

Dra. Diana Patricia Marín Muentes,<sup>1</sup>  
Dr. Gonzalo Salgado Salgado,  
Dr. Eduardo Flores Armas,  
Dr. Jorge Campos Lara.

## Utilidad de la resonancia magnética dinámica: flexión y extensión de la columna cervical y lumbar en el estudio del paciente con dolor

### RESUMEN

**Introducción:** El dolor de la columna cervical y lumbar es generalmente benigno y autolimitado en el 90% de los casos, de compleja etiopatogenia, elevada frecuencia y tendencia a la cronicidad. La hernia discal lumbar y la patología degenerativa discal son una de las causas más frecuentes de dolor lumbar

**Objetivos:** 1. Comparar los hallazgos obtenidos en los estudios de RM neutra y las modificaciones a nivel de los componentes de la columna ante la aplicación de movimientos de Flexión y Extensión en la evaluación de la enfermedad cinetocodendiente. 2. Resaltar la importancia de los estudios de RM Dinámica para la mejor valoración de la naturaleza cuantitativa de la hernia discal.

**Material y método:** Es un estudio descriptivo y trasversal en el cual se utilizó Equipo de 1.5 Teslas, Siemens Symphony. La exploración rutinaria incluyó RM convencional y secuencias en posiciones dinámicas: Flexión y Extensión Axial y Sa-

gital. Secuencia Eco Spin T2: TR: 4000. Durante el período comprendido entre Marzo- Junio de 2009 20 RM Dinámicas de columna lumbar y 17 cervical.

El grupo de pacientes incluyó 17 hombres y 21 mujeres cuyas edades varían entre 18 y 87 años en la población masculina y entre 25 y 87 en la población femenina.

**Resultados:** Todos los casos de herniación discal fluctuante demostraron pérdida de señal en resonancia compatible con deshidratación, así como alteración morfológica del espacio intervertebral con reducción de la altura. La resonancia magnética en extensión tiende a mostrar mayores grados de estenosis del canal central y disminución de la amplitud de los forámenes neurales de forma unilateral o bilateral; mientras que las imágenes en flexión revelan una leve disminución del contacto dural generado por las herniaciones discales así como aumento en la amplitud de los forámenes neurales.

**Conclusiones:** 1. Diagnosticar los efectos de las maniobras

cineticodinámicas a nivel de la enfermedad degenerativa discal, movimiento intersegmentario disfuncional e inestabilidad hiper móvil intersegmentaria traslacional como resultado de ligamentopatía intersegmentaria (laxitud o ruptura). 2. Permite identificar los efectos de las maniobras cineticodinámicas en los forámenes espinales neurales y compromiso del paquete neurovascular emergente. 3. Adecuado potencial de la exploración del paciente en la posición clínicamente relevante de los signos y síntomas. 4. Este estudio permite la exploración del paciente en diferente posición, lo que permite al cirujano tener una verdadera imagen preoperatoria de la morfología intraoperatoria.

**Palabras clave:** Columna cervical, hernia discal lumbar, enfermedad osteofítico discal degenerativa.

*continúa en la pág. 292*

<sup>1</sup> Del Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Ángeles Clínica Londres. Frontera No. 75, Col. Roma, 06700, México, D.F.  
Copias (copies): Dra. Diana Patricia Marín Muentes E-mail: dianamarinmaida@hotmail.com

## ABSTRACT

**Background:** The pain of cervical and lumbar spine is usually benign and self-limiting in 90% of cases of complex etiology, high frequency and tendency to chronicity. Lumbar disc herniation and degenerative disc disease is one of the most common causes of back pain

**Objectives:** 1. Compare the findings from MRI studies neutral and modifications to the component level of the column to the application of flexion and extension movements in the evaluation of kinetic-dependent disease. 2. Emphasize the importance of dynamic MRI studies for better evaluation of the quantitative nature of the hernia.

**Material and methods:** A descriptive and transversal study in which the team used 1.5

Tesla, Siemens Symphony. The routine examination and conventional MRI sequences included in dynamic position: Flexion and Extension Axial and sagittal. T2 Spin Echo sequence: TR: 4000. Compréndidkkgfggfo During the period between March-June 2009 20 Dynamic MRI of lumbar spine and cervical 17.

The patient group included 17 men and 21 women ranging in age from 18 to 87 years in the male population and between 25 and 87 in the female population.

**Results:** All cases showed fluctuating disc herniation in MRI signal loss compatible with dehydration, and morphological alteration of the intervertebral space with height reduction. Magnetic Resonance in size tends to show greater degrees of central canal stenosis and decreased the amplitude of the neural foramina of unilateral or bilateral, while bending images show a small decrease in dural contact generated by the disc her-

niation and increase in amplitude of the neural foramina. herniated disc.

**Conclusions:** 1. Diagnose the effects of maneuvers cinetocodinámicas level degenerative disc disease, dysfunctional intersegmental motion and hypermobile intersegmental instability as a result of ligamentopatía translational intersegmental (laxity or rupture). 2. It can identify the effects of maneuvers cineticodinámicas in spinal neural foramina and compromise the neurovascular pop. 3. Adequate exploration potential of the patient in the position of clinically relevant signs and symptoms. 4. This study allows examination of the patient in a different position, allowing the surgeon to have a true picture of the morphology preoperative intraoperative.

**Key words:** Cervical spine, lumbar disc herniation, degenerative disc disease, osteophyte.

## Introducción

El dolor de la columna cervical y lumbar es generalmente benigno y autolimitado en el 90 % de los casos, de compleja etiopatogenia, elevada frecuencia y tendencia a la cronicidad lo cual le confieren una enorme repercusión social y económica.

