

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL
UMAE —DRBERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

**-HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RM
(LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE
RADICULOPATIA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES DE EVOLUCIÓN”**

TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE NEUROFISIOLOGÍA
CLÍNICA

PRESENTA

DRA. BARBARA RODRÍGUEZ ROCHA

ASESORES

Dr. Sergio de Jesús Aguilar Castillo

Dr. Raúl Carrera Pineda

MÉXICO, DF

FEBRERO 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,
D.F. SUR

FECHA **24/07/2013**

DR. SERGIO DE JESUS AGUILAR CASTILLO

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES DE EVOLUCIÓN"**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-3601-204

ATENTAMENTE

DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DRA. DIANA G. MENEZ DIAZ

JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DR. SERGIO DE JESÚS AGUILAR CASTILLO

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA CLINICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DR. SERGIO DE JESÚS AGUILAR CASTILLO

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN NEUROFISIOLOGÍA CLINICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

AGRADECIMIENTOS

A mis queridos padres

Josefina Rocha Aguilar y Carlos Rodríguez Mejía

A mi hermano

José Carlos Rodríguez Rocha

A mi maestro

Dr. Sergio de Jesús Aguilar Castillo

A mis compañeros

Dra. Mayra Sánchez, Samantha Pineda, Israel Zúñiga y Moisés
Fernández

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

1. DATOS DEL ALUMNO

APELLIDO PATERNO: **RODRÍGUEZ**

APELLIDO MATERNO: **ROCHA**

NOMBRES: **BARBARA**

TELÉFONO: **5519138336**

UNIVERSIDAD: **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

CARRERA: **ESPECIALIDAD EN NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA**

NUMERO DE CUENTA: **09608284-1**

2. DATOS DEL ASESOR

APELLIDO PATERNO: **AGUILAR**

APELLIDO MATERNO: **CASTILLO**

NOMBRE: **SERGIO DE JESUS**

3. DATOS DE LA TESIS

TITULO: "HALLAZGOS NEUROFISIOLOGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RM (LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICULOPATÍA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES DE EVOLUCIÓN"

SUBTITULO: "DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICULOPATÍA LUMBOSACRA Y LA DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS NEUROFISIOLOGICOS Y DE RM LUMBOSACRA"

45 Páginas.

AÑO: 2014

Número de registro: R-2013-3601-204

ÍNDICE

RESUMEN	7
MARCO TEÓRICO	8
JUSTIFICACIÓN	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	14
OBJETIVO GENERAL	15
HIPOTESIS:	16
MATERIAL Y MÉTODOS	17
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	22
RESULTADOS	23
DISCUSIÓN	34
CONCLUSIÓN	36
ANEXOS	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

RESUMEN

De ahí que su abordaje multidisciplinario sea una piedra angular en su diagnóstico y posterior tratamiento. Los estudios neurofisiológicos así como la resonancia magnética son importantes en el abordaje diagnóstico y terapéutico con el objetivo de ayudar a

Introducción: El dolor lumbar con cuadro clínico de radiculopatía lumbosacra es una entidad nosológica con gran impacto sobre la calidad de vida de los pacientes en etapa productiva. Localizar el nivel de la lesión así como el grado de severidad de ésta para dar un tratamiento oportuno.

Objetivo: Describir los hallazgos neurofisiológicos y de resonancia magnética lumbosacra de pacientes con sospecha clínica de radiculopatía lumbosacra de menos de dos meses de evolución.

Material y Métodos: se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrolectivo. Se evaluaron a 20 pacientes, los cuales fueron sometidos a estudio Neurofisiológico: estudio de neuroconducción y electromiografía de extremidades inferiores así como resonancia magnética lumbosacra. Los hallazgos neurofisiológicos de denervación recabados de electromiografía fueron evaluados mediante la escala de Haig 1997. Los hallazgos de resonancia magnética de hernia discal se establecieron en base a los criterios establecidos por la Sociedad Americana de Neurocirujanos, y el Comité de Codificación Internacional de la Academia Americana de Traumatólogos.

Resultados: se evaluaron en total 17 pacientes con dolor lumbar con sospecha de radiculopatía lumbosacra en el periodo comprendido de enero a junio de 2013, los otros tres expedientes no cumplían con los criterios de inclusión. En nuestro grupo de estudio todos los 17 pacientes (100%) el síntoma de dolor irradiado estuvo presente, seguido de trastorno sensitivo con irradiación dermatomal en 15 pacientes (88.23%), arreflexia aquilea (64.4%). En los estudios neurofisiológicos se observó alteración en el reflejo H en 15 pacientes (88.23%) del lado derecho y tan sólo 2 pacientes (11.76%) del lado izquierdo. Los datos en la electromiografía de denervación activa predominaron en los músculos tibial anterior en 17 pacientes (100%), gastrocnemio medial en 16 pacientes (94.11) y aductor hallucis longus en 6 pacientes (35.29%) respectivamente. 16 de los pacientes tuvieron hallazgos radiológicos de hernia discal, predominando el nivel L5-S1.

