altura discal.

Podremos medir la inestabilidad de un segmento móvil determinado mediante radiografías laterales, en flexión y en extensión, de la columna lumbar. Se medirá la traslación y angulación entre vértebras adyacentes de ese segmento al pasar de una posición a otra. En la tabla 1 se reflejan los valores límites de angulación y traslación aceptados por diversos autores. Se considera inestables los segmentos lumbares que superen en las radiografías dinámicas los 4 mm de traslación y/o los 11 grados de báscula<sup>12,13</sup> (ver figura 1).

Tabla 1. VALORES LIMITES DE ANGULACION Y TRASLACION SEGÚN DIVERSOS AUTORES

Autor	Traslación (mm)	Angulación (grados)
Hayes et al L1-L5	2-3	7-13
White et al L1-L5	3	13
Kanayama et al L1-L5	4	10
American Medical Associa	4	11

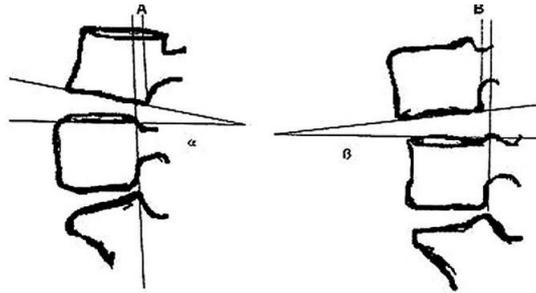


FIGURA 1. Se consideran inestables los segmentos lumbares que superen en las radiografías dinámicas los 4 mm de traslación (distancia A-B > 4 mm) y/o los 11 grados de traslación ( $\alpha - \beta > 11^\circ$ ).

La inestabilidad segmentaria puede generar una condición secundaria que consiste en la disminución del diámetro del canal medular. Generalmente el proceso estenosante involucra varios niveles bilateralmente si la causa es degenerativa. La estenosis puede inferirse en estudios simples, pero debe tenerse en cuenta que el estrechamiento por osteófitos o cambios fibroticos, no sera detectado en radiologia simple.<sup>14</sup>

La Resonancia Magnética permite el diagnóstico de la estenosis y/o hernia discal sin someter al paciente a radiación ionizante, es excelente para el diagnóstico de la estenosis. Es el método más sensible para la evaluación del nivel de la enfermedad y es más específica que otros métodos de imagen en la identificación del tipo de enfermedad (anormalidad de hueso vs tejidos blandos). Es utilizada frecuentemente en pacientes con cambios espinales degenerativos; por su excelente contraste entre la médula espinal, el espacio subaracnoideo circundante, la delineación de los margenes tanto del hueso y el disco, así como la clara visualización de las raíces nerviosas, que en conjunto proveen una adecuada correlación con los hallazgos quirúrgicos, por lo que muchas veces suele realizarse un estudio resonancia magnética previo a la cirugía.<sup>1</sup>

Las secuencias más útiles para el estudio de artropatia facetaria, cambios degenerativos del cartilago y tejidos blandos son las secuencias espin eco que utilizan los parámetros de Tiempo de repetición corto (TR)/ Tiempo de estimulación (TE) 500/30 y un TR largo/TE corto 2000/30.<sup>1</sup>

## EVALUACION IMAGENOLOGICA DE LA ENFERMEDAD DEGENERATIVA EN COLUMNA VERTEBRAL

Es importante resaltar la extensa expresión radiológica de los cambios degenerativos de la columna vertebral valorados por los diferentes métodos de imagen.<sup>7</sup>

Los principales hallazgos relacionados con la enfermedad degenerativa de la columna vertebral están representados por:

- Osteocondrosis intervertebral.
- Espondilosis deformante.
- Artrosis
- Osteoartritis apofisaria y de la articulación costovertebral.
- Osificación del ligamento longitudinal posterior
- Degeneración de los ligamentos amarillos, supraespinosos e interespinosos.<sup>7</sup>

Se describe en los siguientes párrafos de forma breve y detallada cada uno de estas patologías para su mejor comprensión y posterior análisis.

La osteocondrosis resulta de la deshidratación y disminución de la resistencia tisular del disco intervertebral, particularmente en el núcleo pulposo; lo que por imagen se correlaciona con el fenómeno de vacío este, indica la presencia de gas (principalmente nitrógeno); y ocurre en los sitios de presión negativa producida por la anomalía del espacio intervertebral, en placa simple se observa como áreas radiolucidas que suelen tener una configuración lineal o ramificada y se encuentran localizadas centralmente en el disco intervertebral o cercano al hueso subcondral de los platillos vertebrales, o en ambos sitios. Con la progresión de la osteocondrosis se evidencia disminución de la altura del disco y destrucción del cartílago de los platillos vertebrales lo que radiológicamente se evidencia como pérdida del espacio intervertebral y esclerosis subcondral. Las zonas escleróticas son variables en tamaño, comúnmente de forma triangular y con involucro tanto del cuerpo vertebral como del hueso subcondral.<sup>7</sup>

Por la escasa sensibilidad en las radiografías de rutina para detectar alteraciones en estadios precoces de la osteocondrosis intervertebral, se ha utilizado la Resonancia Magnética (RM). Los signos característicos de la osteocondrosis intervertebral en resonancia magnética suelen ser: estrechamiento del espacio discal y fenómeno de vacío. Las imágenes en RM conllevan también un cambio en la intensidad de señal en los cuerpos vertebrales adyacentes a la osteocondrosis intervertebral. Se ha encontrado la presencia de tres elementos distintos: médula ósea fibrovascular, grasa o esclerosis ósea conocidos como cambios MODIC (ver anexo 2).<sup>15</sup>

Estos hallazgos radiológicos pueden observarse a cualquier nivel de la columna, pero estas anomalías predominan en la región cervical y lumbar baja; afectando más frecuentemente a hombres que a mujeres.

La alteración patológica y radiológica más frecuente encontrada en la espondilosis deformante es la formación de osteófitos, particularmente en la cara anterior y lateral de la columna vertebral. Son excrecencias óseas que se proyectan desde la cara posterior del cuerpo vertebral al espacio discal y agujero intervertebral. Se estima que están presentes en un 60-80% en pacientes mayores de 50 años, afectan frecuentemente más a hombres que a mujeres, sobre todo si estos realizan una actividad física intensa. La característica de los osteófitos es su localización a pocos milímetros de la unión disco-vertebral y su extensión, en un principio en dirección horizontal y posteriormente vertical.<sup>16</sup>

Además de los osteófitos la espondilosis deformante incluye disminución del espacio intervertebral, aproximación de las caras óseas adyacentes, formación ósea, fenómeno de vacío y esclerosis.<sup>16, 17</sup>

Las articulaciones apofisarias de la columna vertebral son un asiento frecuente de enfermedad degenerativa. Los cambios predominan comúnmente en la columna cervical media e inferior y en la lumbar inferior. La erosión del cartílago articular progresa a irregularidad parcial o denudación completa de la cara cartilaginosa, acompañada de estrechamiento del espacio articular. La eburneación ósea y osteofitosis son frecuentes. La laxitud capsular lleva a una alteración ligamentosa y a subluxación de una vértebra sobre otra, proceso que ha sido llamado pseudoespondilolistesis.<sup>16,17</sup>

Las imágenes de RM son ideales para delimitar las articulaciones apofisarias en enfermedades degenerativas, siendo posible valorar la proliferación ósea cerca del conducto medular, recesos laterales y agujeros de conjunción.<sup>16,17</sup>

Las anomalías degenerativas pueden ser evidentes en cualquiera de todos los ligamentos de la columna vertebral. La pérdida de su elasticidad, calcificación y proliferación de hueso, se reconocen como manifestaciones de degeneración.<sup>16,17</sup>

La espondilolistesis se asocia con enfermedad degenerativa de la columna y ocurre a menudo en ausencia de espondilólisis. La espondilolistesis degenerativa se asocia con osteoartrosis de las articulaciones apofisarias predominantemente entre la cuarta y quinta vértebras lumbares; radiológicamente se observan en plano sagital o proyección lateral como el desplazamiento hacia delante sobre el cuerpo vertebral localizado por debajo de este. Generalmente este desplazamiento es de un 10-25% del diámetro del cuerpo vertebral. La retrolistesis (desplazamiento posterior de la vértebra superior con respecto a la inferior) es más frecuente en las porciones móviles de la columna, particularmente la región cervical y lumbar. La espondilolistesis se asocia comúnmente con obstrucción foraminal lo cual compromete la raíz nerviosa que la incluye.<sup>19</sup>

La estenosis del canal espinal se asocia con varios procesos patológicos, incluyendo la enfermedad degenerativa. Al evaluar la estenosis raquídea es importante no fiarse solo de las dimensiones óseas. Generalmente un diámetro

sagital que mida menos de 10mm, es indicador de estenosis absoluta en columna lumbar (ver anexo 1) y 14mm en columna cervical. Obviamente, las dimensiones del tejido blando son tan importantes como las dimensiones óseas para dar una verdadera idea de la superficie del canal. Por tanto, cuando el canal parece estar totalmente lleno de estructuras de partes blandas y con poca o nula grasa epidural anterior, es probable que el paciente tenga estenosis; por otro lado, si existe grasa epidural anterior suficiente, aunque el canal óseo parezca estenótico, es probable que no exista una estenosis raquídea clínicamente significativa. Sin embargo hay que subrayar que estos hallazgos deben evaluarse con imágenes de RM.<sup>20,21,22</sup>

La estenosis puede afectar el canal central, los recesos laterales o comprometer el foramen neural, o la combinación de los tres. Con respecto al canal vertebral su apariencia redondeada o discretamente oval en corte axial, cuando se altera adquiere una configuración en trébol como se puede valorar en estudios tomográficos. Hallazgos adicionales de la estenosis espinal incluyen, compresión del saco tecal en dirección anteroposterior y obliteración de la grasa epidural adyacente. Los procesos degenerativos que ocasionan estenosis son osteoartrosis de las apófisis facetarias, engrosamiento del ligamento amarillo, calcificación, osificación de los ligamentos vertebrales y ostéofitos del cuerpo vertebral.<sup>20,21,22</sup>

Es discutible el algoritmo óptimo en el manejo de pacientes con sintomatología sugestiva de enfermedad degenerativa; sin duda la introducción de técnicas como la RM ha permitido un diagnóstico más precoz y, por supuesto, más preciso, sin embargo la mayoría de los autores nombran a la placa simple como prueba diagnóstica fundamental. En estudios realizados por Kerdrick y colaboradores se ha descrito que en edades avanzadas no siempre podemos discriminar variantes radiológicas normales de verdadera enfermedad, por ejemplo, a partir de la quinta década de la vida podemos encontrar cambios degenerativos facetarios hasta en el 25% de los individuos asintomáticos. A partir de los 40 años, hasta un 57% de la población general presenta discos desecados; estableciendo entonces, que la mayor correlación entre anomalías radiológicas y clínicas se da en personas menores de 40 años y disminuye progresivamente el grado de correlación a partir de esa edad. En estos estudios realizados por este autor se encontró que la placa simple es altamente sensible para demostrar erosiones y esclerosis de las plataformas vertebrales, ostéofitos y pérdida de la altura discal, sin embargo no demostró de forma precoz los cambios degenerativos del disco y no aportó datos en cuanto al desplazamiento discal, mielopatía o estenosis del conducto raquídeo.<sup>25</sup>

