



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DIRECCIÓN REGIONAL CENTRO
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL
JEFATURA DE PRESTACIONES MEDICAS
HOSPITAL GENERAL REGIONAL DOS
DIRECCIÓN COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD.

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA
2013-2017**

**“CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA ENTRE EL GRADO DE DEGENERACIÓN
DISCAL Y EL TIPO DE CAMBIO DEGENERATIVO DE PLACAS TERMINALES
VERTEBRALES EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE HERNIA DISCAL
LUMBAR”**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA**

PRESENTA

DR GONZALO DANIEL TOVAR PÉREZ

Asesores:

Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales
Médico especialista en Traumatología y Ortopedia
Hospital General Regional “2”

Dra. Erika Judith Rodríguez Reyes
Médico Epidemiólogo
Lugar de trabajo: Hospital General Regional “2”

CIUDAD DE MEXICO, AGOSTO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

1. RESUMEN
2. MARCO TEÓRICO
3. JUSTIFICACIÓN
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
5. OBJETIVOS
6. HIPÓTESIS
7. MATERIAL Y MÉTODOS
8. PLAN GENERAL
9. ANÁLISIS
10. CONSIDERACIONES ÉTICAS
11. RESULTADOS
12. DISCUSIÓN
13. CONCLUSIÓN
14. BIBLIOGRAFÍA
15. ANEXOS.

1. RESÚMEN

Título: Correlación imagenológica entre el grado de degeneración discal y el tipo de cambio degenerativo de placas terminales vertebrales, en pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar

Objetivo: Establecer si existe correlación entre el grado de degeneración discal vertebral según la clasificación de Pfirrmann y los cambios degenerativos tipo Modic de las placas terminales vertebrales.

Material y Método: Estudio descriptivo, correlacional, transversal, retrospectivo. De acuerdo a la base de datos del servicio de Cirugía de columna del HGR2 del IMSS, se identificarán los pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar, programados para tratamiento quirúrgico, en el periodo comprendido de Enero 2012 a Diciembre del 2015. Se realizará el estudio de las resonancias magnéticas lumbares prequirúrgicas de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión. Para la estadificación del grado degenerativo discal se utilizara la clasificación de Pfirrmann, y para la evaluación de cambios degenerativos de las placas terminales se utilizara la clasificación de Modic. Con los datos obtenidos de las variables propuestas, se llevará a cabo el análisis estadístico, buscando establecer algún patrón de relación entre ambas clasificaciones.

Resultados: Se obtuvieron 118 pacientes, con un total de 118 discos intervertebrales estudiados a nivel imagenológico mediante resonancia magnética. Siendo 36 (30.50%) mujeres y 82(69.50%) hombres . Edad mínima 17años, edad máxima 76, con un promedio de edad de 41.94. Sólo se encontraron dos niveles afectados l4-l5 (72/ 61%) y l5-s1(46/ 39%)
Se encontraron 37(31.35%) unidades vertebrales sin cambios Modic, 34 (28.81%) con cambios Modic II, y 47(39.89%) con cambios Modic II.
En cuantos a los grados de Pfirrmann se encontró que el grado VI y V son los mas frecuentes 28(23.72%) y 75(63.55%) ,respectivamente.
En el cambio Modic tipo I , se encontró una asociación con importante con los grados IV y V de Pfirrmann , 35.29% y 52.94%, respectivamente. El 89.36 % de los cambios Modic tipo III tuvieron grado V de Pfirrmann.

Conclusiones. Se encontró una gran asociación entre los grados de degeneración discal Pfirrmann IV y V y los cambios tipo Modic I y II.
No se encontró ningún paciente con cambio Modic III puesto que se trata de un estado degenerativo que presenta un estado de inestabilidad o anquilosis vertebral

2. MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN.

Aproximadamente el 70 a 85% de la población adulta se verá afectada de lumbalgia en algún punto de sus vidas (1).

Numerosos sitios anatómicos pueden ser responsables del dolor, por lo que con frecuencia el diagnóstico certero es difícil (2).

La enfermedad degenerativa discal y la patología abdominal como la pancreatitis, neoplasias, patología ginecológica, infección de vías urinarias y digestivas son causas potenciales. La hernia de disco, la estenosis foraminal, la artrosis facetaria y la espondilolistesis degenerativa, son componentes de la enfermedad degenerativa discal en cualquiera de sus estadios(2).

Por lo tanto, el paciente con enfermedad degenerativa discal puede presentar una constelación de síntomas que va desde un simple dolor lumbar benigno, hasta lumbalgia aguda con sintomatología en extremidades. Es decir puede presentar datos de compresión radicular cuando se asocia a una hernia discal, o claudicación neurogénica cuando se asocia una estenosis del canal lumbar (2).

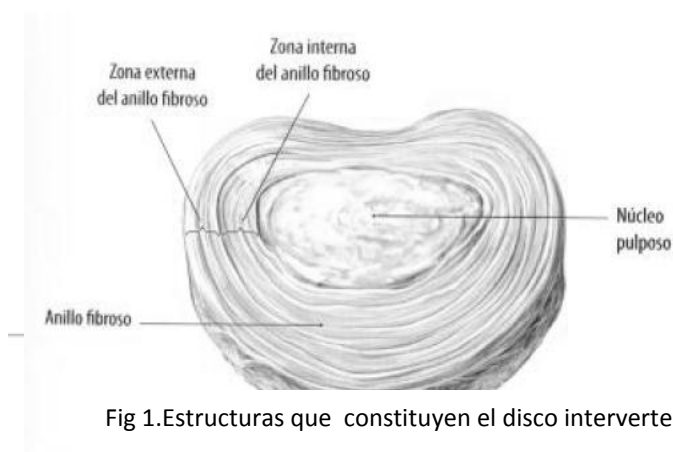
Esta degeneración forma parte del envejecimiento normal de la columna. Y su entendimiento nos llevara a la comprensión de gran parte de la patología no traumática de la columna. Por lo que es imprescindible la comprensión de los procesos fisiopatológicos que ocurren en este proceso. Para así maximizar la posibilidad de llegar a un diagnóstico más preciso en el paciente con dolor lumbar y , de esta manera enfocar mejor el plan terapéutico(3).

ENFERMEDAD DISCAL DEGENERATIVA.

La unidad funcional del raquis es el conjunto formado por: el disco intervertebral, sus dos vértebras contiguas y las dos articulaciones facetarias correspondientes.

Durante la bipedestación, en condiciones fisiológicas, el disco vertebral soporta el 80% de las cargas axiales y las facetas articulares el 20% restante (3,4).