Conclusión: Nuestro grupo de estudio presentó el cuadro clínico característico de radiculopatía lumbosacra que se reporta en la literatura, y al realizar los estudios paraclínicos; neurofisiológicos se demostraron hallazgos de denervación activa con mayor compromiso de los grupos musculares del músculo tibial, gastrocnemio medial y abductor hallucis longus respectivamente y que con la RM lumbosacra se corroboró el nivel L5-S1 con mayor afección en dichos pacientes.

MARCO TEÓRICO

El dolor lumbar es una entidad nosológica que toma relevancia debido a la frecuencia de su presentación considerándose que la gran mayoría de la población en algún momento de su vida lo experimentara, datos epidemiológicos en Estados Unidos lo reportan como la quinta causa de consulta médica general (27), con una incidencia anual de 5 %, una prevalencia de punto de 37 % y una prevalencia a lo largo de la vida del 75-85 %; el cual es calificado como severo o incapacitante en el 20 % de los casos, convirtiéndose en la principal causa de discapacidad en menores de 45 años.(1)

El curso natural de esta patología es relativamente benigna si consideramos que hay resolución espontánea en el 90% de los casos en las primeras 6–12 semanas, el 50% de ellos en la primera semana; e incluso casos que serían considerados de mayor severidad como el síndrome radicular en el 75% de los casos son asintomáticos a los 6 meses. (19, 20,21) Pero se describe la presencia de recurrencias en el 44-77 % de los casos definidos como dolor lumbar agudo inicialmente, con una intensidad reportada entre moderada a severa en aproximadamente el 30% un año después del primer episodio, con limitación funcional en el 20% y ausentismo laboral en 26-37% de los casos (27, 28, 30).

Si consideramos el grupo de pacientes que cursan con dolor lumbar crónico se reporta una prevalencia anual en ciudades industrializadas del 15-45 % y una incidencia en la población adulta de 5 %, predominando en el grupo etario de los 35– 55 años (5), población laboralmente activa, en la cual cerca del 15 % se ausentan de sus labores más de un mes (5) y es la responsable del 75% de los costos globales asociados a el dolor lumbar.

En nuestro medio el dolor lumbar es la segunda causa de morbilidad reportada, al igual se ha relacionado con algunas actividades laborales, causando impacto en la calidad de vida, sus familias y servicios de salud, según datos oficiales esta enfermedad representa el 22 % de las enfermedades profesionales reportadas en 2003 con una reducción en 2004 al 15% al parecer por un aumento en el diagnóstico relacionado —“astornos del disco intervertebral” que en este mismo periodo incremento de manera notable llegando al 9 % en el 2004. (16) Este aumento en el diagnóstico de las patologías del disco intervertebral se ha asociado a la utilización y mejoría en las técnicas de diagnóstico. Impacto económico. Los costos generados por el dolor lumbar van en incremento a pesar de los avances tecnológicos en el diagnóstico y la introducción de nuevas intervenciones, generando gran número de consultas médicas, pérdida de días laborables, (8) prescripción de medicamentos, terapia física e imágenes diagnósticas en atención primaria e importantes niveles de ausentismo e incapacidad laboral. (3, 5)

Clasificación

Según las características definidas se han desarrollado algunas clasificaciones las cuales no son excluyentes y debemos considerarlas de utilidad clínica en el enfoque inicial de los pacientes con esta patología, se han descrito algunas como:

ω Según la temporalidad: El dolor lumbar clásicamente ha sido clasificado según su tiempo de evolución, aunque ha sido controvertido por la frecuente presencia de recidivas o recaídas en presencia de síntomas leves persistentes. (30)

Se define como dolor lumbar agudo aquel que evoluciona en un periodo menor a cuatro semanas, dolor lumbar subagudo entre cuatro y doce semanas y dolor lumbar crónico si su duración es mayor a doce semanas.

ωSegún su etiología; Se ha clasificado como dolor de tipo nociceptivo y neuropático (Tabla 1), lo que a su vez tiene implicaciones diagnósticas y terapéuticas.