La hernia discal lumbar y la patología degenerativa discal son una de las causas más frecuentes de dolor lumbar así como las hernias discales y la enfermedad osteofítica discal degenerativa en la columna cervical.

El disco contiene cartílago hialino, fibrocartílago, mucopolisacárido y tejido fibroso de denso colágeno que le confiere flexibilidad y estabilidad de la columna.

La estructura del disco es con frecuencia descrita en términos de tres componentes:

1. El platillo terminal cartilaginoso es una lámina de cartílago hialino que cubre la mayoría del margen

vertebral, alrededor de este se encuentra la apófisis anular que se une firmemente al platillo óseo por medio de numerosas fibras de colágeno.

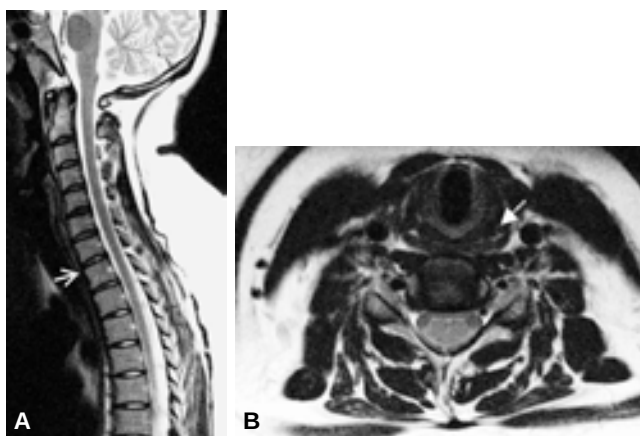
2. El anillo fibroso es una estructura compleja de fibras y fibrocartílago que consiste en 12 a 15 capas, cada una con unas bandas densas fibrosas paralelas. Éste puede ser dividido en anillos interno y externo. El anillo externo contiene fibras lamelares más densas que se insertan en el hueso cortical compacto de la apófisis anular. Las laminillas consisten en colágeno tipo I con escasa sustancia fundamental a diferencia de las otras porciones del disco. Esta porción del disco tiene baja intensidad de señal en T2 o en T1. El anillo interno del anillo fibroso contiene fibrocartílago, a diferencia del anillo externo contiene predominantemente condrocitos y está repleto de sustancia fundamental por ello tiene una alta intensidad en T2.

3. El núcleo pulposos está compuesto por fibrocartilago. Tiene aproximadamente la misma cantidad de sustancia fundamental que el anillo interno y su intensidad es similar; es decir, hiperintenso en T2. El colágeno presente es el tipo II, el cual es más fuerte ante la compresión. La sustancia fundamental del núcleo pulposos contiene ácido hialurónico y glucosaminoglucanos<sup>1-4</sup> (Figuras 1 y 2).

El envejecimiento del disco provoca una disminución de las glicoproteínas del núcleo sufriendo un proceso de degeneración mucoidea y crecimiento interno del tejido fibroso, lo cual se manifiesta con disminución de la intensidad de la señal discal en T2.<sup>5-7</sup> Las cargas mecánicas llevan a producir desgarros en el anillo fibroso y, finalmente, hernia del núcleo pulposos.

La herniaciones cervicales más frecuentes ocurren en los niveles C5-C6, C6-C7 en el 90% de los casos y a nivel lumbar el 90% en L4-L5, L5-S1, el 7% a nivel L3-L4 y 3% en L1-L2 o L2-L3.<sup>8,9</sup> La mayoría de las herniaciones discales se extienden a través de defectos en el anillo posterior en la línea media o central al canal raquídeo, posterolateral, en el receso lateral derecho e izquierdo, transforaminal, lateral o anteriores.<sup>4,8-15</sup>

Se conoce que existen terminaciones nerviosas en la periferia del anillo discal y al presentarse roturas en esta localización se genera liberación de histamina y bradicinina, las cuales activan los receptores discales causando dolor. También se ha implicado como causa de dolor el estiramiento del ligamento longitudinal anterior y posterior por protrusiones o hernias discales desarrolladas en presencia de enfermedad degenerativa discal.<sup>16-19</sup>



**Figura 1.** RM de columna cervical en secuencia T2 plano sagital (A) y axial (B) donde se valora la morfología normal del disco intervertebral (flecha corta). Disposición del anillo fibroso interno y externo en la periferia del disco (Hipointenso en T2) y del núcleo pulposos región central (Hiperintenso en T2) y la emergencia de las raíces nerviosas (flecha larga).



**Figura 2.** RM de columna lumbar en secuencia T2 plano sagital (A) y axial (B) donde se valora la morfología normal del disco intervertebral (flecha corta). Disposición del anillo fibroso interno y externo en la periferia del disco (Hipointenso en T2) y del núcleo pulposos región central (Hiperintenso en T2), así como la emergencia de las raíces nerviosas (flecha larga) y las facetas articulares.

### Objetivos

1. Comparar los hallazgos obtenidos en los estudios de RM neutra y las modificaciones a nivel de los componentes de la columna ante la aplicación de movimientos de flexión y extensión en la evaluación de la enfermedad cineticodependiente.
2. Resaltar la importancia de los estudios de RM Dinámica para la mejor valoración de la naturaleza cuantitativa de la hernia discal.
3. Identificar las aplicaciones clínicas y las limitaciones del estudio de RM Dinámica como protocolo de estudio del paciente con dolor cervical y lumbar.