El disco se comporta como un elemento estabilizador y amortiguador entre los cuerpos vertebrales. Para ello debe tener unas propiedades mecánicas específicas, que se derivan de su composición. Posee una estructura muy compleja que está constituida de tres partes: el núcleo pulposo, el anillo fibroso y las placas terminales vertebrales (3, 4,5).Fig 1



El núcleo pulposo o zona central, es una matriz gelatinosa altamente hidratada y compuesta de proteoglicanos, colágeno y escasas células. Los proteoglicanos son altamente hidrófilos y regulan la cantidad de agua que contiene el núcleo. El grado de hidratación condicionará directamente la resistencia del núcleo pulposo a la compresión (4).

Los proteoglicanos también regulan el paso de solutos a través de la matriz extracelular. Su carga es negativa, facilitando así el paso de moléculas pequeñas (glucosa sobre todo) y de iones con carga positiva. El colágeno provee al núcleo de un armazón donde se asientan los proteoglicanos y las células. Desempeña además un papel fundamental en la transmisión de fuerzas dentro del núcleo (4).

En esta zona del disco, el colágeno predominante es el tipo II (75%) y representa el 20% del peso en seco del núcleo. Las escasas células presentes tienen un papel fundamental en el mantenimiento de la matriz extracelular, que es la que da sus propiedades mecánicas al núcleo pulposo (4).

El anillo fibroso (annulus fibrosus) es la parte externa del disco. Consta de varias capas fibrosas que se disponen alrededor del núcleo pulposo. El elemento principal de su composición es el colágeno. En esta zona del disco, el colágeno predominante es el tipo I (80%) y representa el 70% del peso en seco del anillo fibroso. La alta densidad y la disposición espacial del colágeno en el anillo fibroso le confieren a éste una gran resistencia tensional (3,4).

El tercer elemento del disco es el cartílago hialino del platillo intervertebral o también referido con placas terminales vertebrales. Este cartílago está compuesto por condrocitos y una matriz extracelular (colágeno, proteoglicanos y agua). Tendrá una función fundamental en el transporte de solutos desde la vértebra (elemento vascularizado) al disco (elemento avascular) (3,4). Fig 2

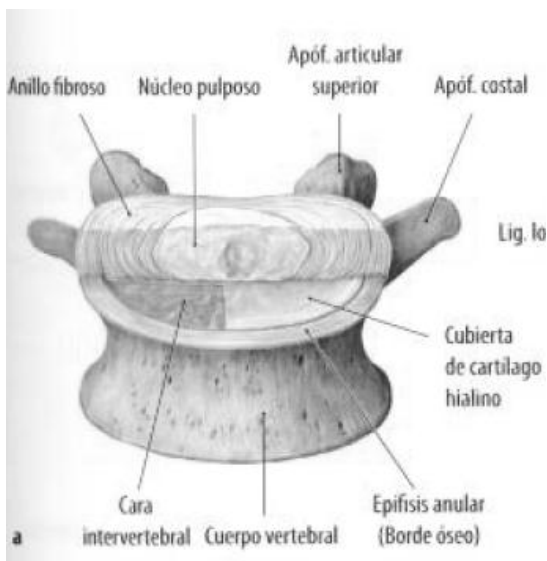


Fig 2. Distribución estructural del disco intervertebral incluyendo el cartilago hialino del platillo vertebral.

El principal mecanismo de transporte será la difusión. De esta manera, la alteración por fenómenos degenerativos en esta estructura tendrá un papel fundamental en la degeneración del disco (5).

Al nacimiento, el disco tiene cierto aporte vascular directo. Estos vasos disminuyen durante los primeros años de vida y en el adulto no existe aporte sanguíneo, lo que convierte al disco intervertebral como la mayor estructura avascular del organismo. Es por eso que es durante la infancia, se considera el inicio del proceso degenerativo discal vertebral, el cual, forma parte de proceso normal de envejecimiento (5).

En el proceso de degeneración discal uno de los primeros cambios es la disminución de síntesis de proteoglicanos, y como consecuencia, la pérdida de la capacidad de retener agua. Lo que se evidencia con la disminución de la altura en el disco (6).

Otros mecanismos implicado son la muerte celular programada y el aumento de actividad local de enzimas degradadoras de colágeno, metaloproteasas(7).

El núcleo pulposos con la degeneración adquiere consistencia fibrosa y una pigmentación más acentuada. Los límites entre el núcleo y el anillo fibroso comienzan a ser menos claros y empieza a producirse una delaminación de las zonas externas del anillo fibroso. Estas delaminaciones de las capas más externas del anillo fibroso pueden representar un estadio precursor de posteriores fisuras (8).

En las placas terminales el primer cambio degenerativo es su separación del hueso subcondral adyacente. Después de la madurez, el cartilago del platillo de crecimiento sufre una mineralización extensa, llegando a veces a ser sustituido por hueso .(9)

Kirkaldy-Willis, en 1982, mediante estudios de correlación anatomo-clínicos determinaron que todas las columnas degeneran siguiendo una cascada que consta de tres estadios: Disfunción, inestabilidad y estabilización o anquilosis (10).

El estadio de disfunción se presenta en los grupos de edad de entre los 20 y 45 años. El disco comienza a perder su capacidad para soportar cargas axiales y pierde altura. En esta fase se pueden observar signos de sinovitis en los complejos articulares y roturas del anillo fibroso. En caso de que el anillo fibroso pierda la capacidad de contener al núcleo pulposos, se producirá una hernia discal (10).

De acuerdo a la literatura, el 90% de los pacientes con lumbalgia y que se encuentran en este estadio, presentarán resolución sintomática en los tres primeros meses. Además de responder adecuadamente a la terapia física de fortalecimiento abdominal y lumbar(11).

El estadio de inestabilidad afecta a personas de entre 35 y 70 años. La pérdida de la altura discal como consecuencia de la degeneración, supondrá una redistribución de cargas, llegando a pasar en casos avanzados hasta un 70% de la carga axial a las facetar articulares (normalmente soporta el 20%) (10,12),.

Conforme se colapsa el disco, aparecen fenómenos artrósicos en las articulaciones facetarias. Además se producen un engrosamiento del ligamento amarillo y longitudinal posterior. Estos elementos contribuyen a originar la denominada estenosis blanda. La

pérdida de la estabilidad sagital condiciona también la estenosis, que al principio será de tipo dinámica, aumentando en extensión y bipedestación (10,12).