Algunas consideraciones para determinar su posible etiología son la presencia de irradiación del dolor el cual no necesariamente es secundario a compromiso radicular, si

“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES”

consideramos la inervación de estructuras óseas y ligamentarias (esclerotoma que inerva hueso vertebral, periostio, facetas articulares, músculos, ligamentos, tendones, fascia, y anillo fibroso) que contiene fibras nerviosas nociceptivas las cuales pueden ser activadas por alteración química o mecánica aunque la presencia de dolor (9) localizado a un dermatoma es menor.

Tabla. 1 Características del dolor según etiología.

Tipo	Neuropático	Nociceptivo
Cualidad	Entumecimiento, parestesias, quemazón	Embotado, dolor
Distribución	Dermatoma	Vago
Dolor en miembro inferior	Frecuente	Frecuente
Déficit neurológico	Ocasional	Ninguno
Tensión dural	Positiva	Negativa

Radiculopatía

Existe un grupo minoritario de pacientes con dolor lumbar crónico que cursan con radiculopatía, presentándose en cerca del 1% de los pacientes con dolor lumbar agudo, generalmente asociado a patología del disco intervertebral y con una localización predominante cercana al 70 % de los casos en el nivel L5-S1. (21, 23)

En ocasiones pero es más frecuente en individuos mayores a 60 años se demuestra radiculopatía múltiple e incluso bilateral asociado a canal lumbar estrecho (50% de los pacientes con este diagnóstico). (17)

La fisiopatogenia de esta entidad es multifactorial la cual incluye las siguientes:

ωBiológico. Para entender mejor la presentación clínica de esta patología debemos tener en cuenta algunos conceptos morfológicos de la raíz nerviosa y los tejidos circundantes al sitio de su emergencia.

Anatomía funcional (25) La estabilidad de la columna lumbar está dada por estructuras ligamentosas (ligamento supraespinal, interespinal, amarillo, longitudinales anterior y posterior, capsula articular de las interapofisiarias, ligamentos iliolumbares), disco intervertebrales que en conjunto conforman el 25 % de la longitud de la columna vertebral superior al sacro, conformando una estructura dinámica con funciones de transmisión de carga y estabilización espinal, articulaciones interapofisiarias (quienes al mantener el centro instantáneo de rotación logra mantener el rango de movimiento eficiente y limita las fuerzas de cizallamiento, suministrando estabilidad para desplazamientos anteroposteriores y de rotación axial), estructuras musculares (suministrando estabilidad mecánica dinámica local o global debido a que las sollicitaciones que someten a la columna vertebral sobrepasan su capacidad intrínseca) y la fascia toracolumbar la cual genera un momento extensor en la columna facilitando con las estructuras previamente mencionadas el mantenimiento de la lordosis lumbar, la cual da ventajas mecánicas en el manejo de cargas axiales, distribuyendo cargas en los discos intervertebrales, articulaciones interapofisiarias y estructuras ligamentosas. En cuanto al nervio espinal el cual se compone de dos raíces, una dorsal aferente y una ventral predominantemente eferente (70% de las fibras), las cuales atraviesan la duramadre, y se unen distalmente al

“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES”

ganglio de la raíz dorsal (sitio de localización de los cuerpos celulares de las neuronas bipolares aferentes) el cual en la zona lumbar se encuentra generalmente bajo el centro del pedículo superior al segmento a estudio. En este recorrido las estructuras nerviosas pasan por el foramen intervertebral, estructura donde la duramadre establece fuertes conexiones con los pedículos, el ligamento longitudinal posterior y la capsula articular y cuyo diámetro (12-14 mm) en la zona lumbar es de aproximadamente cinco veces el diámetro del nervio. (25)

⊗Exploración física:

Anamnesis y examen físico. La valoración de estos pacientes debe incluir una anamnesis dirigida en especial a determinar la presencia de signos de alarma, características del dolor, localización, circunstancias que exacerban o atenúan los síntomas; seguido de una valoración clínica minuciosa.

Algunos ítems específicos han demostrado en conjunto una sensibilidad de 72 % y especificidad del 80 %, (18) comparado con el diagnóstico imagenológico (sensibilidad 71-100 % y especificidad de 50-86 %) estos incluyen dolor irradiado a un dermatoma, exacerbación de los síntomas con maniobras de valsalva (tos, estornudo), predominio de dolor en la extremidad. (18) En busca de hallazgos objetivos clínicos se han desarrollado múltiples pruebas cuya sensibilidad y especificidad son variables. Es importante determinar la presencia de paresia, arreflexia rotuliana o aquiliana y aumento de la distancia dedos piso como predictores de compromiso radicular.