### Material y método

Es un estudio observacional, descriptivo y transversal en el cual se utilizó para la adquisición de las imágenes Equipo de 1.5 Teslas, Versión Syngo MR200 2004; Siemens Symphony. La exploración rutinaria que se realizó incluyó estudio de Resonancia Magnética convencional además de las secuencias en posiciones dinámicas: Flexión y Extensión Axial y Sagital. Se utilizó secuencia Eco Spin T2: TR: 4000, TE: 116 espesor de corte de 4 mm.

### Posicionamiento

**RM dinámica cervical:** Posterior a la realización del estudio convencional Neutro en decúbito dorsal (Figura 3A) se realiza la posición de flexión colocando un cojín de 10 cm de altura en la región occipital del paciente (Figura 3B) y la posición de extensión este mismo cojín se colocó debajo de las escápulas (Figura 3C).



**Figura 3. RM cervical:** A) Posición neutra. B) Flexión. C) Extensión.



**Figura 4. RM lumbar:** A) Posición neutra. B) Flexión. C) Extensión.

**RM dinámica lumbar:** Con el paciente en decúbito dorsal se colocó un cojín en la parte posterior de las piernas para la posición neutra (Figura 4A). La posición de flexión, este mismo cojín con la parte más alta en la región dorsal y la parte más baja hacia la región glútea (Figura 4B). En la posición de extensión se coloca el cojín con su parte más alta en la región glútea y la parte más baja hacia la región dorsal (Figura 4C).

### Material

Durante el periodo comprendido entre marzo-junio de 2009 se realizaron 85 estudios de Resonancia Magnética de columna cervical y lumbar de pacientes que asistieron al Departamento de Imagenología por Consulta Externa cuyo motivo de remisión por ortopedistas, neurólogos y neurocirujanos fue la presencia de cervicalgia y lumbalgia con o sin irradiación a miembros superiores e inferiores.

De los 85 estudios de Resonancia Magnética 55 de columna lumbar y 30 de columna cervical; de las cuales se realizaron 20 RM dinámicas de columna lumbar y 17 RM dinámicas de la columna cervical. Se excluyeron 49 pacientes por dolor intenso durante el estudio convencional, antecedentes quirúrgicos y/o postraumáticos y claustrofobia. El grupo de pacientes incluyó 17 hombres y 21 mujeres cuyas edades varían entre 18 y 87 años en la población masculina y entre 25 y 87 en la población femenina.

Posterior a la realización de las secuencias se prosiguió al análisis de las imágenes en posición neutra y su modificación con los movimientos de flexión y extensión (Cuadro 1).

### Resultados

Del grupo de pacientes con cervicalgia la mayor edad de presentación fue > 60 años 52%, 51- 60 años 23% y

40-50 años 23%. El 100% de los pacientes presentaron hernia discal de las cuales el 41.17% se localizó a nivel C5-C6, 23.52% en C3-C4, 17.64% en C4-C5 y C6-C7. Se realizó el análisis de los hallazgos teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

1. Presencia de complejo osteofítico discal (COD).
2. Hernia discal con abombamiento- protrusión-extrusión.
3. Foramen neural, patente bilateral, compromiso unilateral o bilateral.
4. Inestabilidad espinal hipermóvil traslacional dinámica (listesis).
5. Cambios en la intensidad medular.

Teniendo en cuenta que dos de los 17 pacientes tuvieron cinco hallazgos positivos, diez tuvieron cuatro hallazgos, cinco tuvieron tres hallazgos y un paciente dos hallazgos para un total de 67 hallazgos (100%).

**Siete pacientes presentaron complejo osteofítico discal que no contacta en saco dural (10.45%):** De los cuales cuatro (57.14%) sin cambios a la flexión, uno (14.28%) > el contacto con el saco dural y dos (28.57%) < el contacto. A la extensión tres (42.85%) permanecieron igual, tres (42.85%) > el contacto con el saco dural y uno (14.28%) < el contacto del saco dural.

**Siete pacientes presentaron complejo osteofítico discal que contacta el saco dural (10.45%):** Cinco (71.42%) sin cambios a la flexión, uno (14.28%) > el contacto con el saco dural comprimiéndolo y uno (14.28%) < el contacto con el saco dural. A la extensión uno (14.28%) sin cambios, cinco (71.42%) > el contacto con el saco dural comprimiéndolo y uno (14.28%) < el contacto.

**Cuadro I.** Hoja de valoración de hallazgos en posición neutra, flexión y extensión.

| RESONANCIA MAGNÉTICA DINÁMICA:                          |                         |          |                          |              |                           |         |        |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|----------|--------------------------|--------------|---------------------------|---------|--------|
| FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE LA COLUMNA CERVICAL Y LUMBAR     |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| DISCO INTERVERTEBRAL                                    |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| NIVEL AFECTADO:                                         |                         |          |                          |              |                           |         |        |
|                                                         | Normal                  | Abombado | Protruido                | Extrusión    |                           | Secues. | Colap. |
|                                                         |                         |          |                          | Subligament. | Transligament.            |         |        |
| Neutra                                                  |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| Flex.                                                   |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| Ext.                                                    |                         |          |                          |              |                           |         |        |
|                                                         | Contacta                |          | Deforma                  |              | Cambio intensidad medular |         |        |
| Neutro                                                  | Sí                      | No       | Sí                       | No           | Sí                        | No      |        |
| Flex.                                                   | Sí                      | No       | Sí                       | No           | Sí                        | No      |        |
| Ext.                                                    | Sí                      | No       | Sí                       | No           | Sí                        | No      |        |
| <b>FORAMEN NEURAL</b>                                   |                         |          |                          |              |                           |         |        |
|                                                         | Normal                  |          |                          |              | Compromiso PVN            |         |        |
|                                                         |                         | Derecha  | Izquierda                | Bilateral    | Sí                        | No      |        |
| Neutro                                                  |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| Flexión                                                 |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| Ext.                                                    |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| <b>RELACIONES INTERSEGMENTARIAS</b>                     |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| Inestabilidad Espinal Hiper móvil Traslacional Dinámica |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| Nivel afectado                                          |                         |          |                          |              |                           |         |        |
|                                                         | Listesis                |          | Grado                    |              |                           |         |        |
| Neutra                                                  | Sí                      | No       |                          |              |                           |         |        |
| Flexión                                                 | Sí                      | No       |                          |              |                           |         |        |
| Ext.                                                    | Sí                      | No       |                          |              |                           |         |        |
| Movimientos Intersegmentarios Disfuncionales            |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| Nivel afectado                                          |                         |          |                          |              |                           |         |        |
|                                                         | Espacio discal anterior |          | Espacio discal posterior |              |                           |         |        |
| Neutra                                                  |                         |          |                          |              |                           |         |        |
| Flexión                                                 | >                       | <        | Aumenta                  | Disminuye    |                           |         |        |
| Ext.                                                    | >                       | <        | Aumenta                  | Disminuye    |                           |         |        |
| OTROS DIAGNÓSTICOS:                                     |                         |          |                          |              |                           |         |        |