Estos resultados han hecho acudir a la Resonancia Magnética para un diagnóstico más preciso. Sin embargo como cualquier técnica de imagen presenta algunas limitaciones, además de su alto costo. Boden en su estudio encontró que, en los individuos menores de 60 años, en los cuales el 20% tenían discopatías y, en mayores de 60 años, el 36% presentaba discopatía y el 21% signos de canal lumbar estrecho; se presentó un alto porcentaje de falsos positivos en el diagnóstico de patología discal, que los estudios de eco gradiente pueden sobreestimar el grado de estenosis de conducto o foraminal y que no siempre es fácil distinguir entre ostéofito y material discal desplazado,

especialmente en la columna cervical, sin embargo concluye que pese a todos estos factores la RM sigue siendo una excelente herramienta diagnóstica para la patología degenerativa porque permite una evaluación global de la columna vertebral (estructuras óseas, partes blandas, raíces nerviosas y canal medular), lo que la hace el estudio de imagen con mayor sensibilidad, especificidad y versatilidad para el diagnóstico de patología degenerativa de columna vertebral en comparación con otras técnicas de imagen.<sup>26,27</sup>

## **ENFERMEDAD DEGENERATIVA DE COLUMNA VERTEBRAL E INCAPACIDAD LABORAL**

Además del impacto en la salud que condiciona la patología de columna vertebral también juega un papel importante en la economía social debido a que es una de las principales causas de incapacidad laboral.<sup>28,29,30,31,32</sup>

La incapacidad laboral se creó hace sólo 60 años y se remonta al año de 1942, con la promulgación de la Ley del Seguro Obligatorio de Enfermedad, en 1986, con la ley general de Sanidad, se pasa de un “sistema de seguros sociales para los trabajadores por cuenta ajena” a un “sistema de seguridad social para toda la población”. Dentro de la historia de la incapacidad laboral existen años importantes por la aportación que en estos se ha hecho en materia de incapacidad como parte de un sistema de seguridad social avalado por la ley.<sup>28,29,30,31,32</sup>

En 1967: La orden del 13 de Octubre, por la que se establecen normas para la aplicación y desarrollo de las prestaciones por Incapacidad Laboral Transitoria en el Régimen General de la seguridad social. Siendo importante mencionar el artículo 1 y 2 como datos relevantes para el tema actual citados en el capítulo I de esta norma.<sup>33,34,35</sup>

Artículo 1.- Concepto.

Tendrán la consideración de estados o situaciones determinantes de incapacidad temporal:

- a) Los de enfermedad común o profesional y accidente, sea o no de trabajo, mientras el trabajador reciba asistencia sanitaria de la Seguridad Social y esté impedido para el trabajo.
- b) Los denominados períodos de observación y sus asimilados o equivalentes en casos de enfermedades profesionales.

Artículo 2.- Prestación económica.

1. La prestación económica en cualquiera de las situaciones constitutivas de incapacidad temporal que se señalan en el artículo anterior consistirá en un subsidio equivalente al 75 por 100 de la base de cotización del trabajador en la fecha en que se declare iniciada legalmente la incapacidad. Si encontrándose el trabajador en esta situación se produjese una modificación de las bases tarifadas de cotización, la cuantía de la prestación se calculará a partir de la

iniciación de los efectos de dicha modificación sobre la nueva base que le corresponda.

2. Cuando la incapacidad proceda de accidente de trabajo o enfermedad profesional, y en tanto que la cotización correspondiente a dichas contingencias continúe efectuándose sobre las remuneraciones efectivamente percibidas, de acuerdo con lo preceptuado en el número 8 de la disposición transitoria tercera de la Ley de la Seguridad Social, serán de aplicación para determinar la base a que el presente número se refiere las normas establecidas para la incapacidad temporal en el capítulo V del Reglamento aprobado por Decreto de 22 de junio de 1956 o las que expresamente apruebe el Gobierno, a propuesta del Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, para sustituir aquéllas por otras específicas para la incapacidad temporal a que este número se refiere.<sup>33,34,35</sup>

*\* NOTA: la cita a la disposición transitoria tercera.8 de la Ley de la Seguridad Social debe entenderse hecha al artículo 109 de la actual LGSS.*

En el año de 1978 (el 1 de Junio) se promulga el decreto con Fuerza de Ley del Ministerio del Trabajo, el cual fija normas comunes para los subsidios por incapacidad laboral de los trabajadores dependientes del sector Privado (Publicado en el "Diario Oficial" N° 30.123, de 24 de julio de 1978 NUM. 44). El artículo cuarto de esta norma establece; para tener derecho a los subsidios se requiere un mínimo de seis meses de afiliación y de tres meses de cotización dentro de los seis meses anteriores a la fecha inicial de la licencia médica correspondiente.

Con todo, para acceder a los subsidios, los trabajadores dependientes contratados diariamente por turnos o jornadas deberán contar, además del período mínimo de afiliación a que se refiere el inciso primero con, a lo menos, un mes de cotizaciones dentro de los seis meses anteriores a la fecha inicial de la respectiva licencia.<sup>33,34,35</sup>

El año de 1995 la Ley 42/1994, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, establece, desde el 1 de enero de 1995, una nueva regulación de la Incapacidad Laboral e Invalidez Provisional, sustituyendo ambos conceptos por el de Incapacidad Temporal.<sup>33,34,35</sup>

En 1997 en la Orden del 19 de junio, por la que se desarrolla el real decreto 575/1997, de 18 de abril, que modifica determinados aspectos de la gestión y del control de la prestación económica de la seguridad social por incapacidad temporal. El Real Decreto 575/1997, de 18 de abril, ha venido a establecer una regulación que incide en varias materias de la gestión de la prestación económica indicada, así como en el establecimiento de determinados controles en la comprobación del mantenimiento del derecho a aquella, en orden a asegurar la efectividad en el percibo de las prestaciones económicas de la Seguridad Social por incapacidad temporal y evitar la utilización indebida de la protección, cuando no el fraude.<sup>33,34,35</sup>

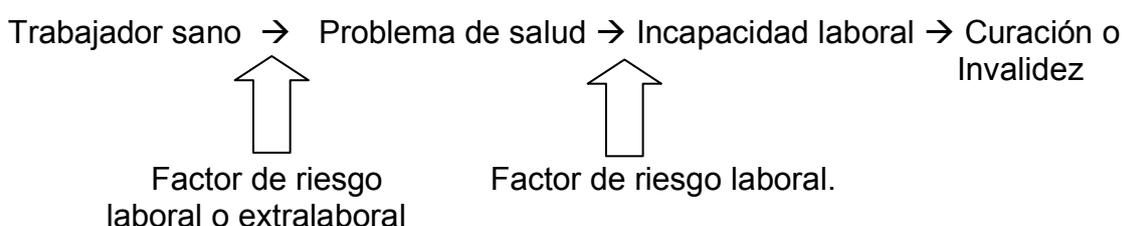
La norma actual de seguridad social en lo referente a incapacidad laboral es extensa en su contenido; sin embargo tiene como principal causa asegurar el derecho de los trabajadores a una protección económica suficiente y a una situación de descanso como pacientes, con un recurso cuyo desembolso es

asumido por la sociedad, es un objetivo difícil en el que tanto los médicos de cabecera como la inspección de servicios sanitarios estamos llamados a trabajar con nuestro mejor hacer en pro del beneficio común.

La incapacidad laboral entonces debe entenderse como el resultado de la interacción entre el daño a la salud sufrido por el trabajador, que puede ser una lesión o enfermedad reconocida o no como laboral, y las condiciones de trabajo.

Así, en el origen del problema de salud puede haber factores de riesgo laboral o extralaborales, pero lo que determina que ese problema de salud termine en una incapacidad depende de las condiciones de trabajo.

Entonces la historia natural de la incapacidad laboral se explica así: <sup>36</sup>



Para entender la magnitud del impacto económico que condiciona la enfermedad degenerativa de columna lumbar mencionaremos estadísticas de instituciones de salud del Instituto Mexicano del Seguro Social en las que la patología lumbar es una de las principales causas de incapacidad. En un año se han evaluado por esta patología a 250 pacientes con edad promedio de 40 a 50 años, predominio en el sexo masculino (150 hombres, 100 mujeres). Otro ejemplo son estadísticas de trabajadores de una unidad médica donde se ha otorgado incapacidad, encontrándose como principales diagnósticos: la espondiloartrosis lumbar, disco lumbar impactado, hernia discal, trastorno de disco lumbar y lumbalgia otorgándose en promedio 28 días de incapacidad con variabilidad en los días acumulados de incapacidad (ver tabla 2).

<b>Tabla 2. INCAPACIDADES PROLONGADAS</b>		
<b>DIAGNOSTICO</b>	<b>No. DIAS</b>	<b>DIAS ACUMULADOS</b>
<b>ESPONDILOARTROSIS LUMBAR</b>	28	165
<b>DISCO LUMBAR IMPAECTADO</b>	28	28
<b>HERNIA DISCAL</b>	28	125
<b>LUMBALGIA</b>	28	189
<b>TRANSTORNO DE DISCO LUMBAR</b>	14	14

### III. JUSTIFICACIÓN

Uno de los mayores problemas clínicos del mundo moderno corresponde a las enfermedades degenerativas de la columna vertebral. El costo diagnóstico y de tratamiento, así como la repercusión económica por inasistencia laboral y rehabilitación, se han convertido en el mayor problema para reinstalar en sus puestos de trabajo a pacientes que constituyen socialmente la población económicamente activa, con la consecuente reducción en la productividad.

La incapacidad laboral tiene una considerable incidencia dentro del costo de seguridad social, tanto por la prestación económica que genera como por el gasto sanitario que de ella se deriva, sin olvidar su incidencia negativa en el ámbito de la empresa, al alterarse su capacidad productiva como consecuencia de la baja del trabajador; así como la repercusión en los ámbitos familiar, individual y social.

Independientemente de la problemática laboral y económica causada por los padecimientos degenerativos, tiene prioridad la eficaz definición del factor causal de la sintomatología, a fin de ofrecerle al paciente una pronta alternativa diagnóstica que conduzca a una adecuada remisión del cuadro clínico.

Actualmente se cuenta con una gran alternativa de estudios de imagen para el diagnóstico de la enfermedad degenerativa de la columna vertebral, que van desde la placa simple, mielografía, tomografía y hasta la resonancia magnética; esta última considerada el Gold Standard en el diagnóstico de la patología degenerativa de columna lumbar, sin embargo su alto costo la hace un método de imagen de difícil acceso.

Siendo la placa simple el estudio de primera línea por su accesibilidad, bajo costo y por ser un proceso no invasivo; por lo que su detallada interpretación ofrece hallazgos específicos para el diagnóstico de la patología degenerativa.

En virtud de que la enfermedad degenerativa lumbar representa una de las principales patologías y de mayor morbilidad, no solo en nuestro país si no también a nivel mundial, es importante ofrecer un diagnóstico oportuno y ello se puede lograr con una adecuada interpretación de los métodos diagnósticos de primer acceso como la placa simple, con el fin de ofrecer una pronta atención terapéutica.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existirá correlación entre hallazgos por radiología convencional (placa simple) e imagen de Resonancia Magnética en pacientes con enfermedad degenerativa de columna lumbar?

## **V. HIPÓTESIS**

Existe buena correlación de los hallazgos radiológicos encontrados en la evaluación por placa simple y RM de los pacientes con enfermedad degenerativa de columna lumbar.

## **VI. OBJETIVO**

Demostrar que existe buena correlación entre los hallazgos radiológicos encontrados en los pacientes con enfermedad degenerativa de columna lumbar evaluados por placa simple y resonancia magnética.

## **VII. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **1.- DISEÑO DEL ESTUDIO**

Estudio transversal, prospectivo y analítico.