Valoración paraclínica.

La realización de procedimientos diagnósticos se realiza en pacientes con indicaciones claras (sospecha de radiculopatía o canal lumbar estrecho) y se aconseja que con un objetivo terapéutico definido. En cuanto a la interpretación de estas evaluaciones se presentan dificultades debido a la variabilidad metodológica con la que han sido estudiados explicado principalmente por la ausencia de un gold estándar como patrón de comparación.

Las herramientas más frecuentemente utilizadas son:

Test electrofisiológicos. Desde el punto de vista del diagnóstico los test electrofisiológicos se ha utilizado en el diagnóstico de dolor lumbar con síntomas radicales. Las guías americanas y europeas para el manejo de dolor lumbar (8) sugieren considerar su realización en pacientes con dolor lumbar crónico no inespecífico, según valoración clínica y persistencia de la sintomatología. Se dispone de diferentes pruebas tales como:

- Electromiografía de aguja: La electromiografía se basa en el principio de determinar la aparición de signos de inestabilidad de membrana (fibrilaciones y ondas agudas positivas) en los músculos inervados por la raíz afectada, inicialmente en los músculos proximales (aproximadamente siete días posterior a la lesión en músculos paraespinales) y luego en los distales (algunas semanas después en músculos de las extremidades) posterior desaparición gradual por reinervación, con cambios subsecuentes en el potencial de acción de unidad motora (unidades motoras de gran amplitud y larga duración). Durante el estudio neurofisiológico es importante evaluar: la actividad insercional en la cual al insertar la aguja en el músculo se deberá obtener solamente potenciales de placa terminal y tener una duración menor a 300 ms, el segundo paso es valorar el músculo en reposo teniendo como hallazgo normal silencio eléctrico o bien ruido de placa terminal.

En los pacientes con radiculopatía en agudo o subagudo se observarían datos de denervación activa: fibrilaciones que son puntas breves con deflexión positiva inicial, 1-5 ms de duración, 10-100 uV, disparo regular, 0.5 a 10 Hz el sonido asemejaría a lluvia en el tejado y el otro hallazgo son las ondas agudas positivas que corresponde a la despolarización de una fibra muscular única que tiene una positividad breve inicial y luego

“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES”

una fase negativa larga, con una amplitud de 10-100 μ V, ocasionalmente 3 mV. El tercer paso es el estudio de la unidad motora la cual tiene diferentes formas debido a esta variabilidad se toma la media de las diferentes morfologías de los potenciales de acción muscular compuesta (PAUM), la duración es el mejor parámetro que refleja el número de fibras musculares de una unidad motora, la duración es de 5 a 15 ms.

Debe contarse el número de veces que el potencial cruza la línea de base y sumar, lo normal es de 2 a 4 fases, polifasia es más de 5 fases, 5 a 10% de PAUMs polifásicos es considerado normal, excepto en el deltoides que puede ser del 25%. Potenciales aserrados o en cepillo: cambios en la dirección del potencial que no cruzan la línea basal, también indican asincronía en la despolarización de las fibras musculares y se relaciona con procesos de reinervación tardía. La amplitud es de 100 a 2000 microvolts, finalmente el patrón de interferencia el cual depende de dos factores; el reclutamiento y la activación. La sensibilidad de la EMG en radiculopatía es del 80 al 95%, considerando todas las raíces y la especificidad es del 50 al 70%. En orden cronológico los hallazgos se presentan de la siguiente manera: Fase aguda: ↓ reclutamiento, 10 a 14 días se observan P. de fibrilación y ondas agudas positivas, 2 a 3 sem, también en músculos proximales, 5 a 6 sem, en músculos más distales, inicia la reinervación que ocurre también de proximal a distal.

Algunos estudios demuestran que la actividad de denervación en radiculopatías es permanente aun si esta se ha resuelto espontáneamente 24 e incluso si el compromiso se presenta lentamente y se da reinervación paralela, o solo hay desmielinización en el nervio es posible que la presencia de signos de inestabilidad de membrana no se presenten.

Otros hallazgos incluyen la presencia de unidades polifásicas (más de cuatro fases) y reducción en el patrón de interferencia.

Algunas series de casos han demostrado que la inclusión en el tamizaje debe extenderse a cinco músculos además de los paraespinales lumbares aumentando la sensibilidad de la prueba. (31)

- Minimapeo paraespinal: Se ha logra estandarizar el estudio por electromiografía de aguja en el músculo multifidus, quien se considera tiene inervación monosegmental, utilizando sitios específicos de evaluación según referencias anatómicas (11,14,15,17) ; la presencia de signos de inestabilidad de membrana cuantificados por una escala según la localización y los niveles comprometidos.