La literatura indica que en las fases iniciales del estadio de inestabilidad, los ejercicios de fortalecimiento abdominal y lumbar muestran mejoría sintomatológica aceptable. Sin embargo, en fases más avanzadas de inestabilidad, el tratamiento conservador no presenta el mismo beneficio (11).

El estadio final es la estabilización o anquilosis, Se produce en personas mayores de 60 años. Debido a la sobrecarga articular, se producen osteofitos en las placas terminales y las facetas articulares, y contribuyen a la estenosis del conducto raquídeo (estenosis dura). A esta estenosis estructural se añadirá la estenosis por inestabilidad estática, bien sea en la listesis degenerativa cuando fallan simétricamente las articulares posteriores, o bien de forma asimétrica en forma de subluxación rotatoria (10,12).

En todos los estadios de la cascada degenerativa el tratamiento conservador es la primera línea. Sin embargo en el estadio de estabilización o anquilosis, los resultados del manejo mediante terapia física no tienen resultados tan satisfactorios. El tratamiento quirúrgico en esta fase estaría más que justificado al no presentar mejoría clínica. La artrodesis con y sin instrumentación continúa siendo la mejor opción terapéutica en esta fase (13,14).

ESTUDIOS DE IMAGEN.

La respuesta a cualquier tratamiento, va en función de realizar adecuadamente un diagnóstico. En el caso de la enfermedad degenerativa discal, además del diagnóstico clínico, es prioritaria la evaluación imagenológica de la unidad funcional del raquis.

La resonancia magnética nuclear (RMN) continúa siendo el estudio de elección para el diagnóstico de enfermedad degenerativa discal. Un disco intervertebral de apariencia normal en la RMN, sugiere que es poco probable que el origen del dolor lumbar sea el propio disco (15).

Para la evaluación del estado del disco se toman en cuenta la altura discal, presencia o ausencia de desgarro discal, signos de degeneración y los cambios en las placas terminales vertebrales superior e inferior (15).

Cambios tipo Modic

Los cambios degenerativos de las placas terminales, forman parte de la enfermedad degenerativa discal.

Modic en 1988 (16), evaluó cambios de intensidad observados en diferentes secuencias de la RMN y los correlacionó con hallazgos histopatológicos en las placas terminales y médula ósea subcondral. De esta manera los clasificó en tres tipos de cambios degenerativos progresivos. Fig 3

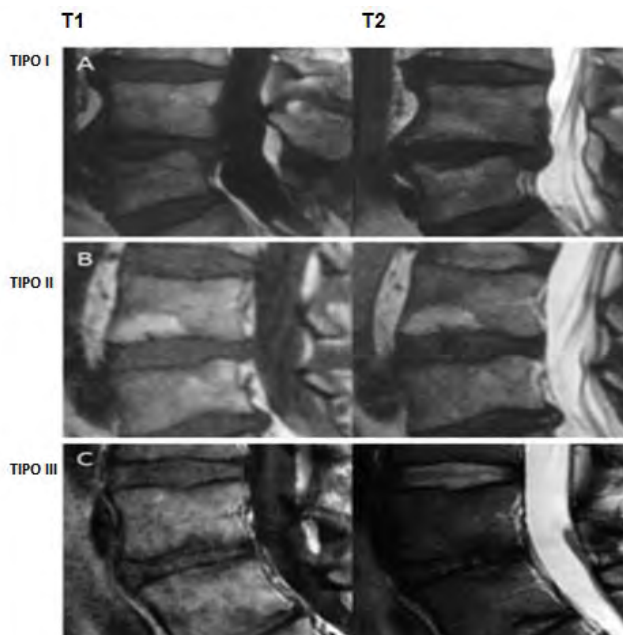


Fig. 3. Cambios tipo Modic observadas en la Resonancia Magnética ponderadas en T1 y T2

Los cambios tipo I están caracterizados por disminución de la intensidad de la señal T1 y aumento en la intensidad en T2. Correlacionado histopatológicamente con reacción inflamatoria ósea, edema, microfracturas y tejido de granulación vascularizado. En los cambios tipo II hay incremento en la señal de intensidad en T1 e isointensidad o leve aumento de intensidad en T2. Histopatológicamente se observa reemplazo de componente hematopoyético por grasa, así como desmineralización ósea. Los cambios tipo III se manifiestan por disminución de la señal T1 y T2 y corresponde a una degeneración avanzada con reemplazo de la grasa por hueso esclerótico .

Los cambios Modic, han sido asociados a enfermedad degenerativa discal sintomática en sus diferentes estadios. Además han establecido que no toda la columna tiene el mismo tipo de cambio Modic . Mientras que algún nivel puede presentar Modic I, otro segmento puede presentar Modic III. Lo que ratifica el hecho de todas las columnas degeneran , pero mientras un segmento puede estar en estadio de disfunción, otro puede estar en fase de inestabilidad o anquilosis (17).

Sin embargo, esta correlación deja del lado el estado morfológico del mismo disco intervertebral. Aunque el estado de las placas terminales nos da indicios del estado del disco, se considera fundamental también la identificación del grado de degeneración del disco intervertebral.

Clasificación de degeneración de Pfirrmann.

Pfirrmann et al.(18) Establecieron mediante una evaluación de la morfología del disco , un sistema de graduación de la degeneración discal . Observaron resonancias magnéticas consecutivas de pacientes de 10 a 83 años, potenciadas en T2 y establecieron cinco grados degenerativos. FIG 4

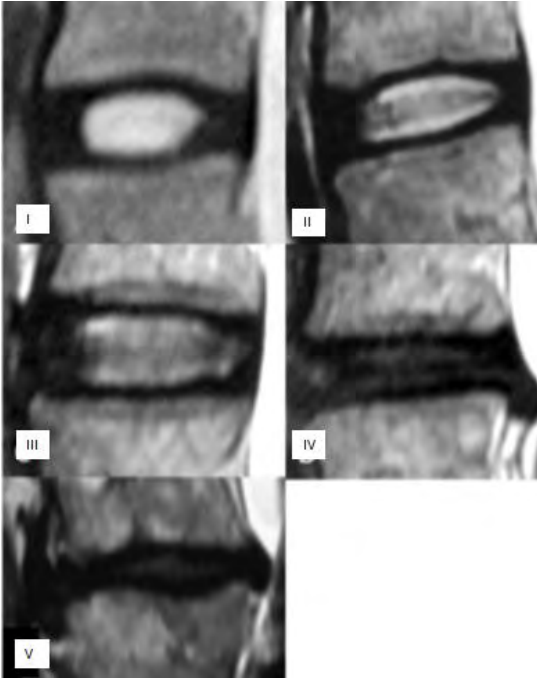


Fig. 4. Clasificación de Pfirrmann.