**Tres pacientes con complejo osteofítico discal que deforma el saco dural (4.48%):** Dos (66.66%) sin cambios a la flexión y uno (33.33%) < el contacto con el saco dural. A la extensión dos (66.66%) sin cambios y uno (33.33%) > el grado de deformidad del saco dural.

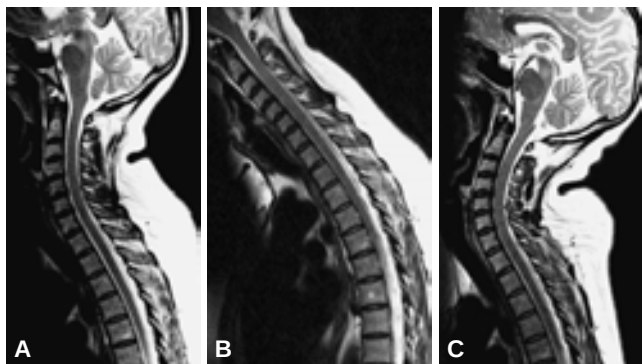
**Ocho pacientes con abombamiento discal que deforma el saco dural (11.94%):** Seis (75%) sin cambios a la flexión, 1(12.5%) < el contacto con el saco dural y uno (12.5%) > el contacto con el saco dural. A la extensión cuatro (50%) sin cambios a la extensión y cuatro (50%) > la deformidad del saco dural con compresión medular.

**Dos pacientes con protrusión discal que deforma el saco dural con compresión medular (2.99%):** Dos (100%) sin cambios a la flexión. A la extensión uno (50%) permaneció igual y uno (50%) presentó > de la protrusión discal con compromiso medular.

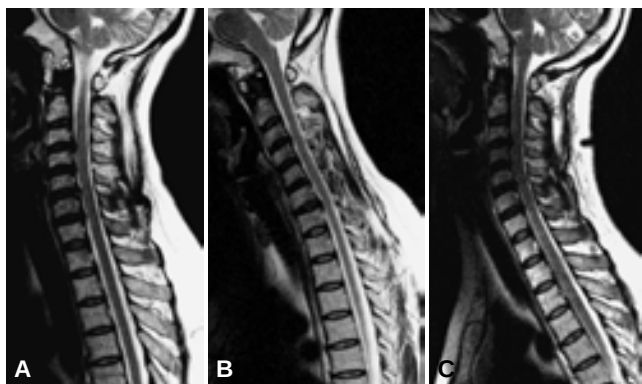
**Cuatro pacientes sin compromiso foraminal (5.97%):** Ninguno presentó cambios a la flexión y a la extensión tres con compromiso foraminal, uno bilateral y dos unilateral.

**Trece pacientes con compromiso foraminal (19.40%):** Cinco unilaterales (38.46%) y ocho bilaterales (61.53%). A la flexión dos unilaterales (40.0%) sin modificación, uno (20.0%) > del compromiso foraminal haciéndose bilateral y dos (40.0%) < el compromiso foraminal. A la extensión uno (20.0%) sin cambios y cuatro (80%) > el compromiso foraminal. De los bilaterales cinco (62.5%) sin cambios a la flexión y tres (37.5%) > su compromiso foraminal obliterando los forámenes. A la extensión dos (25.0%) bilaterales sin cambios y seis (75.0%) > el compromiso foraminal.

**Cinco pacientes con listesis grado I (7.46 %):** Cinco (100%) sin cambios a la flexión. A la extensión cua-



**Figura 5.** RM T2 Sagital. **A)** Neutro: COD a nivel de C4-C5, C5-C6 que contactan el saco dural sin cambios de la intensidad a nivel medular. **B)** Flexión: Leve restauración del espacio dural anterior. Ausencia del contacto a nivel tecal. **C)** Extensión: Incremento del contacto del saco dural con impronta a nivel de la médula espinal aunado prominencia del ligamento amarillo a nivel posterior en C4-C5 con reducción del canal espinal cervical.



**Figura 6.** RM T2 Sagital. **A)** Neutra: Abombamiento discal a nivel C3-C4 que contacta el saco dural con impronta en la médula espinal sin cambios en la intensidad de la misma. **B)** Flexión: Aumento del espacio dural anterior, con disminución del contacto medular y mejoría del abombamiento discal. **C)** Extensión: Protrusión discal y deformidad a nivel medular con cambios en la intensidad de la misma.

tro (80.0%) sin modificación y uno (20.0%) > del grado de listesis.