### **2.- UNIVERSO**

El universo del estudio estará constituido por pacientes con diagnóstico de patología degenerativa de columna lumbar, referidos por su servicio tratante al departamento de Radiología e Imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, para protocolo de estudio.

### **3.- CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

#### **A) CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Pacientes con diagnóstico establecido de patología degenerativa de columna lumbar.
- Pacientes que acepten participar en el protocolo de investigación.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes de cualquier género.

#### **B) CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN:**

- Pacientes con antecedente de intervención quirúrgica de columna vertebral.
- Pacientes cuyo origen del dolor lumbar corresponda a lesión tumoral en columna vertebral.
- Pacientes con antecedentes postraumáticos como causal del dolor en columna lumbar.

### C) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Técnica inadecuada en la realización de la Resonancia Magnética y placa simple.
- Pacientes que no concluyan los estudios de resonancia magnética y placa simple.

## 4.- DESCRIPCION DE LAS VARIABLES

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** Técnica radiológica: Placa simple y Resonancia magnética.

### 1. PLACA SIMPLE COLUMNA LUMBAR

#### 1.1 *Definición conceptual:*

PLACA SIMPLE: Es el método de imagen que se basa en la generación de Rayos X. los rayos X son una radiación electromagnética, de la misma naturaleza que las ondas de radio, las ondas de microondas, los rayos infrarrojos, rayos ultravioleta y los rayos gamma, la diferencia fundamental de cada uno es su origen. Los rayos X son productos de la desaceleración rápida de electrones muy energéticos (del orden 1000eV) al chocar con un blanco metálico. La producción de rayos X se lleva a cabo en un tubo de rayos X en el cual se encuentran dos electrodos en sus extremos. El cátodo es un filamento caliente de tungsteno y el ánodo es un bloque de cobre en el cual está inmerso el blanco. El ánodo es refrigerado continuamente mediante la circulación de agua, pues la energía de los electrones al ser golpeados con el blanco, es transformada en energía térmica en un gran porcentaje. Los electrones generados en el cátodo son enfocados hacia un punto en el blanco (que por lo general posee una inclinación de 45°) y producto de la colisión, los rayos X son generados. Finalmente el tubo de rayos X posee una ventana la cual es transparente a este tipo de radiación elaborada en berilio, aluminio o mica. Cuando los rayos X interactúan con la materia, permiten la obtención de imágenes con adecuada interfase entre los tejidos. Esta característica es aprovechada en la práctica médica al realizar radiografías.

#### 1.2 *Definición operacional:*

Se realizara toma de placa simple con el paciente de pie en proyecciones anteroposterior, lateral, oblicuas y dinámicas: flexión y extensión. Con un equipo mural Syrescop 5 marca Phillips.

La técnica radiológica utilizada para la adquisición de imágenes será:

- En columna lumbar el kilovoltaje (Kv) y miliamperaje (mA) utilizado será diferente para las 4 proyecciones:
  - Anteroposterior: 63mA y 93Kv.
  - Lateral: 100 mA y 96 Kv.
  - Oblicuas: 100mA y 90 Kv.
  - Dinámicas: Flexión y Extensión. 100mA y 96 kv.

## 2. RESONANCIA MAGNETICA COLUMNA LUMBAR.

### 2.1 Definición conceptual:

RESONANCIA MAGNÉTICA: Es un método de diagnóstico radiológico en el cual la obtención de imágenes se consigue mediante la estimulación del organismo a la acción de un campo electromagnético con un imán. Este imán atrae a los protones que están contenidos en los átomos de los tejidos, que se alinean con el campo magnético. Cuando se interrumpe el pulso, los protones vuelven a su posición original de relajación, liberando energía y emitiendo señales de radio que son captadas por un receptor y analizadas por un ordenador que las transforma en imágenes (cada tejido produce una señal diferente). Las imágenes se realizan mediante cortes en tres planos: axial, coronal y sagital, sin necesidad de que el paciente cambie su posición.

Produce imágenes con un contraste excelente entre los tejidos, así como una elevada resolución espacial en todas direcciones, debido a las diferentes intensidades de señal. Se puede realizar una clasificación con las imágenes obtenidas en base a la diferencias de intensidad de señal en: hipointenso (en relación a la materia blanca), en isointenso (alta señal en relación a la materia blanca y de baja señal para la materia gris) e hiperintensos (de alta señal en relación a la materia gris). Con una escala de medición cualitativa nominal.

### 2.2 Definición operacional:

Se realizara estudio de Resonancia Magnética con el paciente colocado en decúbito supino en la mesa del resonador, en los planos sagital y axial, con un equipo Symphony Maestro Class marca SIEMENS.

El protocolo utilizado como técnica radiológica para la adquisición de imágenes será utilizando el protocolo l-spine rutina ya preestablecido en el equipo y cual consiste en:

	Grupo de cortes	Cortes	Grosor de corte	Factor de distancia	TR	TE
T2_tse sagital	1	11	4 mm	10%	4000 ms	116 ms
T1_tse coronal	1	11	4 mm	10%	550 ms	15 ms
T2_tse tra msma_512ms	1	5	4 mm	10%	4000 ms	119 ms
T1_tsa tra msma	1	5	4mm	10%	550 ms	15 ms

**VARIABLE DEPENDIENTE:** Enfermedad degenerativa de columna vertebral, osteocondrosis intervertebral, espondilosis deformante, osteoartritis de las articulaciones apofisarias, alteraciones de la alineación, hernia discal y estenosis del conducto vertebral.

### **3. ENFERMEDAD DEGENERATIVA DE COLUMNA VERTEBRAL.**

#### **3.1 Definición conceptual:**

ENFERMEDAD DEGENERATIVA DE COLUMNA VERTEBRAL. Se refiere a los cambios degenerativos de la columna vertebral que se establecen por factores múltiples de franco carácter patológico que causan la modificación de las condiciones dinámicas o estructurales de los diversos elementos que conforman la columna vertebral, se diagnóstica cuando en imagen encontramos los siguientes hallazgos:

A. OSTEOCONDROSIS INTERVERTEBRAL. Es el proceso de envejecimiento que da lugar a la deshidratación y pérdida de la elasticidad tisular en el disco intervertebral, sobre todo en el núcleo pulposo.

- Hallazgos por placa simple. se manifiesta como disminución moderada o severa del espacio intervertebral, fenómeno de vacío (colección de gas radioluciente, principalmente nitrógeno, que aparece en localizaciones de presión negativa), esclerosis de la superficie inferior de los cuerpos vertebrales (degeneración de los platillos cartilagosos, manifestada por radiopacidades bien definidas, lineales o triangulares que se extienden hasta el disco intervertebral), nódulos de Schmorl (lesiones radiolucientes de tamaño variable que reflejan desplazamiento del disco intraóseo).
- Hallazgos por RM. Disminución del espacio intervertebral, cambios MODIC ( TIPO I: T1 Hipointenso T2 hiperintenso = edema; TIPO II: T1 hiperintenso T2 isointenso o hiperintenso =degeneración grasa; TIPO III T1 hipointenso T2 hipointenso = esclerosis ósea) y presencia de nódulos cartilagosos o de Schmorl .

B. ESPONDILOSIS DEFORMANTE. Es la forma más clara anatomopatológica y radiológicamente de la enfermedad degenerativa y se refiere a la producción de médula ósea, a lo largo de las caras anterior y posterior de la columna vertebral.

- Hallazgos por placa: radiopacidades en relación a excrecencias óseas que reciben la denominación de osteófitos (con forma de "pico de loro"); su localización es típica, se desarrolla a varios milímetros de distancia del platillo vertebral, y se extiende primero en dirección horizontal y luego en dirección vertical.

- Hallazgos por RM: neoformaciones oséas isointensas al hueso que se desarrollan en los márgenes del cuerpo vertebral.

C. OSTEOARTRITIS DE LAS ARTICULACIONES APOFISARIAS. Es el proceso degenerativo en el cual ocurre la fibrilación y erosión del cartilago articular, que progresa a la irregularidad, y la denudación parcial o completa de la superficie cartilaginosa, acompañada del estrechamiento del espacio articular.

- Hallazgos por placa simple: La esclerosis ósea (radiopacidades bien definidas, lineales o triangulares que se extienden hasta el disco intervertebral) y los osteófitos son frecuentes, y pueden asociarse con cuerpos óseos y cartilagosos intraarticulares, la proliferación ósea con la que se asocia puede afectar el canal vertebral, puede condicionar obliteración de los recesos laterales y agujeros neurales.
- Hallazgos por RM: estrechamiento del espacio articular, subluxación, presencia de osteofitos y obliteración de los agujeros de conjunción.

D. ALTERACION DE LA ALINEACION. Incluye:

- ***Inestabilidad segmentaria***. Se refiere al grado y patrón de movimiento de la columna lumbar.
  - Hallazgos por placa simple. presencia de gas en el interior del disco intervertebral y osteófitos en los cuerpos vertebrales adyacentes por debajo de los bordes del platillo vertebral (osteófitos por tracción). Se consideran inestables los segmentos lumbares que superen en las radiografías dinámicas los 4 mm de traslación (distancia A-B > 4 mm) y/o los 11 grados de traslación ( $\alpha - \beta > 11^\circ$ ).
  - Hallazgos por RM. desplazamiento hacia delante o hacia atrás de una vértebra con respecto a otra; así como un cambio brusco en la longitud de los pedículos, estrechamiento de los agujeros intervertebrales y pérdida de altura de un disco intervertebral.
- ***Espondilolistesis anterior degenerativa***. Hace referencia a la interrupción de la *pars interarticularis* de las vértebras, condicionando al desplazamiento de una vértebra sobre otra.
  - Hallazgos por placa simple. osteoartritis de las articulaciones apofisarias (estrechamiento del espacio articular, esclerosis y osteófitos) y deslizamiento hacia delante de la vértebra superior sobre la inferior.

- Hallazgos por RM: deslizamiento hacia delante de la vértebra superior sobre la inferior.
- **Retrolistesis degenerativa.** Es el desplazamiento posterior característico de la vértebra superior sobre la inferior.
  - Los hallazgos radiológicos por placa simple y RM. incluyen cambios típicos de osteocondrosis intervertebral e inestabilidad y subluxación de las articulaciones apofisarias. Deslizamiento posterior de la vértebra superior sobre la inferior.
- **Cifosis lumbar degenerativa.** Es la convexidad posterior de uno o varios segmentos del raquis, y alteraciones de las vértebras que adoptan una forma típica de cuña.
  - Hallazgos por placa simple y RM. acusada inclinación del sacro, importante estrechamiento de los discos intervertebrales lumbares y pérdida de la altura de la porción anterior de los cuerpos vertebrales lumbares.

E. HERNIA DISCAL. Se refiere a la situación en la que el núcleo pulposo se extiende a través del anillo fibroso.

- Hallazgos por placa simple: suelen observarse solo en algunos casos como radiopacidades que protruyen al canal medular.
- Hallazgos por RM:
  - i. *Abombamiento anular.* En esta situación las fibras anulares permanecen intactas, pero sobresale de modo localizado o difuso al interior del conducto vertebral.
  - ii. *Protrusión discal.* El núcleo pulposo desplazado se extiende a través de algunas de las fibras del anillo fibroso, pero esta aún confinado por las fibras más externas intactas.
  - iii. *Extrusión discal.* El núcleo pulposo desplazado atraviesa todas las fibras del anillo fibroso y se sitúa por debajo del ligamento longitudinal posterior.
  - iv. *Secuestro discal.* El núcleo pulposo desplazado penetra o se extiende alrededor del ligamento longitudinal posterior y se sitúa en el interior del espacio epidural, o bien, aunque no se extiende a través de este ligamento, migra a una considerable distancia en dirección craneal o caudal, como un fragmento que se separa de la porción restante del disco intervertebral.