Grado I. Disco de estructura homogénea, blanco brillante.

Grado II. Disco de estructura heterogénea, blanco con bandas horizontales grises.

Grado III. Disco de estructura heterogénea, gris con clara distinción entre el anillo y núcleo

Grado IV .Disco negro con distinción entre anillo y núcleo. Sin colapso

Grado V. Disco negro con colapso.

En la literatura, estudios donde se correlacionan los cambios tipo MODIC con pacientes con síndrome doloroso lumbar crónico no específico (19,20).

Los pacientes con hernia discal son un claro ejemplo de pacientes con enfermedad degenerativa discal instaurada en su máxima expresión, por lo que son una población ideal para ser estudiada y de esta manera comprender la enfermedad degenerativa discal.

3. JUSTIFICACIÓN

Los trastornos discales son un problema de salud .

La compresión de la degeneración discal ha sufrido una profunda transformación; sin embargo, el tratamiento de la degeneración discal con y sin herniación, y su dolor asociado, está lejos de ser satisfactorio.

El conocimiento de la historia natural de la enfermedad degenerativa discal (EDD), a nivel de ciencias básicas y clínicas, nos lleva a comprender el 90% de la patológica no traumática de la columna vertebral.

En lo que respecta a las aplicaciones clínicas, se requiere de un mayor esfuerzo para definir y comprender los procesos patológicos subyacentes, en lugar de desarrollar más opciones de tratamiento.

La terapéutica sigue limitada, no por falta de opciones, sino por falta de diagnósticos específicos con historia natural fiable que pudiera usarse para valorar mejor y dirigir las aplicaciones terapéuticas actuales y futuras.

Es muy importante el desarrollo de pautas para establecer en que pacientes el manejo conservador tiene pobre pronóstico, y en qué casos el manejo quirúrgico llevará a una mejoría funcional y sintomática.

Es de suma relevancia determinar en qué estadio de degeneración se encuentran las vértebras y el disco vertebral como unidad funcional del raquis, para anticipar el éxito del tratamiento.

Por lo que, las correlaciones imagenológicas, clínico-imagenológicas ,anatomo-clínica y anatomo-imagenologica , nos pueden ser de utilidad para identificar con mas precisión el estado degenerativo del raquis

Es prioritario el estudio imagenológico exhaustivo, enfocado en el estado morfológico del disco y los cambios en todas las unidad funcional del raquis asociados.

Las clasificaciones de Modic y Pfirrmann son muy útiles para esta evaluación. Sin embargo seria relevante encontrar una relación entre ambas. La cual no se encuentra la literatura en nuestro medio.

La hernia discal se considera como una complicación que ocurre durante el en el estadio de disfunción de la cascada degenerativa, y en la fase más precoz del estadio de inestabilidad.

En este sentido, la hernia discal lumbar sintomática es un claro ejemplo de enfermedad degenerativa discal instaurada, por lo que los pacientes con esta entidad son una población ideal para estudiar y comprender esta cascada degenerativa.

El resultado de este trabajo permitirá:

1. Establecer si existe correlación entre el grado de degeneración del disco vertebral y los cambios degenerativos de las placas terminales.
2. Identificar el grado de degeneración del disco vertebral más frecuente en pacientes con hernia discal , según la clasificación de Pfirrmann
3. Identificar el tipo de cambio degenerativo en las placas terminales más frecuente en pacientes con hernia discal , según la clasificación de Modic

Y con lo anterior, establecer pautas para mejorar el entendimiento de la enfermedad degenerativa discal, y de esta manera, llevar a cabo un mejor enfoque diagnóstico y terapéutico.

Además, la posibilidad de emitir de manera más concisa, un pronóstico funcional y sintomático en base al estado de degeneración global de la columna vertebral.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el IMSS, no se ha llevado a cabo ninguna investigación que establezcan si existe alguna correlación imagenológica entre los cambios degenerativos que sufren los discos intervertebrales y las placas terminales.

Lo que nos lleva a la pregunta de investigación:

¿Existe correlación entre el grado de degeneración discal según la clasificación de Pfirrmann y los cambios tipo Modic en las placas terminales vertebrales?

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL :

1. Establecer si existe correlación entre el grado de degeneración del disco vertebral según las clasificación de Pfirrmann y los cambios degenerativos tipo Modic de las placas terminales

OBJETIVOS SECUNDARIOS:

1. Identificar el grado de degeneración del disco vertebral más frecuente en pacientes con hernia discal lumbar
2. Identificar el tipo de cambio degenerativo en las placas terminales más frecuente en pacientes con hernia discal lumbar

6. HIPOTESIS

HIPOTESIS GENERAL . Existe una correlación positiva entre el grado de degeneración discal según la clasificación de Pfirrmann y el tipo de cambio degenerativo de las placas terminales según la clasificación de Modic

HIPOTESIS NULA .No existe una correlación positiva entre el grado de degeneración discal según la clasificación de Pfirrmann y el tipo de cambio degenerativo de las placas terminales según la clasificación de Modic

Se realizan por mero ejercicio académico

7. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

- De acuerdo al tipo de estudio: Descriptivo
- De acuerdo a la manipulación de la variable: Correlacional
- De acuerdo a la temporalidad: Transversal
- De acuerdo a la direccionalidad o a la captación de la información: Retrospectivo
- De acuerdo a las instituciones participantes: Unicéntrico
- De acuerdo al momento de recolección de la información: Retrolectivo

Universo de Trabajo

Pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar sintomática en protocolo por el servicio de Cirugía de Columna del Hospital General Regional N2° del IMSS y programados para tratamiento quirúrgico. Periodo comprendido de Enero del 2012 a Diciembre del 2015.

Lugar donde se desarrollará el estudio

Servicio de Cirugía de Columna, 3er Piso Norte del Hospital General Regional N°2 del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicado en Calzada de Las Bombas, 117, Colonia Ex-Hacienda Coapa, Delegación de Coyoacán, CP 14310, Ciudad de México.

Período

El estudio se elaborará con la base de datos de pacientes del Servicio de Columna, con diagnóstico de hernia discal lumbar y programados para procedimiento quirúrgico, dentro del período comprendido entre el mes de Enero de 2012 a Diciembre de 2015. El período entre marzo y septiembre de 2016 será utilizado para el estudio metodológico, preparación, elaboración del proyecto, aprobación, mediciones respectivas, desarrollo estadístico, análisis y redacción del mismo para finalmente publicar el proyecto de tesis.