**Cinco pacientes con cambios es la intensidad medular (7.46%):** Sin cambios a los movimientos de flexión y extensión (100%).

**Trece pacientes presentaron compromiso foraminial con compresión del paquete vasculonervioso al movimiento de extensión (19.40%).**

**Columna lumbar:** Del grupo de pacientes con lumbalgia la mayor edad de presentación fue > 50 años 50%, 40-49 años 20%, 30-39 años 10%, 29-19 años 15% y < 19 años 5%. Los pacientes que consultaron por lumbalgia el 100% presentó hernia discal de las cuales el 45%

se localizó a nivel L4-L5, el 40% a nivel L5-S1 y el 15% a nivel L2-L3.

De los 20 pacientes con estudio de RM dinámica de columna lumbar se realizó el análisis de los hallazgos teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

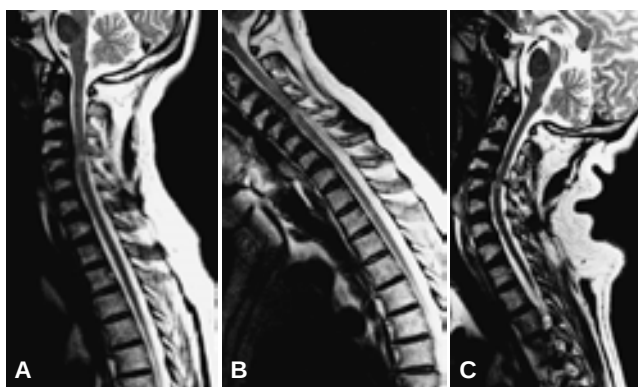
1. Hernia discal con abombamiento-protrusión-extrusión.
2. Foramen neural, patente bilateral, compromiso unilateral o bilateral.
3. Inestabilidad espinal hipermóvil traslacional dinámica (listesis).
4. Movimiento intersegmentario disfuncional.
5. Cambios en la intensidad medular.

Teniendo en cuenta que dos de los 20 pacientes tuvieron cinco hallazgos, cuatro pacientes con cuatro hallazgos, cinco pacientes con tres hallazgos y 12 pacientes dos hallazgos y un paciente tuvo un hallazgo para un total de 66 hallazgos (100%).

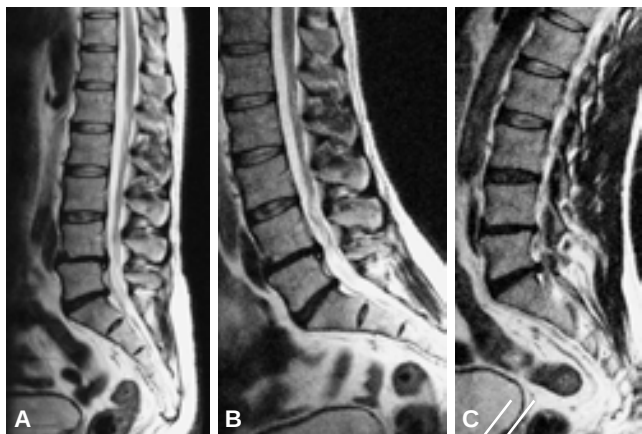
**Un paciente con ausencia de hernia discal (1.52%):** Sin cambios al movimiento de flexión y se hizo evidente en el movimiento de extensión.

**Seis pacientes con abombamiento discal que no contacta el saco dural (9.09%):** Un (16.66%) sin cambios a la flexión, 4(66.66%) contactaron el saco dural y uno (16.66%) < el contacto con el saco dural. A la extensión 1(16.66%) sin cambios y 5(83.33 %) > el contacto con el saco dural.

**Cuatro pacientes con abombamiento discal que contacta el saco dural (6.06%):** Dos (50.0%) sin cambios a la flexión, uno (25.0%) contacto el saco dural y uno (25.0%) < el contacto con el saco dural. A la exten-



**Figura 7.** RM T2 Sagital. **A)** Neutra: COD con prominencia de LLP a nivel de C3-C4-C5 que contactan el caso dural. Existe hiperintensidad de la médula espinal. **B)** Flexión: Restauración parcial del espacio dural anterior con disminución del contacto medular. **C)** Extensión: Incremento del contacto medular a nivel anterior por COD y prominencia del LLP y a nivel posterior resultando en un empeoramiento de la estenosis del canal espinal con deformidad y compresión medular.



**Figura 8.** RM T2 Sagital. **A)** Neutro: Abombamiento que contacta el saco dural a nivel de L5-S1. **B)** Flexión: Leve aumento del aspecto posterior del espacio discal y disminución del aspecto anterior del espacio discal. **C)** Extensión: Aumento de la protrusión discal posterior en relación con la laxitud del ligamento longitudinal posterior y anterior de las fibras del anillo fibroso. Se observa un estrechamiento importante del canal espinal comparado con la maniobra neutra o flexión. Esta última observación indica movilidad intersegmentaria disfuncional, resultado de de ligamentopatía intersegmentaria-laxitud o ruptura.

sión uno (25%) sin cambios al movimiento de extensión y tres (75%) > el contacto del saco dural con compresión medular.

**Tres pacientes con extrusión discal subligamentaria que no contacta el saco dural (4.55%):** Uno (33.33%) sin cambios al movimiento de flexión y dos (66.66%) > extrusión con contacto del saco dural. A la extensión tres (100%) > de la extrusión discal con compromiso medular.

**Cuatro pacientes con extrusión discal subligamentaria que contacta el saco dural (6.06%):** Sin cambios a la flexión y a la de extensión 2(50.0%) > la extrusión con deformidad del cordón medular.