F. CONDUCTO LUMBAR ESTRECHO. Estrechamiento de los diámetros del conducto vertebral.

- Hallazgos en placa simple y RM.
  - i. Diámetro en el plano sagital del conducto vertebral a nivel lumbar:
    - 16-18mm diámetro normal.
    - 11-15mm estenosis relativa.
    - 10 o Inferior a 10mm estenosis absoluta.
    - Diametro anteroposterior: > 16mm.

## VIII. PROCEDIMIENTO

Previa autorización del comité local de ética del “Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda” del CMN SXXI. A los pacientes enviados por parte del servicio tratante (neurología, neurocirugía ó medicina interna) al servicio de Rayos X del Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda, con requisición para la realización de estudio de placa simple y resonancia magnética de columna lumbar se les otorgó cita de acuerdo a espacio en agenda de citas coordinado por las asistentes médicas, anotando en el carnet la fecha y hora del estudio.

Para la realización de este estudio, el paciente registró su llegada con las asistentes médicas, quienes notificaron al personal su arribo. Un medico asignado y/o el investigador realizó el interrogatorio acerca de los antecedentes de importancia del paciente incluyendo tiempo de presentación del dolor, si este se irradia o si se acompaña de alteraciones sensitivas y demás antecedentes de importancia para la realización del protocolo.

Se le explico al paciente las características, beneficios y requisitos del estudio. Previa autorización del paciente para la realización del estudio, se pasó a un vestidor para que se coloque la bata. El técnico asignado a la toma de la placa procedio a realizar el estudio en las proyecciones: anteroposterior, lateral, oblicuas y dinámicas: flexión y extensión, con el paciente de pie.

El equipo utilizado fue un generador de rayos X sireskope 5 Marca Philips y los factores para la técnica radiológica fueron:

- Columna lumbar el kilovoltaje y miliamperaje utilizado será diferente para las 4 proyecciones:
  - Anteroposterior: 63ma y 93Kv.
  - Lateral: 100 ma y 96 Kv.
  - Oblicuas: 100ma y 90 Kv.
  - Dinámicas: flexión y extensión. 100ma y 96 kv.

Se realizo estudio de Resonancia Magnética de acuerdo a la cita otorgada al paciente por el personal de recepción del departamento de radiología e imagen. Una vez que el paciente acudio a su cita, registro su llegada con las asistentes médicas, quienes notificaron al personal su arribo. Un médico asignado realizo el interrogatorio acerca de la sintomatología y antecedentes de importancia.

Se le explico al paciente las características del estudio, los beneficios y requisitos. Y previa autorización del paciente para la realización del estudio de resonancia magnética, se pasó a un vestidor para que se colocara la bata y para que se retirara todos los objetos metálicos incluyendo: prótesis dentales, anillos, aretes, pulseras, monedas, así como, tarjetas bancarias, celulares, relojes, etc.

Posteriormente se coloco al paciente en decúbito supino sobre la mesa del resonador y se obtuvieron las imágenes en planos sagital, coronal y axial en un equipo 1.5 Teslas Simphony Maestro Class con los protocolos preestablecidos para adquisición de imágenes de columna lumbar.

Las imágenes de placa simple y Resonancia Magnética fueron evaluadas en forma independiente por un medico radiólogo experto en el análisis de placa simple y otro con experiencia en el análisis de resonancia magnética, cada uno cegado a los hallazgos obtenidos por el otro; valorando datos en relación a enfermedad degenerativa: osteocondrosis intervertebral, espondilosis deformante, osteoartritis de las articulaciones apofisarias, alteraciones de la alineación, hernia discal y estenosis del conducto vertebral. Los resultados fueron recabados en la hoja de recolección de datos (anexo 3).

## **IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico de los datos incluirá los valores absolutos de las variables cuantitativas expresados en promedio y desviación estándar, con frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas expresadas en proporciones o a través de las medianas y rangos.

## **X. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente trabajo se efectuará tomando en cuenta las recomendaciones emitidas por la declaración de Helsinki para estudios biomédicos y los parámetros establecidos por la SSA para la investigación biomédica en la República Mexicana en 1982. El estudio fue revisado para su aprobación por el Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Se informara ampliamente a cada uno de los pacientes sobre las características del estudio y cada paciente firmara una carta de consentimiento informado para la realización del estudio.

La realización de este estudio no modifica las condiciones clínicas del paciente. En el presente trabajo no existe riesgo adicional, solo el inherente al radiológico.

## **XI. RECURSOS PARA EL ESTUDIO**

### **RECURSOS HUMANOS:**

- Asesor metodológico.
- Asesor clínico.
- Personal médico.
- Técnicos radiólogos
- Asistentes médicas

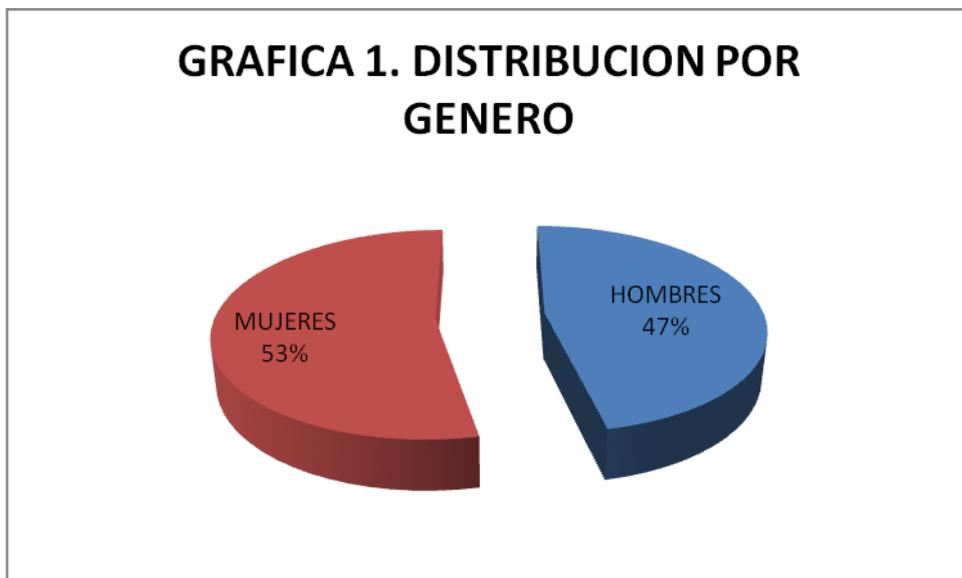
### **RECURSOS MATERIALES:**

- Sala de rayos X
- Equipo de digitalización de imágenes
- Estación de trabajo para la interpretación de dichos estudios.
- Herramienta estadística
- Equipo de Resonancia Magnética
- Equipo de computo para la organización de datos
- Impresora

## XII. RESULTADOS

En este estudio se incluyeron un total de 33 pacientes a quienes se realizó estudio de Resonancia magnética y Placa simple de columna lumbar, 33 enviados con diagnóstico clínico de patología degenerativa de columna lumbar, referidos al servicio de Radiología e Imagen en el periodo comprendido del 01 de Enero del 2011 al 1 de Febrero del 2011 del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” de los cuales 3 pacientes fueron excluidos del estudio debido a que no contaban con estudios completos de Resonancia Magnética y/o placa simple de columna lumbar, quedando un total de 30 pacientes.

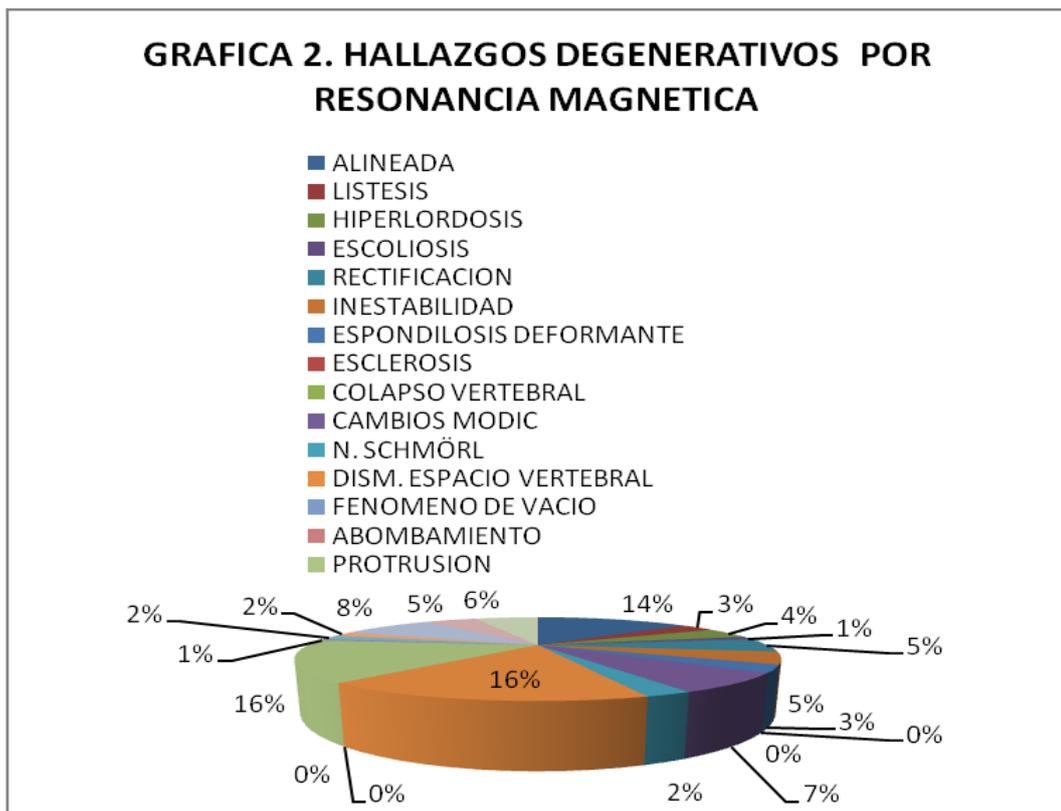
De los pacientes incluidos en el estudio 14 de ellos fueron hombres y 16 mujeres con edades de entre 26 a 87 años con una media de 47.2 años. Gráfica 1.



Gráfica 1. Fuente: Servicio de Radiología e Imagen, Hospital de Especialidades, CMN SXXI. En la gráfica se observa que el 47% de los pacientes fueron hombres y el 53% mujeres.

En el 100% de los pacientes estudiados con diagnóstico clínico de patología degenerativa se encontraron hallazgos radiológicos para el diagnóstico de la misma, tanto por Resonancia Magnética como por placa simple.

Los hallazgos más frecuentes observados en la Resonancia Magnética de patología degenerativa de columna lumbar fueron datos en relación a discopatía, 16% presentaron disminución del espacio intervertebral y protrusión discal en 16%, además de otros hallazgos como se observa en la gráfica 2:



Fuente: Servicio de Radiología e Imagen, area de Resonancia Magnética, H.E CMN SXXI. Distribución por porcentaje de los hallazgos por RM en pacientes con patología degenerativa de columna lumbar.

Ahora bien en los 30 pacientes (100%) la patología degenerativa con mayor porcentaje de presentación fue la discopatía manifestada por la disminución en su altura e intensidad, presente en 28 pacientes (96.6%), siendo los segmentos más afectados L4-L5 y L5-S1; presencia de protrusiones en 27 pacientes (90%) en uno o varios segmentos. Ver tabla 1 y figura 1.