Material

Los datos para la elaboración del proyecto se realizarán a partir de las bases de datos que se realizan en la jefatura del servicio de Cirugía de columna, identificando a los pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar, proyectados para manejo quirúrgico en el periodo comprendido de Enero 2012 a Diciembre 2015. Los estudios de imagen de Resonancia magnética lumbar se obtendrán del Software interno de visor de imágenes Sistema IMPAX. Los datos obtenidos en el estudio serán reportados en el documento de recolección de datos y unificada en una base de datos de Microsoft Excel para luego codificarse y realizar el análisis estadístico de las variables estudiadas en el programa SPSS versión 17.0 para Windows.

Criterios de Selección

- Criterios de inclusión
 - o Pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar sintomática programados para procedimiento quirúrgico en el Servicio de Cirugía de Columna del Hospital General Regional N°2 en el período entre el mes de enero de 2012 a diciembre de 2015, que cuenten con estudio de resonancia magnética lumbar prequirúrgico en sistema IMPAX del instituto
- Criterios de exclusión
 - o Pacientes que no cuenten con estudio de resonancia magnética prequirúrgico en sistema IMPAX del instituto.
- Criterios de eliminación
 - o Debido a que el estudio se realizará en una sola medición no se contemplan criterios de eliminación.

Métodos

Técnica de Muestreo

El presente estudio se realizará mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

Metodología

Una vez que el estudio haya sido aprobado por el comité local de investigación, se realizará un estudio descriptivo, correlacional, transversal retrospectivo, unicéntrico y retrolectivo, donde mediante la base de datos de programación quirúrgica del Servicio de Cirugía de Columna del Hospital General Regional N°2, se realizará la búsqueda de pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar sintomática programados para procedimiento que cumplan con los criterios de selección del estudio. Se realizará búsqueda de imágenes de estudio de RMN en el sistema IMPAX del instituto. Serán analizadas detalladamente los estudios de Resonancia magnética lumbar. La estadificación del grado de degeneración del disco se llevara a cabo mediante la clasificación de Pfirrmann y la evaluación del cambio degenerativo de las placas terminales será mediante la clasificación de Modic. Y solo se evaluara la unidad intervertebral que será intervenida quirúrgicamente, sin tomar en cuenta el estado degenerativo del resto de las demás unidades vertebrales lumbares

Se obtendrán las variables a estudiarse que serán llenadas en el documento de recolección de datos y unificadas en una base de datos de Microsoft Excel para luego codificarse y realizar el análisis estadístico en el programa SPSS versión 17.0 para Windows. Posteriormente se redactarán los resultados, conclusiones y discusión del estudio para su publicación final.

9. ANALISIS

Las variables se someterán a un análisis descriptivo univariado mediante frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central y de dispersión.

Las variables categóricas serán comparadas usando la prueba de χ^2 y para las variables cuantitativas se usará las pruebas estadísticas paramétricas como la T Student.

Todos será realizado de manera manual y con apoyo del programa SPSS versión 17.0 para Windows

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este trabajo de investigación al ser retrospectivo, descriptivo, correlacional no intervencionista, no modificará la historia natural de la enfermedad ni privará del manejo habitual de la patología para cada paciente, manteniendo en todo momento la confidencialidad de los datos obtenidas. La investigación se desarrollará a partir de la inspección directa de estudios de Resonancia magnética lumbar de los pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar sintomática programados para procedimiento quirúrgico en el Servicio de Cirugía de Columna del Hospital General Regional N°2, lo cual no alterará la atención médica, el tratamiento ni el pronóstico de la enfermedad. El presente proyecto se realizará en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación a materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

Título segundo: De los aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Disposiciones generales. En artículos 13 al 27.

Título tercero: De la investigación de Nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos y de Rehabilitación. Capítulo I: Disposiciones comunes, contenido en los artículos 61 al 64. Capítulo III: De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, contenido en los artículos 72 al 74.

Título Sexto: De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de Atención a la Salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Igualmente, nos apegamos a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos Adoptada por la 18° Asamblea Médica Mundial. Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29° Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975, la 35° Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, octubre de 1983, 41° Asamblea Médica

Mundial Hong Kong, China, septiembre 1989, 48° Asamblea Médica Mundial Somerset West, Sudáfrica, octubre de 1996 y en la Declaración de Helsinki enmendada en la 52ª Asamblea General, octubre del 2000, con nota de clarificación del párrafo 30 realizada por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial realizada en Tokio en 2004

Consideramos que se cumplen los principios fundamentales de bioética de:

- Autonomía
- Justicia
- Beneficencia
- No Maleficencia

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos Humanos

La viabilidad de este proyecto de investigación, estará supeditado a la participación de múltiples personas vinculadas a esta institución de salud, principalmente por el investigador responsable y tutor, además de la propia participación del alumno de posgrado de la especialidad de ortopedia, tomando partido ampliamente en la toma de decisiones, logística, medición de variables, análisis estadístico de los resultados, conclusiones, así como validez de la factibilidad, consideraciones éticas, etc. Para el acceso a la información de las bases de datos y estudios de imagen se contará con la colaboración del servicio de Cirugía de Columna y Servicio de Radiología del Hospital General Regional N°2.

Recursos Materiales y Financiamiento

Se dispondrá de recursos materiales diversos, desde los propios disponibles por el hospital y el instituto como son las bases de datos, Visor de imágenes del sistema IMPAX, hojas para recolección de datos, equipo de cómputo y uso de aulas específicas como auditorios, salas audiovisuales y biblioteca. La búsqueda de artículos e información se realizará en la biblioteca virtual de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México a través de sus enlaces hacia Pubmed, Clinical Key y Cochrane.

Los recursos económicos y financiamiento para la adquisición del software de análisis estadístico, la elaboración del protocolo, impresión de documentos relevantes como hojas de registro de datos y consentimiento informado, serán cubiertos por el alumno de posgrado de la especialidad de ortopedia.

Factibilidad

Debido a que nuestro proyecto de investigación se realizará en las instalaciones, contando con los recursos materiales y humanos del Instituto Mexicano de Seguridad Social, este estudio se puede desarrollar sin inconvenientes en el Hospital General Regional N°2.

11. RESULTADOS

Se obtuvieron 118 pacientes, con un total de 118 discos intervertebrales estudiados a nivel imagenológica mediante resonancia magnética.