**Dos pacientes con extrusión discal que deforma el saco dural (3.03%):** Sin cambios a la flexión y a la extensión > de la deformidad a nivel medular.

**Dieciocho pacientes con compromiso foraminal (27.27%):** Diez unilaterales (55.55%) y ocho bilaterales (44.44%). A la flexión ocho unilaterales (80.0%) sin modificación, dos (20.0%) o > del compromiso foraminal haciéndose bilateral y los ocho bilaterales permanecieron sin cambios. A la extensión dos (20.0%) de los unilaterales sin cambios y ocho (80.0%) > el compromiso foraminal. De los bilaterales dos (25.0%) sin cambios a la flexión y seis (75.0%) > su compromiso foraminal obliterando los forámenes.

**Tres pacientes con listesis grado I (4.55% del total):** De los cuales tres (100%) no sin cambios a la flexión. A la extensión dos (66.67%) sin modificación y uno (33.33%) > del grado de listesis.

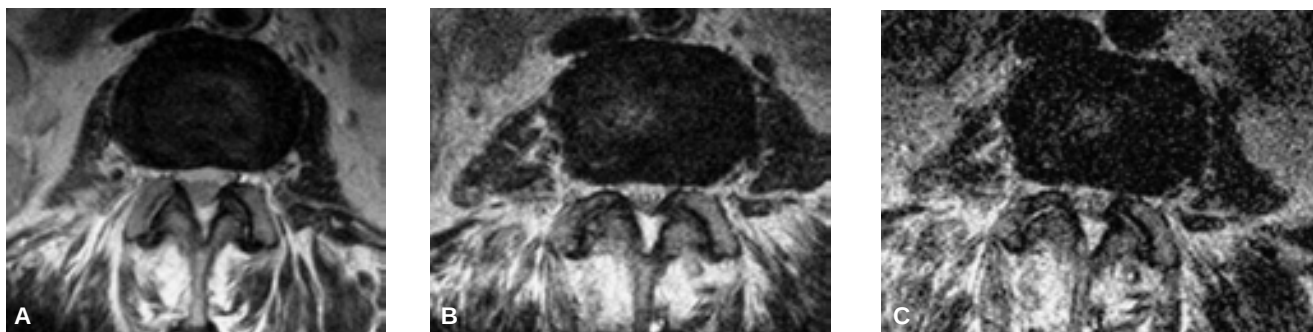
**Doce pacientes con movimiento intersegmentario disfuncional (18.18%) negativo (60.0%) y pacientes con movimiento intersegmentario disfuncional positivo (40.0%).**

**Trece pacientes con compromiso foraminal (19.70%)** con compresión del paquete vasculonervioso al movimiento de extensión (*Figuras 8-10*).

Todos los casos de herniación discal fluctuante demostraron pérdida de señal en resonancia compatible con deshidratación, así como alteración morfológica del espacio intervertebral con reducción de la altura.<sup>3,14,16</sup>

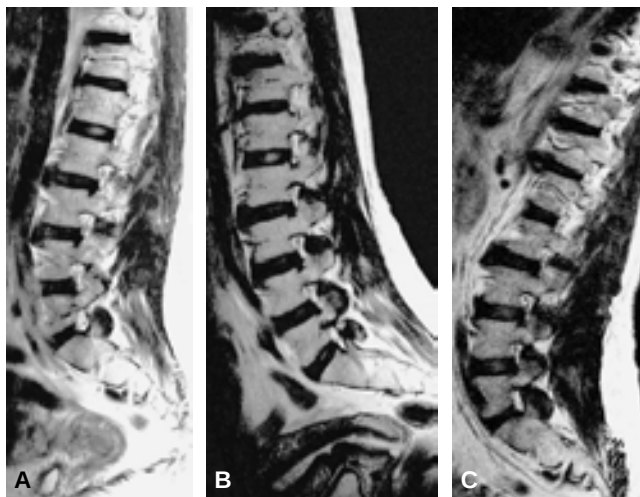
La Resonancia Magnética en extensión tiende a mostrar mayores grados de estenosis del canal central y disminución de la amplitud de los forámenes neurales de forma unilateral o bilateral; mientras que las imágenes en flexión revelan una leve disminución del contacto dural generado por las herniaciones discales así como aumento en la amplitud de los forámenes neurales.<sup>20</sup>

En un caso excepcional la herniación discal de novo fue revelada solamente en RM en extensión. Cuando se presentó este caso sólo hubo contacto del saco du-



**Figura 9.** RM T2 Axial. **A)** Neutra: Abombamiento discal foraminal bilateral a nivel L3-L4 que no genera compresión de la emergencia de la raíz nerviosa. **B)** Flexión: Nótese que los forámenes neurales disminuyen en amplitud pero aún sin comprometer la totalidad foraminal. Contacto del saco dural en su región central. **C)** Extensión: Severa disminución en amplitud del canal lumbar con compresión del saco dural, empeoramiento de la protrusión discal transforaminal bilateral.





**Figura 10.** RM T2 Sagital. **A)** Neutro: Muestra el foramen neural izquierdo del espacio intersomático L3-L4 patente. **B)** Flexión: El receso inferior del agujero neural permanece abierto con adecuada alineación facetaria. **C)** Extensión: Muestra la columna lumbosacra con un aumento en la protrusión discal posterior y reducción de los aspectos posteriores del disco. Existe aumento de la protrusión del disco a nivel posterior asociados a la obliteración foraminal con disminución del receso inferior y receso superior del mismo.

ral por hernia central, sin compromiso foraminal ni de raíces.

Sólo un caso de listesis grado I que aumentó sin llegar a ser grado II. Este fenómeno es causado por un efecto ligamentotáctico en donde existe defecto en las fibras de los ligamentos longitudinales anterior y posterior.