Esta técnica ha sido cuestionada con respecto a su utilidad para la localización de la raíz afectada, la presencia de hallazgos anormales en sujetos sanos (4 –14 % y al parecer asociado a la edad) y en pacientes intervenidos quirúrgicamente en la columna (hasta tres años después de la intervención), la dificultad técnica en obtener una adecuada relajación del sujeto y la baja sensibilidad para detectar lesiones de S1 (inervación variable de los músculos paraespinales por la raíz S1).

- Neuroconducción. Las neuroconducciones motoras y sensitivas tienen utilidad en la evaluación de pacientes con sospecha de radiculopatía con el fin de descartar la presencia de otra patología que explique el cuadro. Las alteraciones asociadas a compromiso radicular son infrecuentes y cambios en potencial de acción muscular compuesto o disminución de las velocidades de conducción se asocian con compromiso axonal severo. El potencial de acción sensitivo es normal lo que lo diferencia de lesiones más distales nerviosas o localizadas en el plexo lumbosacro, aunque debemos considerar que cerca del 45 –60 % de los ganglios dorsales en L5 y S1 pueden ser proximales a foramen intervertebral y de esta forma afectar el potencial de acción sensitivo.

- Respuestas tardías. La utilización de la onda H es el equivalente del reflejo miotáctico de la raíz S1. Su fundamento se basa en la presencia de injuria neural a este nivel con la consecuente desmielinización y bloqueo de la conducción, determinando la presencia de

“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES”

lesión radicular y su localización, aunque su utilidad ha sido cuestionada debido a la baja sensibilidad de la prueba (especificidad 95% y sensibilidad 49 - 86%) y a que nos permite la localización de la lesión en un solo nivel. Se presenta el caso compatible con prolongación de latencias o ausencias asimétricas en la lesión de S1, con una sensibilidad de 50 % y especificidad de 91 %. Se considera de mayor valor en el diagnóstico sobre las latencias absolutas una diferencia con la extremidad contralateral mayor a 2 ms. Una dificultad que se presenta es que su presencia disminuye con la edad, por esto su ausencia en mayores de 60 años debe ser interpretada con cautela. (24) Lo único que puede orientarnos a una lesión de raíz es la F, que en extremidades superiores no sirve de mucho, pues es muy infrecuente afección de raíces C8-T1. En extremidades inferiores en cambio sí es de utilidad porque valoramos L5-S1, la H nos sirve sólo para S1 sobre todo al comparar lado a lado pero muy importante recordar que también se afecta por plexopatía lumbosacra o neuropatía ciática.

- Otras respuestas utilizadas como latencia, persistencia de la onda F (donde se puede detectar enlentecimiento de conducción proximal) han demostrado sensibilidad y especificidad inferiores a las encontradas con el reflejo H

⊕Resonancia magnética. La RM es el método de elección para la evaluación de los componentes compresivos, hernias del núcleo pulposo o quistes sinoviales en el arco posterior. Ocasionalmente procesos inflamatorios que comprometen la articular por vecindad determinan radiculitis (35, 36,37) La causa más frecuente de hernia discal es el desgarramiento anular radial por microtraumatismos repetidos. Este desgarramiento radial induce la aceleración de los cambios degenerativos discales. (38, 39,40)

La presencia de anomalías discales en los estudios RM es un hallazgo frecuente incluso en pacientes asintomáticos.

En el año 2001 la Sociedad Norteamericana de Columna (*North American Spine Society* [NASS]) impulsó la creación de un léxico concreto para describir la patología discal lumbar. A esta iniciativa se sumaron radiólogos de la Sociedad Americana de Radiología de Columna (*American Society of Spine Radiology* [ASSR]) y de la Sociedad Americana de Neurorradiología (*American Society of Neuroradiology* [ASNR]).

Una hernia se define como el desplazamiento localizado del disco más allá de los límites del espacio discal que está delimitado superior e inferiormente por los cuerpos vertebrales (platos terminales superior e inferior), y periféricamente por los bordes externos de los anillos apofisarios vertebrales. Las revisiones recientes resaltan la diferencia entre estos dos términos: hernia y protrusión discal (*disk bulge*).