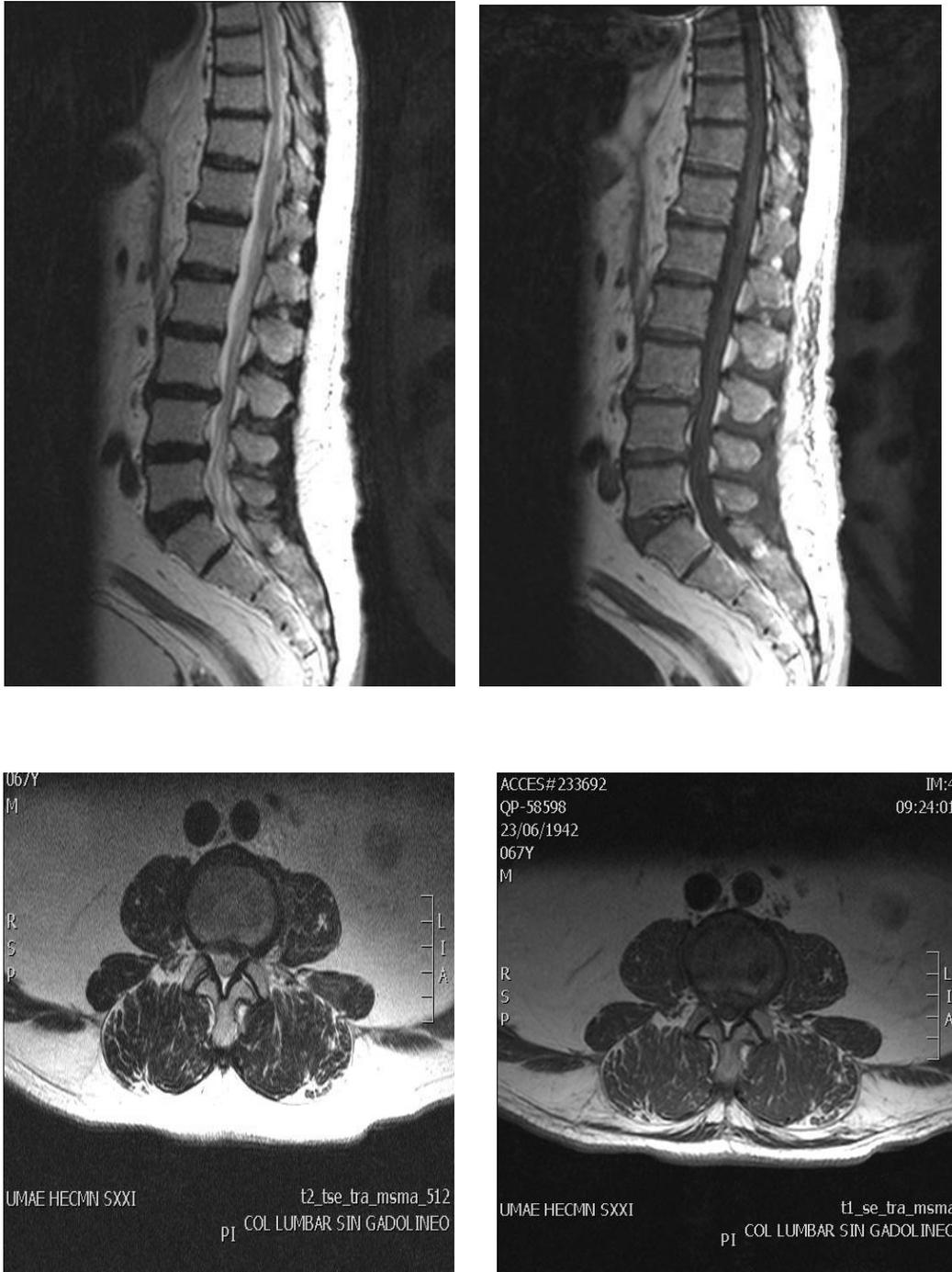


Figura 1. Paciente masculino de 67 años de edad. Imágenes de RM en secuencias T2 y T1 en plano sagital y transversal respectivamente en las cuales se observa protrusión no compresiva L2-L3, en L4-L5 y L5-S1 protrusiones concéntricas.

**TABLA 1. HALLAZGOS POR RM DE ENFERMEDAD DEGENERATIVA DE COLUMNA LUMBAR EN RELACION A CAMBIOS POR DISCOPATIA**

TIPO DE HERNIA		SEGMENTO LUMBAR MAS AFECTADO	% PACIENTES AFECTADOS
<b>PROTRUSION DISCAL</b> 27 pacientes			
	POSTEROCENTRAL	L5-S1	37%
	CONCENTRICA	L3-L4,L4-L5,L5-L6	43%
	POSTEROLATERAL DERECHA	L4-L5	10%
<b>MIGRACION DISCAL</b> 3 pacientes			<b>10%</b>
	CAUDAL		7%
	CEFALICA		3%

La discopatía se asoció a datos de compresión radicular en 9 pacientes, sin compromiso en 17 pacientes y estenosis del canal medular en 4 pacientes como se describe en la tabla 2 y se muestra en la figura 2

**TABLA 2. HALLAZGOS POR RM DE ENFERMEDAD DEGENERATIVA DE COLUMNA LUMBAR EN RELACION A CAMBIOS POR DISCOPATIA Y COMPROMISO RADICULAR**

HALLAZGO		SEGMENTO MAS AFECTADO	% DE PACIENTES AFECTADOS
<b>SIN COMPROMISO RADICULAR</b>			<b>57%</b>
<b>CON COMPROMISO RADICULAR</b>		RAIZ L5 Y S1	<b>30%</b>
<b>DISCOPATIA QUE CONDICIONA ESTENOSIS CONDUCTO RAQUIDEO</b>	RELATIVA	L4-L5	<b>13%</b>
	ABSOLUTA		<b>0%</b>



Figura 2. Masculino 52 años de edad. Estudio de RM secuencias T1 y T2 en plano sagital y transversal que demuestra protrusión severa de L4-L5 que causa significativa disminución del diámetro AP del conducto raquídeo y compromiso radicular. En plano transversal se demuestra presencia de hipertrofia facetaria y artritis intrafacetaria bilateral L4-L5.

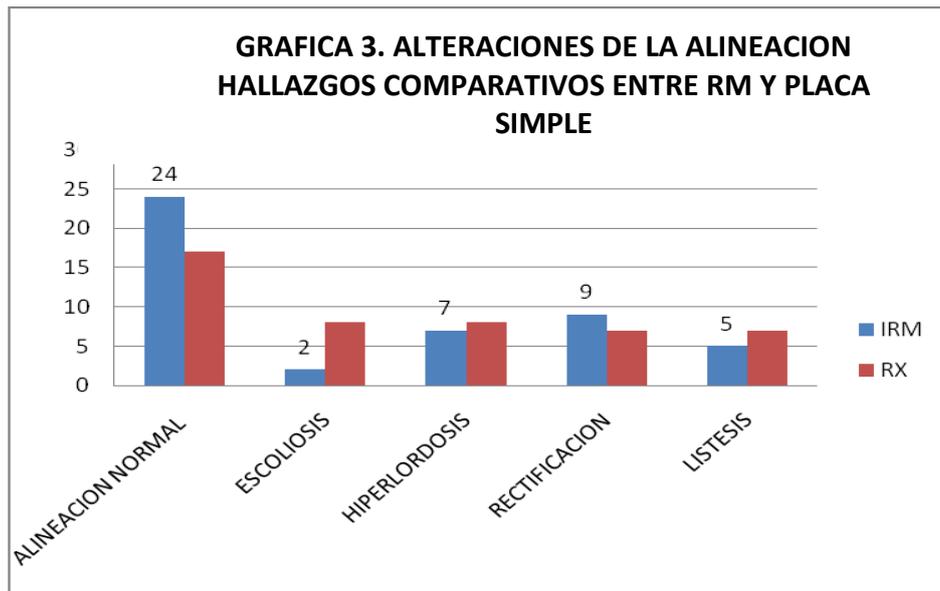
En relación a la alineación de la columna lumbar, las alteraciones que se presentaron fueron hiperlordosis en 13 pacientes, rectificación de la lordosis fisiológica en 12 pacientes, listesis en 5 pacientes en todas ellas desplazamiento anterior de L5 sobre S1. En el caso de estos hallazgos por RM se observó una correlación en el 100% con las imágenes de placa simple. Ver figura 3, 4 y gráfica 3.



Figura 3. Diferentes pacientes en imágenes de RM en plano sagital ponderadas a T1 que en la imagen A muestra hiperlordosis, imagen B con rectificación de la curvatura fisiológica e imagen C con lordosis normal.



Figura 4. Femenino de 87 años. Imágenes de RM ponderadas en secuencias T2 en corte sagital y axial. Se observa listesis grado II L5-S1, con datos de columna inestable. Presencia de nódulos de Schmorl en plataformas articulares L2, L3 y L4. Discos intersomáticos disminuidos en altura e intensidad en todos los segmentos lumbares. Hernia posterocentral desde L2-L3 hasta L5-S1 y compromiso radicular bilateral por discopatía y L2 a L5 por disminución de la amplitud foraminal. Canal lumbar estrecho a nivel L3-L4, L4-L5 y L5-S1. Existe lisis facetaria L5 bilateral.



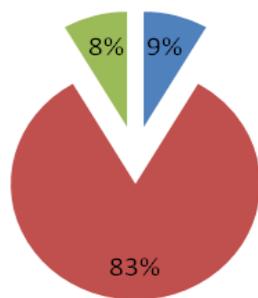
Fuente. Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda CMN SXXI. Correlación entre hallazgos por placa simple y RM.

La evaluación de los hallazgos del cuerpo vertebral incluyó la espondilosis deformante que se demostró en 5 pacientes, 3 en muros anteriores y 2 en muros posteriores que formaron complejos disco-osteofíticos.

Los cuerpos vertebrales mantuvieron la altura normal en los 30 pacientes estudiados, sin embargo se detectaron protrusiones discales hacia el interior de la plataforma del cuerpo vertebral (nódulos de Schmörl) en 4 pacientes (13.3%); se demostró además la presencia de cambios relacionados a la discopatía, cambios tipo MODIC en 12 pacientes (40%) dentro de los que predominaron los tipo II en 10 pacientes, tipo I en 1 paciente y tipo III en 1 paciente. Ver gráfica 4 y figura 5.

#### GRAFICA 4. CAMBIOS MODIC EN ENFERMEDAD DEGENERATIVA

■ TIPO I ■ TIPO II ■ TIPO III



Fuente. Departamento de Radiología e Imagen H.E. CMN SXXI aérea de RM. Muestra los porcentajes en los cambios de intensidad de los cuerpos vertebrales denominados cambios MODIC relacionados con la patología degenerativa.

Se muestran imágenes representativas de los cambios MODIC observadas en los pacientes de nuestro estudio.