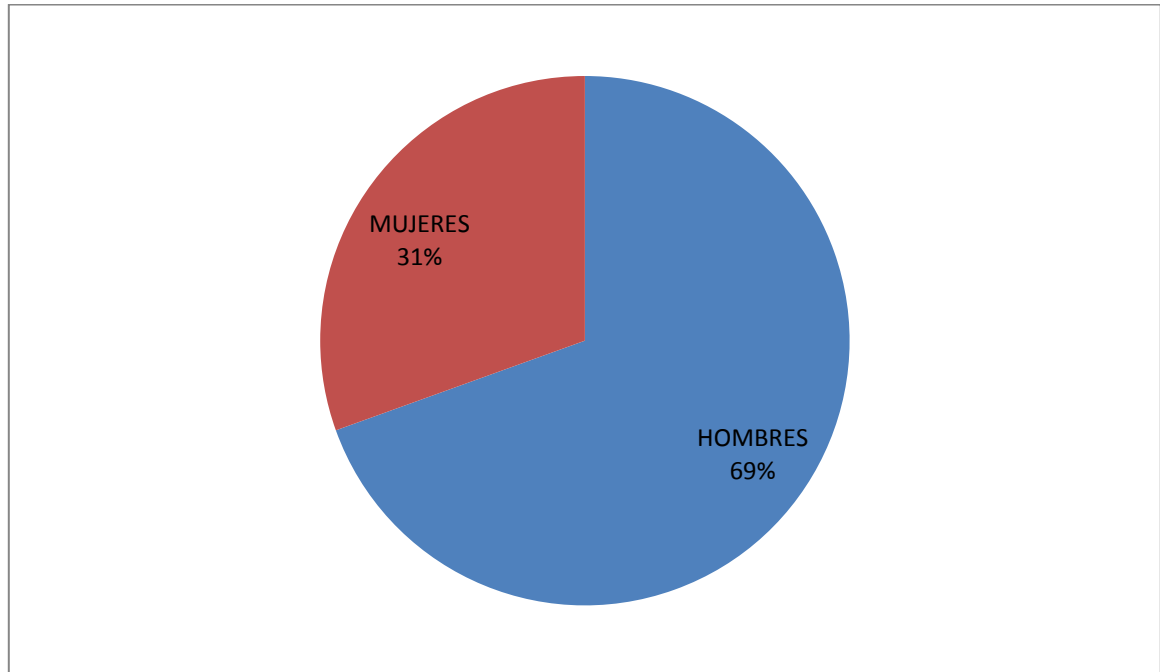
Siendo 36 (30.50%) mujeres y 82(69.50%) hombres. Edad mínima 17años, edad máxima 76, con un promedio de edad de 41.94. Sólo se encontraron dos niveles afectados l4-l5 (72/ 61%) y l5-s1(46/ 39%)

Se encontraron 37(31.35%) unidades vertebrales sin cambios Modic, 34 (28.81%) con cambios Modic I, y 47(39.89%) con cambios Modic II.

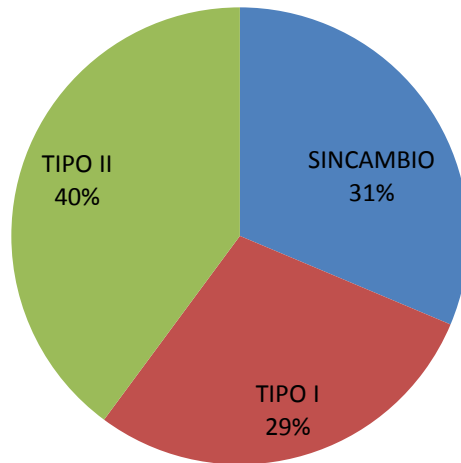
No se encontró cambio Modic tipo III

En cuantos a los grados de Pfirrmann se encontró grado II en 1 (0.84%) , grado III en 14 (11.86%), grado IV en 28 (23.72%) y grado V en 75 (63.55%).

No se encontró grado I de Pfirrmann.



CAMBIOS TIPO MODIC



GRADO DE PFIRRMANN

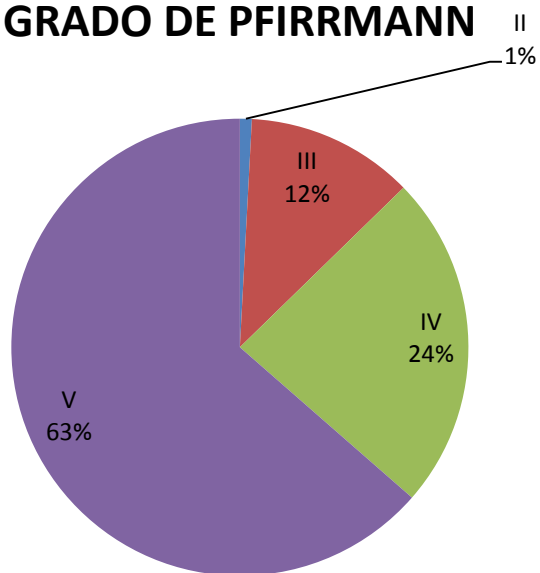


TABLA DE DISTRIBUCION DEL GRADO DE DEGENERACIÓN DISCAL (PFIRRMANN) POR TIPO DE CAMBIO DEGENERATIVO DE PLACAS TERMINALES (MODIC)

	TIPO DE CAMBIO DE MODIC		
GRADO DE PFIRRMANN	AUSCENTE (n=37)	TIPO I (n=34)	TIPOII (n=47)
TIPO I	0(0%)	0(0%)	0(0%)
TIPO II	1(2.95%)	0(0%)	0(0%)
TIPO III	8(21.67%)	4(11.76%)	2(4.25%)
TIPO IV	13(35.14%)	12(35.29%)	3(6.38%)
TIPO V	15(40.54%)	18(52.94%)	42(89.36%)

12. DISCUSION

Como se sabe, los pacientes con hernia discal presentan un estado degenerativo vertebral ya establecido.

Los cambios degenerativos discales mas frecuentes fueron los cambios IV y V con 23 y 65% respectivamente. Esto es muy lógico, puesto a que como dicta la fisiopatología y biología del disco, para que ocurra una hernia discal debe de existir previamente una rotura discal. Por lo anterior no se encontró ningún disco con grado degenerativos mínimos tipo I , y fueron escasos los grados II y III de Pfirrmann.