La diferencia radica en la cantidad de disco desplazado. Si es menor del 50% del disco o menor de los 180° de su circunferencia se llama hernia, mientras que si supera estos valores hablaremos de protrusión. Útil en la evaluación de los pacientes en busca de identificación anatómica de las estructuras circundantes a la raíz nerviosa por tanto indicada en pacientes con sospecha de compromiso neurogénico; ha sido usada como patrón de comparación en la mayoría de estudios clínicos (22), presenta hallazgos positivos en pacientes asintomáticos (especificidad de 50-86 %) al parecer con un aumento progresivo a medida que aumenta la edad (21), mientras que la sensibilidad es del 40 al 60%.

JUSTIFICACIÓN

El dolor lumbar es un problema de salud que involucra a población en etapa productiva ocasionando diferentes rangos de discapacidad con implicaciones laborales y por ende económicas de diferentes rangos. Los estudios paraclínicos neurofisiológicos y de resonancia magnética son una herramienta que nos permiten un abordaje más preciso en cuanto a la localización y grado de severidad por lo que un estudio en nuestra población mexicana en el que se describan los hallazgos neurofisiológicos y de estudio de imagen junto con los datos clínicos que sugieran radiculopatía lumbosacra será de gran utilidad en el abordaje oportuno y posterior tratamiento con el objetivo de reducir el tiempo de incapacidad laboral o bien las secuelas clínicas que implique el grado de severidad de ésta entidad nosológica en el estilo de vida del paciente.

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿Cuáles son los hallazgos neurofisiológicos y de RM lumbosacra de pacientes con sospecha clínica de radiculopatía lumbosacra de menos de dos meses de evolución procedentes de la consulta externa del servicio de Neurocirugía y de Neurología del HE siglo XXI?

OBJETIVO GENERAL

Describir los hallazgos neurofisiológicos y de RM lumbosacra de pacientes con sospecha clínica de radiculopatía lumbosacra de menos de dos meses de evolución procedentes de la consulta externa del servicio de Neurocirugía y de Neurología del HE siglo XXI.

Objetivos específicos:

Descripción de los hallazgos clínicos demográficos en los pacientes con dolor lumbar con sospecha de radiculopatía lumbosacra.

Descripción de los hallazgos neurofisiológicos en los pacientes con dolor lumbar con sospecha de radiculopatía lumbosacra.

Identificar los hallazgos por RM en la patología degenerativa discal en pacientes con dolor lumbar con sospecha de radiculopatía lumbosacra.

Determinar el riesgo de tener hallazgos neurofisiológicos dado que se tienen alteraciones en la Resonancia Magnética de columna lumbosacra.

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

HIPOTESIS:

Si los pacientes con alta sospecha clínica de radiculopatía lumbosacra se les practica estudios neurofisiológicos y de resonancia magnética lumbosacra, entonces al realizar dichos estudios se encontrarán al menos la presencia de un dato de denervación aguda en el estudio neurofisiológico y/o un dato de compromiso anatómico en la RM lumbosacra.

Así mismo tendremos un riesgo al menos 2.3 de presentar hallazgos en la RM dado que se tiene la presencia de hallazgos neurofisiológicos

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron a pacientes con el diagnóstico de dolor lumbar con sospecha clínica de radiculopatía lumbosacra de menos de 2 meses de evolución, dicho estudio se llevó a cabo en la UMAE Hospital de Especialidades —Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” en México Distrito Federal, el cual se localiza Av. Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc, CP 06725. En los servicios de la consulta externa de neurología y neurocirugía.

El estudio fue observacional, descriptivo, transversal y retrolectivo. Se recabaron datos de pacientes que acudieron a dicho servicio en un periodo comprendido de enero a junio del 2013. Se valoró el cuadro clínico sugestivo de radiculopatía lumbosacra por el médico neurólogo y neurocirujano expertos a través de los siguientes parámetros: parestia, ausencia de reflejos, trastorno sensitivo y dolor de distribución radicular, ver anexo (1).

Posteriormente se realizó un estudio neurofisiológico con un electromiógrafo de cuatro canales, marca Nicolet, modelo Viking IV D en el cual la radiculopatía lumbosacra se definió por la presencia de anomalías en dos o más músculos inervados por la misma raíz, pero por diferentes nervios periféricos. El estudio neurofisiológico, consistió en: (i) velocidades conducción nerviosa (VCN) de miembros inferiores que comprenderá la evaluación de PAMC (potenciales de acción muscular compuesto) y PANS (potenciales de acción muscular sensitivos), evaluación de reflejo H y onda F (ii) EMG con agujas bipolares. El estudio neurofisiológico se realizó por el residente de neurofisiología. Se eligieron los músculos: gastrocnemio medial (L5-S2), el extensor largo del dedo gordo (L5-S1), tibial anterior (L4-5), recto femoral (L2-4), y peroneo largo (L5-S2), ver anexo (2). Para cada músculo se valoró desde el punto de vista electromiográfico: inserción, reposo, activación voluntaria submáxima y máxima. El número de unidades motoras polifásicas (es decir, 5 o más fases), la duración, amplitud, y el reclutamiento se registraron para cada músculo.