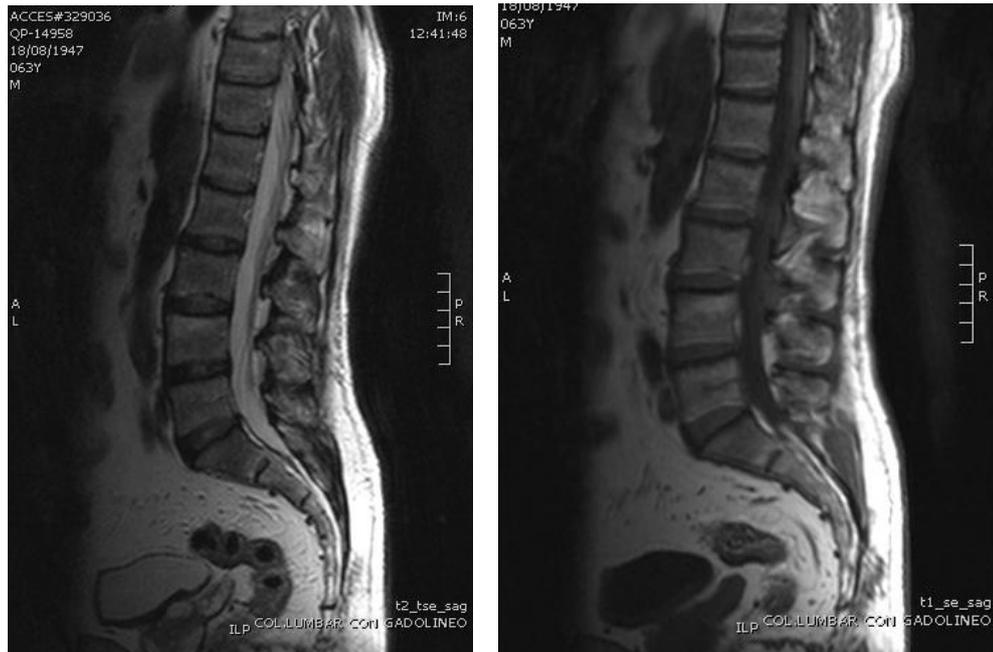


Figura 5. Masculino de 49 años de edad. RM columna lumbar secuencias T1 y T2 en plano sagital en las cuales se observan cambios MODIC tipo II, manifestados por hipertintensidad de señal en ambas secuencias.

En los elementos del arco posterior se identificaron hipertrofia faceteria en 14 pacientes (46.6%); en 3 pacientes (10%) se concluyó como osteoartritis de las articulaciones sinoviales interfacetarias.

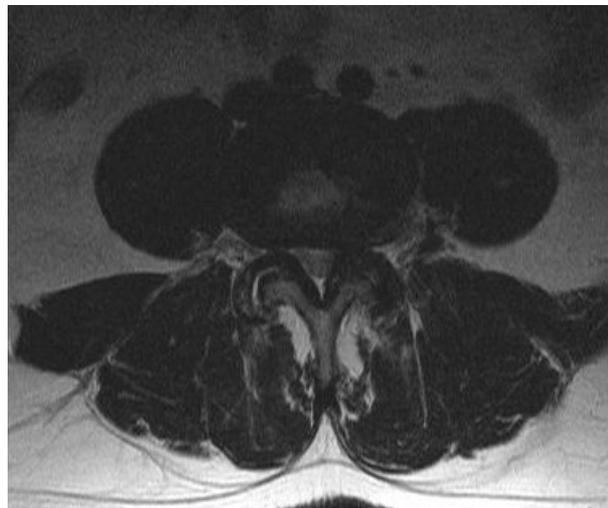
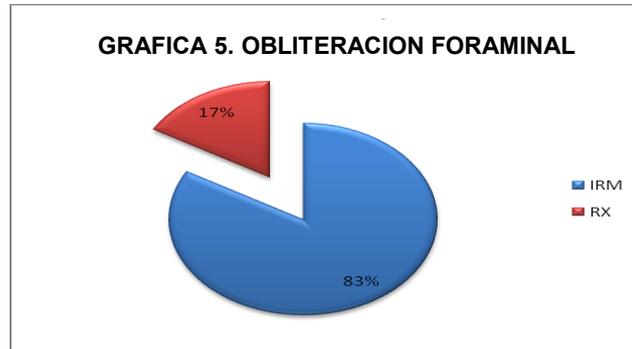


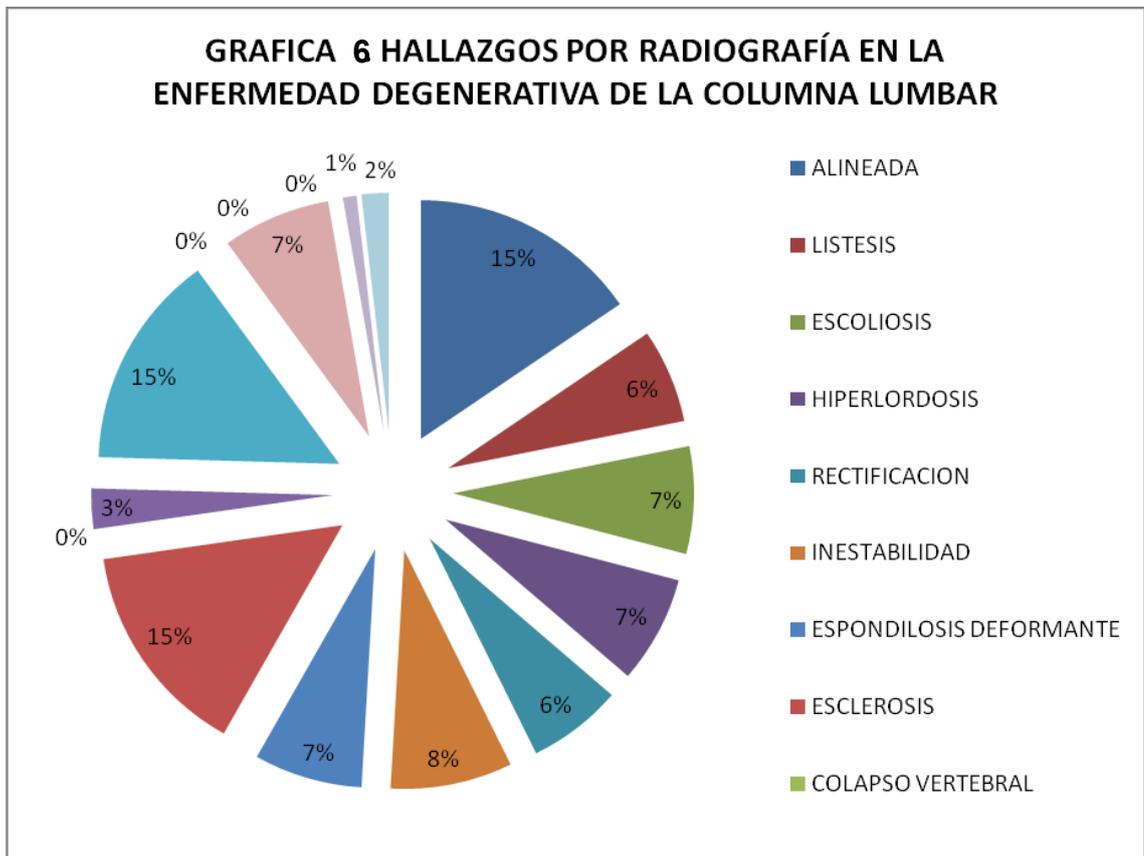
Figura 6. Femenino de 72 años de edad con imagen de RM en corte axial en secuencia T2 que mostro con hipertrofia faceteria e incremento del liquido de la articulación interapofisiaria.

La disminución de la amplitud foraminal se repoto en 10 pacientes (33.33%); la estenosis del conducto raquídeo se demostró en 8 (26.6%) pacientes concluidas como estenosis relativa, siendo el segmento L4-L5 el más afectado y la principal causa los cambios por discopatía por lo que en este caso no hubo hallazgos que se correlacionaran con lo observado en la placa simple. Ver gráfica 5.



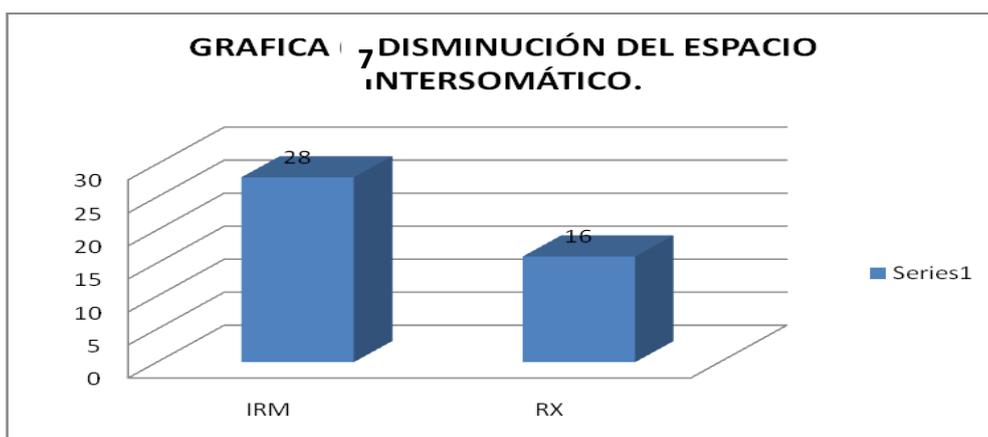
Fuente. Departamento de Radiología e Imagen H.E. CMN SXXI. Porcentaje de hallazgos por RM y placa simple en relación a obliteración foraminal.

En cuanto a la placa simple, los hallazgos encontrados en la patología degenerativa de columna lumbar por este método de imagen fueron en orden de importancia los siguientes (ver gráfica 6):



Fuente. Departamente de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda CMN SXXI.

La disminución del espacio intersomático se presentó en 16 (53.3%) pacientes en diferentes niveles, predominando el segmento L5-S1, sin embargo no se demostró en forma indirecta o directa datos en relación con hernias de disco. Sin embargo es importante resaltar que este hallazgo de disminución del espacio intervertebral se correlacionó en más del 50% con los hallazgos observados en RM y lo encontrado en la placa simple. Ver gráfica 7 y figura 7.



Fuente. Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda CMN SXXI. Correlación entre hallazgos por placa simple y RM.



Figura 7. Paciente femenina de 48 años con radiografías lateral y AP donde se identifica disminución del espacio intersomático de L5-S1 con aumento de la densidad adyacente en relación con esclerosis.

La Espondilosis deformante se describió en 8 (26.6%) pacientes tanto en muros anteriores como posteriores ver figura 8.



Figura 8. Paciente masculino de 54 años de edad con formaciones osteofíticas en los márgenes de los cuerpos vertebrales que se corroboran en las proyecciones lateral y AP.

En los cuerpos se describió esclerosis en las plataformas tanto superior como inferior de los mismos; y en solo en 3 (10%) pacientes se demostraron nodulos de Schmörl. Ver figura 9 y 10.



Figura 9. Femenino de 57 años. Radiografía de columna lumbar en proyección lateral y AP donde se identifica esclerosis subcondral a nivel L1-L2 y de L4-L5.

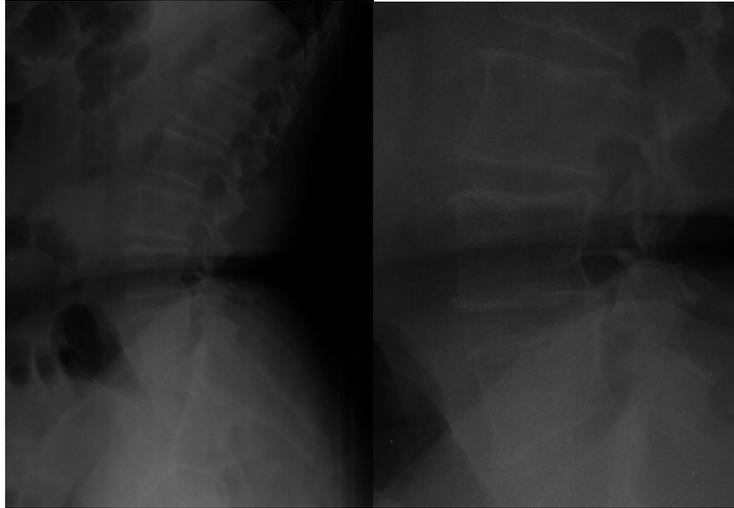


Figura 10. Paciente masculino de 61 años de edad que presento irregularidad de las plataformas articulares de del segmento de L4-L5 en relación con nodulos de Schmorl.