Los cambios en las placas terminales más frecuentes son los Modic II(39%). Sin embargo cabe destacar que muchos de las resonancias no mostraron ningún cambio Modic. Esto era de esperarse puesto que muchos pacientes con hernia de disco son jóvenes y recién han comenzado la cascada degenerativa vertebral.

Por contraparte tampoco se encontraron cambios Modic III, lo que es justificable, puesto que éste tipo de cambio traducen un estado degenerativo terminal, con una raquis inestable o anquilosada.

13. CONCLUSION

La comprensión del estado degenerativo global de la columna vertebral, nos llevara a un mejor entendimiento de toda la patología no traumática de la columna vertebral.

En el presente estudio se determinó que es muy infrecuente encontrar un disco vertebral herniado con cambios degenerativos mínimos visibles en la resonancia magnética. Es más frecuente encontrar un disco vertebral colapsado, lo que traduce que las hernias discales no son esporádicas o secundarias únicamente a un evento mecánico brusco, sino más bien es secundario a una distribución biomecánica anormal de cargas asociado a un proceso degenerativo discal fisiológico.

Los cambios degenerativos de las placas vertebrales son visibles más tarde que los cambios en los discos, esto a nivel imagenológico (RMN). Muchos pacientes con hernia discal no muestran ningún cambio degenerativo en las placas terminales.

Sin embargo se encontró una asociación muy fuerte entre los cambios degenerativos de las placas Modic tipo II y el grado V de Pfirrmann. Además de una fuerte asociación entre los cambios Modic I y los grados IV y V de Pfirrmann.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Andersson GB: Epidemiological features of chronic low back pain. *Lancet* 1999; 354:581-585.
2. Cano C, Rodríguez J, García G, Bueno J, Marante, Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar. *Rev. esp. cir. ortop. traumatol.* (Ed. impr.). 2008;52:37-46
3. Roberts et al., 2006. Roberts S, Trivedi J, Menage J: Histology and pathology of the human intervertebral disc. *J Bone Joint Surg* 2006; 88A(suppl 2):10
4. Eyre DR, Muir H. Types I and II collagens in intervertebral disc. Interchanging radial distributions in annulus fibrosus. *Biochem J.* 1976;157:267-70.
5. An HS, Thonar EJMA, Masuda K: Biological repair of intervertebral disc. *Spine* 2003; 28(15S):86
6. Nerlich AG, Schleicher ED, Boos N. 1997 Volvo Award winner in basic science studies. Immunohistologic markers for age-related changes of human lumbar intervertebral discs. *Spine.* 1997;22:2781-95.
7. Weiler C, Nerlich AG, Zipperer J, Bachmeier BE, Boos N. 2002 SSE Award Competition in Basic Science: expression of major matrix metalloproteinases is associated with intervertebral disc degradation and resorption. *Eur Spine J.* 2002;11:308-20.
8. Vernon-Roberts B, Fazzalari NL, Manthey BA. Pathogenesis of tears of the annulus investigated by multiple-level transaxial analysis of the T12-L1 disc. *Spine.* 1997;22:2641-6.
9. Oda J, Tanaka H, Tsuzuki N. Intervertebral disc changes with aging of human cervical vertebra. From the neonate to the eighties. *Spine.* 1988;13:1205-11.
10. Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Young-Hing K, Reilly J. Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. *Spine.* 1978;3:319.
11. Dickerman RD, Zigler JE: Discogenic back pain, in Spivak JM, Connolly PJ (eds): *Orthopaedic Knowledge Update: Spine*, ed 3. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2006, pp 319-330.
12. Adams MA, Hutton WC. The effect of posture on the role of the apophyseal joints in resisting intervertebral compressive force. *J Bone Joint Surg.* 1980;62B:358-62.
13. Fritzell P: Fusion as treatment for chronic low back pain: Existing evidence, the scientific frontier and research strategies. *Eur Spine J* 2005;14: 519-520.

14. Fritzell P, Hägg O, Wessberg P, Nordwall A, Swedish Lumbar Spine Study Group: Chronic low back pain and fusion: A comparison of three surgical techniques. A prospective randomized study from the Swedish lumbar spine study group *Spine* 2002;27: 1131-1141.
15. Matsui et al., 2005. Matsui T, Yukawa Y, Nakamura S, et al: Natural history of patients with lumbar disc herniation observed by magnetic resonance imaging for a minimum of 7 years. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18:121.
16. Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS, Carter JR: Imaging of degenerative disk disease. *Radiology* 1988;168:177-186.
17. Kjaer P, Korsholm L, Bendix T, Sorensen JS, Leboeuf-Yde C: Modic Changes and their associations with clinical findings. *Eur Spine J* 2006, 15: 1312-1319
18. Pfirrmann CWA, Metzger A, Zanetti M, Hodler J, Boss N. Magnetic Resonance Classification of lumbar intervertebral Disc Degeneration. *Spine* 2001 Vol 26 N 17: 1873-1878
19. Braithwaite I, White J, Saifuddin A, Renton P, Taylor BA: Vertebral end-plate (Modic) changes on lumbar spine MRI: Correlation with pain reproduction at lumbar discography. *Eur Spine J* 1998;7: 363-368.
20. Toyone T, Takahashi K, Kitahara H, Yamagata M, Murakami M, Moriya H: Vertebral bone marrow changes in degenerative lumbar disc disease. An MRI study of 74 patients with low back pain. *J Bone Joint Surg Br* 1994, 76:757-764.

15. ANEXOS

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANEXOS

No	Nombre del paciente	Afiliación	Edad (años)	Sexo	Nivel de Hernia discal	Grado de degeneración del disco Pfirmman	Tipo de cambio Modic

CONSENTIMIENTO INFORMADO



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

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Correlación imagenológica entre el grado de degeneración discal y el tipo de cambio degenerativo de placas terminales vertebrales en pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Ciudad de México, a 07 de junio del 2016
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	El presente estudio nos permitirá comprender de manera más amplia el proceso de degeneración de la columna vertebral. En nuestra institución no existe ningún estudio que trate de correlacionar el grado de degeneración vertebral y la degeneración del disco intervertebral.
Procedimientos:	Se realizará análisis de sus estudios de resonancia magnética prequirúrgico para la evaluación de estado vertebral y discal
Posibles riesgos y molestias:	El presente estudio es retrospectivo, Y sólo consistirá en análisis de estudios realizados previo a la cirugía, por lo que no representa ningún riesgo ni molestia para usted.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Esta investigación no ofrece ningún beneficio en particular para usted. Sin embargo con el conocimiento adquirido, se espera poder realizar un mejor abordaje diagnóstico y terapéutico en los pacientes con enfermedad degenerativa discal.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados obtenidos en el estudio se publicarán en la revista del Instituto Mexicano del Seguro Social.
Participación o retiro:	Usted podrá retirarse en cualquier momento de ésta investigación. En dicho caso, se realizará una notificación por escrito que avale que no se desea participar en el estudio.
Privacidad y confidencialidad:	El uso de los datos de su expediente se dará exclusivamente dentro del Instituto. Su identidad será confidencial.
Beneficios al término del estudio:	No ofrece ningún beneficio en particular para usted.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales Médico especialista en Traumatología y Ortopedia