Los potenciales de acción de unidad motora (PAUM) con una mayor duración se tomaron como una señal de reinervación. La presencia de ondas agudas positivas y fibrilaciones se consideraron positivas de acuerdo a la escala de evaluación minimapeo espinal de Haig 1997 ver anexo (3); además de la presencia de polifásicos aserrados y el patrón neuropático.

Finalmente se realizó la resonancia magnética con un equipo de 1.5 Teslas MAGNETOM-SYMPHONY, Siemens Medical Systems. Las imágenes evaluadas fueron realizadas en secuencias Spin-Echo ponderadas en T1 y T2 tanto en imágenes sagitales y transversales cuyo objetivo fue identificar la presencia o ausencia de hernia discal y el nivel discal afectado, estos hallazgos fueron recabados en una hoja de recolección de datos, ver anexo (4)

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Pacientes del Servicio de Neurología y Neurocirugía de la UMAE Hospital de Especialidades —Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Instituto Mexicano del Seguro Social registrados durante el periodo del 1º enero de 2013 al 30 de junio del 2013, con el diagnóstico de dolor lumbar con sospecha clínica de radiculopatía de menos de dos meses de evolución

Pacientes de género masculino y femenino

Pacientes con edad entre 25 y 55 años

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Los pacientes que mostraron evidencia de otras enfermedades neuromusculares tales como la neuropatía periférica, enfermedad de la neurona motora, síndrome de cauda equina, o miopatía

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES

Hallazgos clínicos: Dolor lumbar, trastorno sensitivo, paresia, reflejos

VARIABLES DEPENDIENTES

Hallazgos Neurofisiológicos: fibrilación, ondas agudas, polifásicos, patrón neuropático

Hallazgos en la RM: hernia discal, nivel discal afectado

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

Variable	Tipo	Definición operativa	Unidad
Dolor lumbar	Cualitativa dicotómica	Dolor de inicio en región lumbar, con irradiación a extremidad inferior	Presente /ausente
Trastorno sensitivo	Cualitativa dicotómica	Hipoestesia o parestesia en dermatoma L4, L5 y S1	Presenta/ausente
Paresia	Cualitativa Dicotómica	Debilidad de segmentos inervados por L4, L5 y S1	Presente/ausente
Reflejos	Cualitativa Dicotómica	Ausencia de reflejos L4, L5 y S1	Presente/ausente
Fibrilaciones	Cualitativa ordinal	Se mide a través de la escala de Haig 1997	0=no datos fiables += un tren de potenciales de denervación activa ++= más de un tren de potenciales de denervación activa +++= numerosos potenciales de denervación en diferente profundidad ++++= potenciales de denervación activa llenan la pantalla
Ondas agudas positivas	Cualitativa ordinal	Se mide a través de la escala de Haig 1997	0=no datos fiables += un tren de potenciales de denervación activa ++= más de un tren de potenciales de denervación activa +++= numerosos potenciales de denervación en diferente profundidad ++++= potenciales de denervación activa llenan la pantalla
Polifásicos	Cualitativa Dicotómica	Indicador de asincronía de disparo de unidad motora. Que el número de veces que el potencial cruza la línea de base sea 5 veces o más	Presenta/ausente
Reclutamiento discreto	Cualitativa Dicotómica	Disminución del reclutamiento por pérdida de unidades motoras	Presente/ausente
PAMC latencia	Cuantitativa continua	Intervalo de tiempo entre la aplicación del estímulo y la deflexión inicial de la respuesta	ms

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

		motora	
PAMC VC	Cuantitativa continua	Distancia recorrida por unidad de tiempo	ms
PAMC amplitud	Cuantitativa continua	Es la altura de la respuesta provocada, expresada en μV	μV
PANS latencia	Cuantitativa continua	Intervalo de tiempo entre la aplicación del estímulo y la deflexión inicial de la respuesta motora	ms
PANS VC	Cuantitativa continua	Distancia recorrida por unidad de tiempo	ms
PANS amplitud	Cuantitativa continua	Es la altura de la respuesta provocada	μV
Ondas F	Cuantitativa continua	Potencial de acción tardío, intermitente	ms
Reflejo H	Cuantitativa continua	Potencial que se obtiene con un estímulo submáximo, correlato de reflejo S1	ms
Hernia discal	Cualitativa Dicotómica	Desplazamiento localizado del disco más allá de los límites del espacio discal que está delimitado superior e inferiormente por los cuerpos vertebrales	Presente/ausente
Nivel discal afectado	Cualitativa Categórica	Nivel que comprometa a los segmentos L4-L5, L5-S1 o bien con extensión a otros niveles anatómicos	Nivel L4-L5 Nivel L5-S1