En los elementos del arco posterior reportaron 7 (23.3%) pacientes con osteoartritis en diferentes niveles, la hipertrofia faceteria no se describio. Otro hallazgo relacionado a estructuras oséas fue la disminución del espacio foraminal en 2 pacientes (6.6%); y solo un paciente (3.33%) se identificó estenosis del conducto raquideo. Ver figura 11.

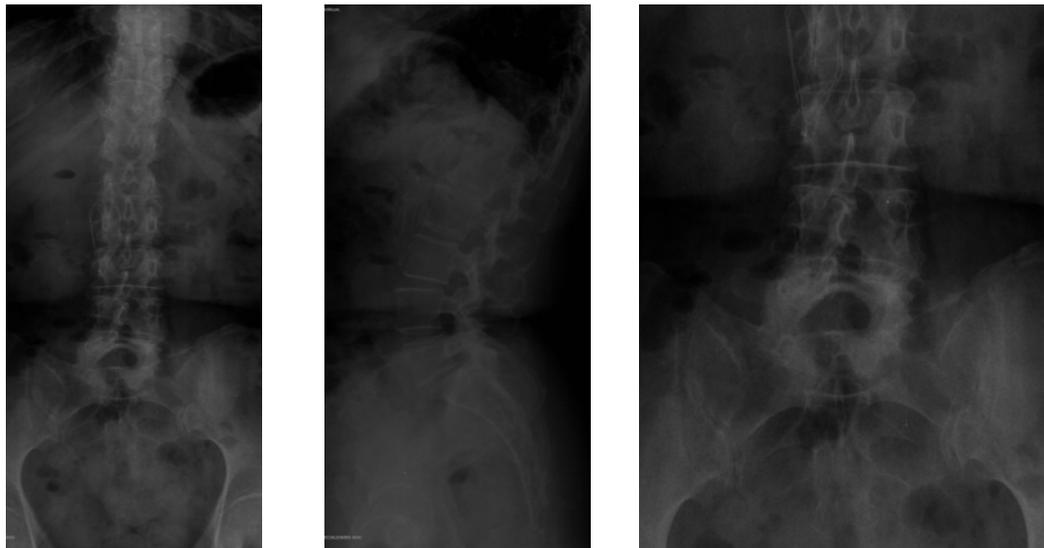


Figura 11. Masculino de 38 años de edad que presenta artrosis de las articulaciones interfacetarias de L5-S1. Asi como disminución del espacio intersomático del mismo segmento.

En relación a las alteraciones de la alineación se encontraron 7 pacientes con listesis (23.3%), 8 (26.6%) con escoliosis, 5 de ellos levoconvexa y 3 dextroconvexa; 8 (26.6) pacientes presentaron hiperlordosis y 7 (23.3%) rectificación de la columna y en 9 (30%) se concluyó una inestabilidad de la columna vertebral. Ver figura 12 y 13.



Figura 12. Femenino de 87 años Radiografía simple de columna lumbar en proyección lateral que muestra anterolistesis de L5 sobre S1 grado II que condiciona pérdida de la alineación y columna inestable

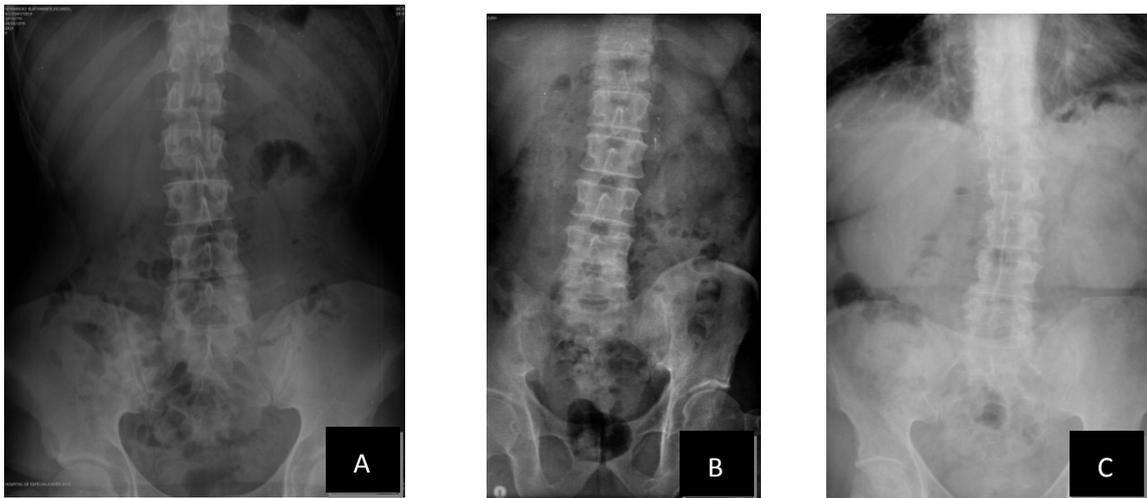


Figura 13. Radiografías convencionales de columna lumbar en proyecciones AP de diferentes pacientes: escoliosis A y B dextroconvexa y C levoconvexa.

### **XIII. DISCUSION**

La enfermedad degenerativa de la columna lumbar es un problema de salud que condiciona un importante costo económico a las instituciones por un gran número de incapacidades.

La radiografía de columna lumbar es el primer método de imagen para el diagnóstico de la enfermedad degenerativa de la columna, sin embargo, sus limitaciones son motivo suficiente para la realización de estudios de extensión como la tomografía computada o resonancia magnética.

La resonancia magnética es actualmente el Gold estándar para la evaluación de la patología de la columna lumbar, siendo los hallazgos determinantes para el tratamiento y pronóstico del paciente.

En este estudio la evaluación de las alteraciones de la alineación de la columna, así como la inestabilidad y curvaturas de la columna lumbar son evaluadas adecuadamente por radiografía simple y por resonancia magnética, donde se observa una buena correlación de los resultados.

En nuestro estudio los resultados concuerdan con lo referido en la literatura en relación a que el proceso degenerativo en su fase inicial afecta de primera instancia al disco intervertebral, demostrándose en el 90% de los pacientes la afección del disco, manifestado por la disminución del espacio intersomático que logro observarse por radiografía simple y corroborada por resonancia magnética. Sin embargo, las alteraciones discales no pudieron ser evaluadas por placa simple por las limitaciones ya conocidas y referidas en la bibliografía en relación a la pobre visualización de los tejidos blandos que conforman la columna vertebral, siendo entonces la RM el método de imagen ideal para su estudio.

La alteración de elementos del arco posterior se demostraron en radiografía simple, pero en la minoría de los pacientes, ya que la hipertrofia facetaria no es demostrada fehacientemente, siendo la RM el mejor método de imagen para demostrarla adecuadamente.

Como se ha descrito en la literatura evaluada, en nuestro estudio también demostramos que la estenosis del conducto raquídeo es adecuadamente identificada en radiografía cuando se identifican causas óseas como la espondilosis deformante, disminución de la amplitud por alteraciones en el arco posterior o listesis, pero las relacionadas a alteraciones de los tejidos blandos como lo son el disco intersomático, los ligamentos amarillos o el ligamento longitudinal posterior, las imágenes obtenidas por radiografías convencionales son interpretadas como normales, otorgando una baja sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de estas alteraciones.

Las imágenes de RM que evalúan los cambios tipo MODIC relacionados a la discopatía indican que solo los que son tipo III son los que se observan en la radiografía simple, sin embargo tienen una baja sensibilidad debido a que se solapan con la esclerosis de los márgenes de las plataformas articulares.

En nuestro estudio corroboramos lo descrito en la literatura en relación a que la placa simple es altamente sensible para demostrar erosiones y esclerosis de las plataformas vertebrales, osteófitos y pérdida de la altura discal, sin embargo no demostró de forma precoz los cambios degenerativos del disco y no aportó datos en cuanto al desplazamiento discal, mielopatía o estenosis del conducto raquídeo demostrados por Resonancia Magnética.

#### **XIV. CONCLUSION.**

Considerando la Resonancia magnetica como gold estandar para la evaluación de la columna lumbar identificamos una buena correlación en los hallazgos de la alineacion y curvaturas de la columna con los hallazgos obtenidos en la radiografía.

La radiografía simple logro demostrar la disminución en la altura del espacio intersomatico que se correlaciona con los hallazgos encontrados por RM en los pacientes con cambios por discopatia.

En lo referente a la evaluacion de los componentes oseos asociados a la patologia degenerativa se observo una adecuada correlacion entre los hallazgos por placa simple y RM. Sin embargo para el estudio de la discopatia y alteracion de los tejidos blandos de la columna lumbar no hubo adecuada correlacion de los hallazgos entre ambos metodos de imagen.

## XV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
REVISION BIBLIOGRAFICA	X	X	X				
ELABORACION DE PROTOCOLO		X	X				
RECOLECCION DE DATOS				X	X		
ANALISIS DE DATOS						X	
PUBLICACION							X

## XVI. ANEXOS

### ANEXO 1

#### VALORES NORMALES DE CONDUCTO VERTEBRAL LUMBAR

Diámetro en el plano sagital del conducto vertebral a nivel lumbar:

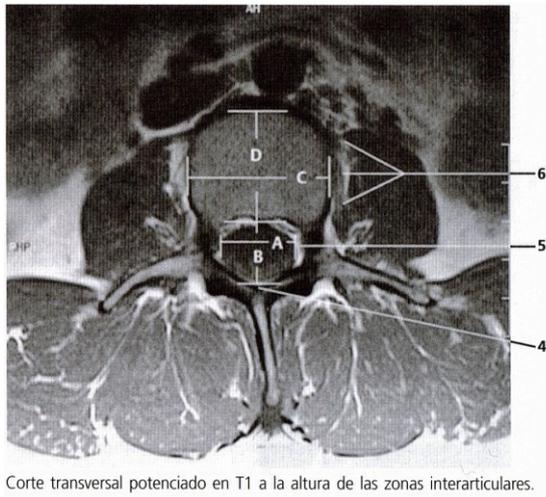
- 16-18mm diámetro normal.
- 11-15mm estenosis relativa.
- 10 o inferior a 10mm estenosis absoluta.

Diámetro anteroposterior:

- > 16mm.

Cociente de Jones-Thomson =  $(A \times B / C \times D)$

- De 0.5 a 0.22= normal
- < de 0.22 conducto vertebral estrecho.



Diámetro sagital del conducto vertebral a nivel cervical:

- C1 > o igual a 21mm.
- C2 > o igual a 20mm.
- C3 > o igual a 17mm.
- C4-C7 igual a 14mm.

Diámetro transversal del conducto vertebral a nivel cervical:

- Diámetro transversal a la altura de los pedículos del arco vertebral: 20 a 21mm.

## **ANEXO 2**

### **CAMBIOS MODIC.**

Son cambios de la intensidad de la señal en la médula ósea de la vértebra en la zona adyacente a los extremos de los discos vertebrales degenerativos. Representan distintos estados histológicos de la médula ósea subcondral.

Es común encontrar estos cambios en pacientes con dolor lumbar inespecífico y se asocia con dolor. Sin embargo, cabe señalar que estos cambios pueden estar presentes en los individuos sin dolor lumbar.