Matricula. 99351121 Teléfono. 55-16-96-2489
Correo electrónico. guillermo.salas@imss.gob.mx
Lugar de trabajo: Hospital General Regional "2"
Adscripción: Delegación Sur, D.F. IMSS Fax: sin fax

Colaboradores:

Dra. Erika Judith Rodríguez Reyes
Médico Epidemiólogo
Matricula. 99101032 Teléfono. 55 4177 7785
Correo electrónico. erikardzreyes @ gmail.com
Lugar de trabajo: Hospital General Regional "2"
Adscripción: Delegación Sur, D.F. IMSS Fax: sin fax

Dr. Gonzalo Daniel Tovar Pérez
Médico Residente en la especialidad de Ortopedia y Traumatología
Matricula. 98385681 Teléfono. 47-27- 37-7783
Correo electrónico. newton880911@gmail.com
Lugar de trabajo: Hospital General Regional "2"
Adscripción: Delegación Sur, D.F. IMSS Fax: sin fax

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Dr. Gonzalo Daniel Tovar Pérez

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

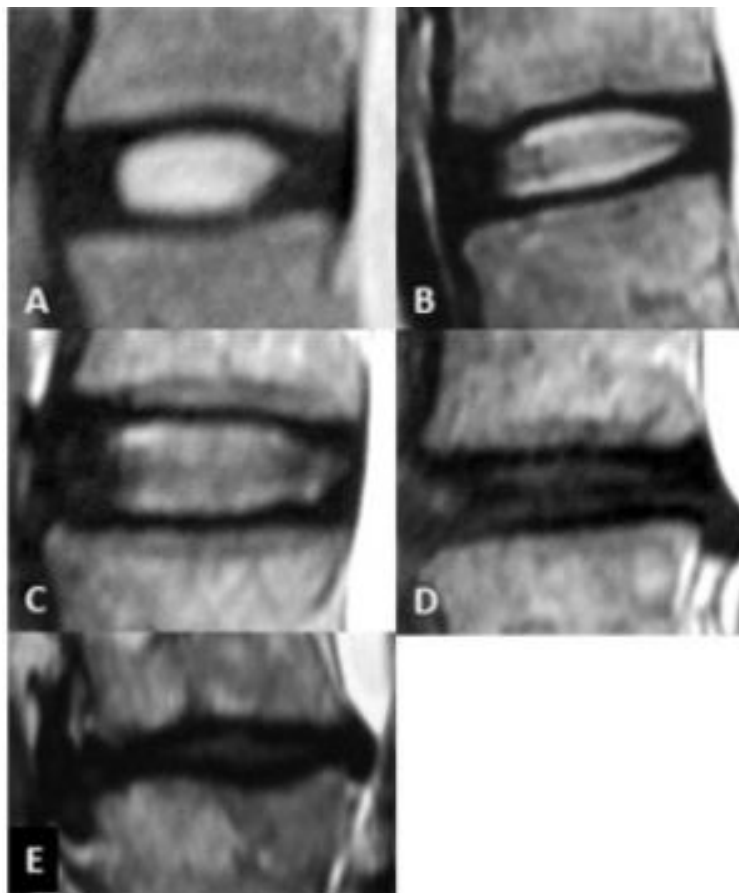
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

CLASIFICACIONES DE PFIRRMANN Y MODIC

a) CLASIFICACIÓN DE PFIRRMANN DE LA DEGENERACIÓN DISCAL

GRADO	MORFOLOGIA	ALTURA DE DISCO
I (FIG A)	BLANCO BRILLANTE HOMOGENEO	NORMAL
II (FIGB)	HETEROGENO, BLANCO CON BANDAS HORIZONTALES	NORMAL
III (FIG C)	GRIS HETEROGENO, GRIS, CON DISTINCION ENTRE ANILLO Y NUCLEO	NORMAL
IV (FIG D)	DISCO NEGRO	DISMINUCION SIN COLAPSO
V (FIG E)	DISCO NEGRO	COLAPSO



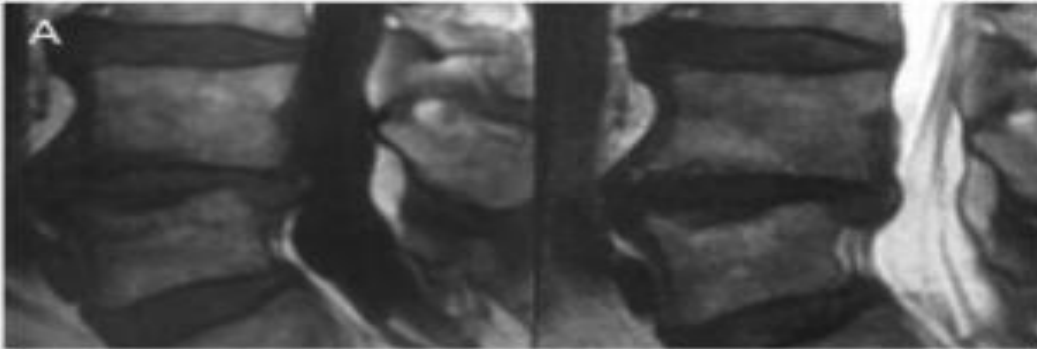
**b) TIPO DE CAMBIO MODIC LAS PLACAS TERMINALES VERTEBRALES EN
 RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR Y SU CORRELACIÓN
 HISTOPATOLÓGICA**

Tipo	Imagen en T1 de RMN	Imagen en T2 de RMN	Correlación imagen/histopatología
I	Disminución de señal	Incremento de señal	Microfracturas, edema y tejido fibro-granuloso vascularizado
II	Incremento de señal	Incremento de señal	Infiltración grasa y desmineralización ósea del hueso esponjoso subcondral
III	Disminución de señal	Disminución de señal	Esclerosis ósea, regeneración con remodelación del hueso subcondral

T1

T2

TIPO I



TIPO II



TIPO III