## Discusión

Las exploraciones imagenológicas orientadas al diagnóstico de la enfermedad discal y cambios degenerativos como causa de dolor cervical y lumbar han evolucionado en los últimos 20 años desde la Radiografía, Mielografía hasta los estudios de Tomografía Computarizada, Resonancia Magnética Convencional.<sup>5,14</sup>

La literatura respecto a este tema es limitada debido a que el estudio dinámico de RM en columna vertebral para valorar la patología discal se inició recientemente por J.R. Jinkins y cols., utilizando un equipo de RM, Fonar Corp. M. De 06 Ts, en posiciones neutra, en Trendelenburg, en posición sentada vertical y con maniobras de flexión y extensión cervical.<sup>8,10-14,16-19,21</sup>

La mayor utilidad de la RM dinámica se encuentra en el estudio de la enfermedad cinético dependiente como las herniaciones del disco, estenosis espinal, inestabilidad intersegmentaria, compromiso foraminal que frecuentemente son enmascaradas en el estudio de RM neutra.<sup>5,6,21</sup>

La RM dinámica genera redundancia en los ligamentos de la columna, aumenta los grados de afectación

discal, disminución de los recesos del canal central e incremento de los grados de la estenosis de los forámenes neurales.<sup>8,14,20</sup>

La inestabilidad hipermóvil traslacional de la columna espinal representa alteraciones ligamentopáticas como estiramiento o ruptura ligamentaria de tipo antero o retrolistesis traslacional móvil y el movimiento intersegmentario disfuncional es una forma de inestabilidad hipermóvil intersegmentaria que es consecuencia de enfermedad degenerativa móvil intersegmentaria la cual provoca degeneración intersegmentaria acelerada generalizada y progresiva.<sup>8,10,14</sup>

La RM dinámica es una técnica experimental actualmente bajo estudio que podría ser de mayor relevancia practica en el futuro comparando imágenes cuando el paciente está con dolor o libre de síntomas, con imágenes adquiridas en una posición específica en la cual el paciente experimenta el dolor o los síntomas por los cuales el examen está siendo realizado, el especialista en imagen debe ser capaz de claramente relacionar las anomalías en las imágenes médicas con el síndrome clínico. De esta manera, la RM provocada, posicional y dinámica podría convertirse en método de imagen diagnóstico específico verdadero en caso de enfermedad espinal.<sup>12,14</sup>

En el presente, la secuencia sagital de pie es necesaria para evaluar la espina lumbar en orden de analizar curvaturas posturales verdaderas y para considerar factores de balance espinal, y una secundaria lumbosacra de pie axial debe ser obtenida para determinar claramente las dimensiones axiales del canal espinal a estos niveles. El resto del examen de RM dinámico y posicional de la columna lumbosacra podría ser realizado en posición decúbito.<sup>14</sup>

Finalmente en el paciente con una posible estenosis crítica de la espina en asociación con inestabilidad hipermóvil o empeoramiento posicional del adelgazamiento del canal espinal central es útil la RM dinámica.<sup>8,13,14,20</sup>

Las secuencias de adquisición de largos periodos de tiempo son motivo de preocupación, ya que ellas comienzan a ser adquiridas en pacientes que podrían tener mayores grados de compresión de la cauda equina o del cordón espinal en la flexión y extensión cuyo mayor síntoma es el dolor.<sup>14</sup>

Las adquisiciones de fast spin eco en equilibrio ofrecen calidad de imagen en una fracción de tiempo adecuado y permite imágenes de calidad. Estas técnicas rápidas de alta resolución podrían en el futuro ser el mayor, sino el único método de imagen de la columna usado en RM dinámica.<sup>4,9,14,15,20,22</sup>

## Conclusiones

El potencial relativo de los aspectos beneficiosos de la RM dinámica de la columna vertebral en este sistema incluye:



1. Este estudio dinámico permite desenmascaramiento de la estenosis espinal central y disco intervertebral herniado oculto en la enfermedad degenerativa espinal que depende de los movimientos (flexión-extensión).
2. Diagnosticar los efectos de las maniobras cinetico-dinámicas a nivel de la enfermedad degenerativa discal, movimiento intersegmentario disfuncional e inestabilidad hipermóvil intersegmentaria traslacional como resultado de ligamentopatía intersegmentaria (laxitud o ruptura).
3. Permite identificar los efectos de las maniobras cinetico-dinámicas en los forámenes espinales neurales y compromiso del paquete neurovascular emergente.
4. Adecuado potencial de la exploración del paciente en la posición clínicamente relevante de los signos y síntomas.
5. Este estudio permite la exploración del paciente en diferente posición, lo que permite al cirujano tener una verdadera imagen preoperatorio de la morfología intraoperatoria.
6. En general, se constató que la RM neutra puede subestimar el grado máximo de la patología degenerativa disco-espinal.