Modic I:

Corresponde a cambios inflamatorios con neovascularización, que determinan prolongación del T1 y T2 con disminución de señal en T1 e hiperseñal en T2. Histológicamente se correlaciona con microfracturas y edema en las plataformas vertebrales, además de tejido fibroso granular vascularizado, de manera que pueden demostrarse cambios con el uso de gadolinio. Estas alteraciones son reversibles o pueden progresar a los estados II y III.

Modic II:

Corresponde a infiltración grasa de tipo degenerativo y desmineralización ósea del hueso esponjoso subcondral. Hay en consecuencia, acortamiento del T1 con aumento de señal en secuencia potenciadas en T1 y prolongación del T2 con aumento de señal en secuencias potenciadas en T2.

Modic III:

Corresponde a la llamada "esclerosis discogénica" que se observa en radiografía simple en las plataformas vertebrales y se debe a regeneración con remodelación del hueso subcondral, que determinan prolongación del T1 y acortamiento del T2 con hipointensidad en secuencias potenciadas en T1 y T2

TIPO I: T1 Hipointenso T2 hiperintenso = edema

TIPO II T1 hiperintenso T2 isointenso o hiperintenso = degeneración grasa

TIPO III T1 hipointenso T2 hipointenso = esclerosis ósea. <sup>15</sup>

### ANEXO 3.

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ RM \_\_\_\_\_ RX \_\_\_\_\_

Tratamientos previos y antecedentes personales patológicos:

---

---

---

Fármacos que consume actualmente:

---

Interrogar sobre el nivel del dolor y si existe irradiación del mismo: \_\_\_\_\_

Puntos a valorar:

		HALLAZGOS POR IMAGEN	
		SI	NO
POSICIONAMIENTO	Alineada hiperlordosis inestabilidad		
CUERPO VERTEBRAL	Espondilosis deformante Esclerosis Colapso vertebral		
DISCO INTERVERTEBRAL	Nódulos cartilaginosos (Schmorl) Disminución del espacio vertebral Fenómeno de vacío Hernias o protrusiones discales		
ARTICULACIONES INTERAPOFISIARIAS	Osteoartritis Hipertrofia facetaria		
CONDUCTO RAQUÍDEO	Estenosis del conducto raquídeo		
AGUJEROS DE CONJUNCION	Obliteración del agujero de conjunción		

Otras lesiones asociadas:

---

Observaciones:

---

## ANEXO 4. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA  
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

México, D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2011

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado: CAMBIOS DEGENERATIVOS DE COLUMNA VERTEBRAL HALLAZGOS POR PLACA SIMPLE, CORRELACION CON RESONANCIA MAGNETICA.

El objetivo del estudio es demostrar que existe buena correlación entre los hallazgos radiológicos encontrados en los pacientes con enfermedad degenerativa de columna lumbar evaluados por placa simple y Resonancia Magnética. Se me ha explicado que mi participación consistirá en contestar una serie de preguntas, relacionadas con antecedentes clínicos y autorizar la revisión de su expediente clínico y de su estudio de resonancia magnética y placa simple de columna lumbar.

Se me ha explicado que no existen riesgos extras a los inherentes del mismo estudio al que ya se me iba a realizar de forma programada y los beneficios derivados de mi participación son: conocer la correlación que existe entre los hallazgos radiológicos encontrados en los pacientes con enfermedad degenerativa de columna lumbar evaluados por placa simple y Resonancia Magnética .

El investigador principal, se compromete a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier otro asunto relacionado con dicho proyecto de investigación.

Entiendo que conservo el derecho de negarme a contestar las preguntas en cualquier momento que considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones y/o publicaciones que deriven del estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a respetar mi decisión en caso de cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO  
TRATANTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DE TESTIGO

## XVII. GLOSARIO

- 1) **Ánodo.** Se denomina ánodo al electrodo positivo de una célula electrolítica hacia el que se dirigen los iones negativos, que por esto reciben el nombre de aniones.
- 2) **Cátodo.** Electrodo negativo del que parten los electrones.
- 3) **Cizallamiento:** deformación lateral de un cuerpo causada por un esfuerzo cortante. También llamada deformación tangencial unitaria, distorsión angular unitaria.
- 4) **Disco vertebral:** formación fibrosa con figura de disco, entre dos, vértebras, en cuyo interior hay una masa pulposa.
- 5) **Eburneación.** Aumento considerable de la densidad de un hueso, del que una parte, más o menos extensa se vuelve compacta como el marfil. Ver osteoesclerosis.
- 6) **Espondilolistesis.** Es el desplazamiento hacia delante sobre el cuerpo vertebral localizado por debajo de este, valorado en el plano sagital o proyección lateral.
- 7) **Estenosis del conducto raquídeo.** Estrechamiento de los diámetros del conducto vertebral, con valores de 11-15mm se considera estenosis relativa y estenosis absoluta cuando el diámetro es de 10mm o inferior a 10mm.
- 8) **Incapacidad laboral.** Se define como aquella situación en la que se encuentra un asegurado que por enfermedad o accidente se encuentra incapacitado para el desempeño de sus funciones de manera temporal o permanente. Es la consecuencia de daño a la salud de origen laboral o extralaboral.
- 9) **Incapacidad temporal.** Por incapacidad temporal se entiende aquella situación en que se encuentra el trabajador que, por causa de enfermedad o accidente, está imposibilitado con carácter temporal para el trabajo y precisa asistencia sanitaria de la seguridad social.
- 10) **Kilovoltaje.** Diferencia de potencial aplicada entre el ánodo y cátodo de un tubo de rayos X para generar el choque de electrones con el ánodo y producir fotones de rayos X.
- 11) **Miliamperaje.** es la intensidad de una corriente constante que manteniéndose en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y situados a una distancia de un metro uno de otro en el vacío, produciría una fuerza igual a  $2 \times 10^{-7}$  newton por metro de longitud.
- 12) **Osteoesclerosis.** Del griego osteon, hueso y skleros induración. Endurecimiento patológico de un órgano o tejido. Término dado a la eburneación de los huesos.
- 13) **Ostéofito.** Excrecencia ósea que se proyectan desde la cara posterior del cuerpo vertebral al espacio discal y agujero intervertebral.
- 14) **Raquis:** Espinazo de los vertebrados.

## **XVII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:**

- 1.- Ganau P, et al. Capitulo 76 Columna Vertebral, en: Pedrosa C. "Musculoesquelético, Diagnóstico por imagen Tratado de Radiología Clínica. 2ª ed. España. Mc Graw Hill-Interamericana. 2001. Pág. 340-347.
- 2.- Adams et al.: "The effect of posture on the role of the apophyseal joints in resisting intervertebral compressive force". J Bone Joint Surg. 1980;62B:358-62.
- 3.- Dai LY, et al: "The effect of flexion-extension motion of the lumbar spine on the capacity of the spinal canal". An experimental study. Spine. 1989;14:523-5.
- 4.- Fujiwara A, et al.: "Morphologic changes in the lumbar intervertebral foramen due to flexion-extension, lateral bending, and axial rotation: an in vitro anatomic and biomechanical study Spine". 2001; 26: 876-82.
- 5.- Inufusa A, et al.: "Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexion-extension movement. Spine". 1996;21:2412-20.
- 6.- Rothman-Simeone. "Columna vertebral". 4.a ed. Cap. 25:648-50.
- 7.- Resnick D., Capitulo 30: Enfermedades Degenerativas de la Columna Vertebral, en: Resnick D: "Huesos y Articulaciones en imagen". 2ª. EUA. Marban. 2001. Pág. 355-377.
- 8.- Llanos A. Capitulo 3: Patología de Columna Vertebral, en: Llanos Alcázar. La Columna Vertebral, Conceptos anatómicos y funcionales. 1ª edición. España. Asensi Roldos E, et al, editores. 1992; pág. 17-34.
- 9.- Figueroa P, et al.: "Lumbalgia y lumbociatalgia Etiología, evaluación diagnóstica y tratamiento". Madrid: Santiago Posas Asociados, S.L., 1998. 152-169.
- 10.- Pritzker KPH. "Aging and degeneration in the lumbar intervertebral disc". Orthop Clin North Am 1977; 8:65-77.
- 11.- Kirkaldy-Willis WH, et al.: "Instability of the lumbar spine". Clin Orthop Rel Res 1982; 165:110-123.
- 12.- Junghanns H. "The human spine in health and disease". 2d ed. Besemann, EF (trans.). New York: Grune & Stratton, 1971; 138.
- 13.- Macnab I. Cervical spondylosis. Clin Orthop Rel Res 1975; 109:69-77.
- 14.- Kirkaldy-Willis WH, et al.: "Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis Spine". 1978;3:319.
- 15.- Modic MT, et al. "Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging". Radiology. 1988;166:193-9.
- 16.- Francois RJ. "Vertebral ankylosing hyperostosis: what new bone, where and why?" Rheumatol 1983; 10:837-840.
- 17.- Knutsson F. "The vacuum phenomenon in the intervertebral discs". Acta Radiol 1942; 23:173-179.
- 18.- Resnick D, Niwayama G, Guerra J Jr, Vint V. Usselman J. Spinal vacuum phenomena: anatomic study and review. Radiology 1981; 139:341-348.
- 19.- Fitzgerald JAW, et al.: "Degenerative spondylolisthesis". J Bone Joint Surg (Br) 1976; 58:184-192.
- 20.- Willis TA. "Lumbosacral retrodisplacement". AJR 1963; 90:1263-1266.
- 21.- Benner B, et al.: "Degenerative lumbar scoliosis". Spine 1979; 4:548-552.
- 22.- Epstein JA, et al.: "Symptomatic lumbar scoliosis with degenerative changes in the elderly ". Spine 1979; 4:452-457.
- 23.- Salvatierra Ríos D. "El disco intervertebral : Deterioro discal". Asensi Roldos E, et al, editores. 1992;77-85.
- 24.- Nachemson A. "Disc pressure measurements Spine". Radiology 1981;6:93-7.
- 25.- Kerdrick D, et al. "Radiography of the lumbar spine in primary care patients with low back pain: randomised controlled trial". BMJ 2001;322:400-5.
- 26.- Boden SD, et al. "Lumbar spine imaging: role in clinical decision making". J Am Acad Orthop Surg 1996;4:238-48.

- 27.-** Boden SD. Et al. "Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation". J Bone Joint Surg Am. 1990;72:403-8.
- 28.-** Martín Lascuevas P, et al. "Lumbalgias e incapacidad laboral". Epidemiología y prevención. Aten Primaria 1995;16:641-6.
- 29.-** Bosch F, et al. "Las repercusiones económicas del dolor en España". Med Clin (Barc) 2000;115:638.
- 30.-** Daltroy LH, et al. "A controlled trial of an education program to prevent low back injuries". N Engl J Med 1997;337:322-8.
- 31.-** Blanco M, et al. "Características de la incapacidad temporal de origen músculoesquelético en la Comunidad Autónoma de Madrid durante un año". Rev España Reumatología 2000;2:48-53.
- 32.-** González M, et al. "Incapacidad por dolor lumbar en España". Med Clin (Barc) 2000;114:491-2.
- 33.-** Insalud. "Manual de gestión de la incapacidad temporal". Madrid: Instituto Nacional de la Salud, 1999.
- 34.-** Orden de 6 de abril de 1983 del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, por la que se dictan normas a efectos de control de la situación de incapacidad laboral transitoria. BOE 92, 16 de Abril de 1983.
- 35.-** circular No. 10/1983, 12 de Junio, sobre control de la situación de incapacidad laboral transitoria en el Sistema de Seguridad Social.
- 36.-** Ruiz T. "La incapacidad temporal y la atención primaria: la gran oportunidad, la gran amenaza". Encrucijada ética, clínica y de gestión. Barcelona: sem FYC.1999. pag 15-67.