## Referencias

1. Devor M, Rappaport ZH. Relation of foraminal (lateral) stenosis to radicular pain. *Am J Neuroradiol* 1996; 17: 1615-17.
2. Hasegawa T, An HS, Haughton VM, et al. Lumbar foraminal stenosis: critical heights of the intervertebral discs and foramina. *J Bone Joint Surg* 1995; 77: 32-8.
3. Pfirrmann CWA, Metzdorf A, Zanetti M. Magnetic Resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine* 200; 126: 1873-8.
4. Peacock. A observation on the postnatal structures of the intervertebral disc in man. *J Anat* 1952; 86: 162-79.
5. Friberg O. Lumbar instability: a dynamic approach by traction-compression radiography. *Spine* 1987; 12: 119-20.
6. Wilmink JT, Penning L. Van den Burgw. Role of stenosis of spinal canal in L4-L5 nerve root compression assessed by flexion-extension myelography. *Neuroradiology* 1984; 26: 173-81.
7. Lowe RW, Hayes TD, Kaye J, et al. Standing roentgenograms in spondylolisthesis. *Clin Orthop* 1976; 117: 80-4.
8. Jinkins JR. Acquired degenerative changes of the intervertebral segments at and suprajacent to the lumbosacral junction: a radioanatomic analysis of the non-diskal structures of the spinal column and perispinal soft tissues. *Radiol Clin North A* 2001; 39: 73-99.
9. Lindahl O. Hyperalgesia of the lumbar nerve roots in aciacita. *Acta Orthop Scand* 1966; 166-180.
10. Fujiwara A, Lim TH, An HS. The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on the segmental flexibility of the lumbar spine. *Spine* 2000; 25: 3036-44.
11. Twomey LT, Taylor JR. Sagittal movements of the human lumbar vertebral column: A quantitative study of the role of the posterior vertebral elements. *Arch Phys Med Rehabil* 1983; 64: 322-5.
12. Jackson RP, Hales C. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers. *Spine* 2000; 25: 2808-15.
13. Jackson RP, Peterson MD, Mcmanus AC, et al. Spinopelvic balance over the hip axis and better reliability in measuring lordosis to the pelvic radius on standing lateral radiographs of adult volunteers and patients. *Spine* 1998; 23: 1750-67.
14. Jinkins JR, Dworkin KS, Green CA, Greenhalgh JF, Gianni M, Gelbien M, Wolf RB, Damadian J, Damadian RV. Medical college of Pennsylvania-Hahnemann, Drexel University, Philadelphia, Pennsylvania, Fonar Corporation, Melville, New York *jhk coll radiol* 2003; 6: 55 upright, llweight-bearing, dynamic-kinetic mri of the spine pmri/kmri. Edelman Hesselink Zlatkin. 71. V. Positional and Kinetic Spine Imagin. 2236-2257.
15. Habtemariam A, Grondladm, Virrij, et al. Cimmunohistochemical study of group ii (synovial- tipe) and group iv( cytosolic). Phospholipase a2 in dosck orolap-se tussue. *Eur Spine J* 1998; 7: 387-93.
16. Shiwei Y, Haughton VM, Sether LA. Criteria for classifying normal and degenerated lumbar intervertebral disks. *Neuroradiology* 1989; 170: 523-6.
17. Axelsson P, Johnson R, Strömquist B. Is there increased intervertebral mobility in isthmic adult spondylolisthesis? Amatched comparative studyusing roentgen stereophotogrammetry. *Spine* 2000; 25: 1701-3.
18. Yahia H, Drouin G, Maurais G, et al. Degeneration of the human lumbar spine ligaments. An Ultrastructural Study. *Path Res Pract* 1989; 184: 369-75.
19. Fujiwara A, Tamai K, An HS, et al. The interspinous ligament of the lumbar spine: magnetic resonance images and their clinical significance. *Spine* 2000; 25: 358-63.
20. Boleaga DB. Utilidad del estudio dinámico cervical en imagen por Resonancia Magnética. CT Scanner de México.
21. Berne D, Goubier jn, Lemoine J, et al. The aging of the spine. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 1999; 9: 125-33.
22. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. México, D.F. Departamento de Prevención y Seguridad en Salud. Índice de masa corporal. IMC.

# Colegio Nacional de Médicos Especialistas en Radiología e Imagen, A.C.

## ¿Sabes qué es Colegio Nacional de Médicos Especialistas en Radiología e Imagen?

Es una asociación civil (no lucrativa) formada por médicos radiólogos, la mayoría de ellos con sede en la Ciudad de México y área metropolitana. El Colegio es instancia de opinión crítica en busca de garantía de calidad. Es el organismo idóneo para emitir dictámenes y es el responsable de promover acciones en beneficio de la población.

## ¿Sabes cuál es su propósito?

Coadyuvar a la vigilancia y superación del ejercicio profesional, para proteger a la sociedad de malas prácticas profesionales. Incluir en sus actividades la consultoría, la actualización profesional y la vinculación con el sector educativo. Considerar a la vigilancia como una actividad integral que garantice el compromiso con la profesión. La vinculación de los Colegios con las instituciones de educación superior que es benéfica para ambas instancias, ofreciendo: actualizar y adecuar planes y programas de estudio, realizar el servicio social, crear nuevas carreras, según las necesidades actuales y desarrollar nuevas líneas de investigación.

## ¿Sabes qué se requiere para formar parte del CNMERI?

Ser médico Radiólogo con cédula de especialidad, independientemente de la ciudad donde radiques.

Para mayor información favor de enviar esta forma a:

Coahuila No. 35  
Col. Roma  
06700 México, D.F.  
Tel: 5584-7715, 5264-3268, 5574-5250  
Fax: 5574-2434  
E-mail: cnmeri@servimed.com.mx



|           |                      |                  |                      |         |
|-----------|----------------------|------------------|----------------------|---------|
| Nombre    | <input type="text"/> |                  |                      |         |
|           | Apellido paterno     | Apellido materno | Nombre(s)            |         |
| Dirección | <input type="text"/> |                  |                      |         |
|           | Calle                | No. Exterior     | No. Interior         | Colonia |
|           | <input type="text"/> |                  |                      |         |
|           | C.P.                 | Población        | Estado               |         |
| Teléfono  | <input type="text"/> | Fax              | <input type="text"/> |         |
| E-mail    | <input type="text"/> |                  |                      |         |