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

METODO ESTADÍSTICO. Se realizó una estadística descriptiva (media, frecuencia, desviación estándar y porcentajes) para los parámetros clínicos demográficos, neurofisiológicos y de resonancia magnética. Se calcularon OR crudas para determinar el riesgo de presentar alteraciones en la RM ante la presencia de alteraciones en el estudio neurofisiológico.

La recolección de los datos se realizó a través de una base de datos en Excel y el análisis estadístico se realizó a través del programa SPSS versión 15.0. El cálculo del tamaño de muestra se realizó a conveniencia en base a la cantidad de pacientes que acudieron en el periodo estudiado.

FACTIBILIDAD el estudio es factible ya que se cuenta con el personal capacitado: Neurofisiólogo, Neurólogo, Neurocirujano y Radiólogo así como las instalaciones y el equipo necesario para realizar dicho protocolo.

RECURSOS MATERIALES

Hojas de Papel Bond

Escritorio

Equipo básico de oficina.

Equipo de cómputo para manejo y registro de información

Electromiógrafo de cuatro canales, Marca Nicolet, Modelo Viking IV D.

Resonancia magnética con un equipo de 1.5 Teslas MAGNETOM-SYMPHONY, Siemens Medical Systems

Electrodos de copa de oro 10 mm de diámetro, electrodos de anillo, torundas de algodón, alcohol, pasta conductora TEN 20, gel electrolítico (conductivo), gasas, cinta métrica, marcador de agua (no permanente), batas clínicas

RECURSOS HUMANOS

Médico Residente de Neurofisiología Clínica, Neurólogo, Neurocirujano, Radiólogo

Tutor de tesis

Personal administrativo de Archivo Clínico

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

La presente investigación fue financiada en forma directa con recursos propios del investigador, y en forma indirecta se contó con los recursos Institucionales Hospitalarios, materiales y humanos que participaron en la realización de el examen clínico y neurofisiológico: otros residentes, técnicos, asistente médico, etc.

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICULOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

INSITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINCAIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El Proyecto de Investigación que se realizara lleva por título “HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICULOPATIA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES DE EVOLUCIÓN”. Se llevara a cabo en la UMAE Hospital de Especialidades —Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Instituto Mexicano del Seguro Social registrados durante el periodo del 1º enero de 2013 al 30 de junio del 2013. Los estudios neurofisiológicos y de imagen tienen por objetivo ser una herramienta complementaria en el protocolo de estudio para identificar la localización y el grado de severidad en caso de existir radiculopatía lumbosacra. El estudio neurofisiológico consiste en dos pasos; el primero estímulos eléctricos sobre las extremidades inferiores y posteriormente la evaluación de algunos músculos con una aguja estéril. La resonancia magnética será realizada por personal de radiología capacitado. Las posibles molestias tras el estudio neurofisiológico son mínimas y dentro de éstas se encuentran: dolor local del estímulo eléctrico y la punción con la aguja, sangrado mínimo o moretón local por la punción con aguja. El estudio de resonancia magnética no es invasivo por lo que no implica ningún riesgo físico. Los beneficios que obtendrá al realizar el estudio serán para aportar más datos de su enfermedad para ayudar a brindarle la atención necesaria y oportuna. Tendrá el derecho de ser informado por su médico tratante acerca de los resultados de las pruebas realizadas así como las alternativas de tratamiento médico o bien quirúrgico dependiendo de los hallazgos encontrados. Así mismo tiene la libertad a retirarse de dicho estudio en el momento en el que usted considere. La información obtenida será confidencial y sólo tendrá acceso a ella el personal de salud capacitado en dicho protocolo.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas a dichos estudios podrá dirigirse con la Dra. Bárbara Rodríguez Rocha, residente del servicio de Neurofisiología clínica, autora de dicho protocolo.

Todos los procedimientos propuestos están acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la ley General de Salud y la declaración de Helsinki de 1975 así como con los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

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 4ª 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: comisión.etica@imss.gob.mx

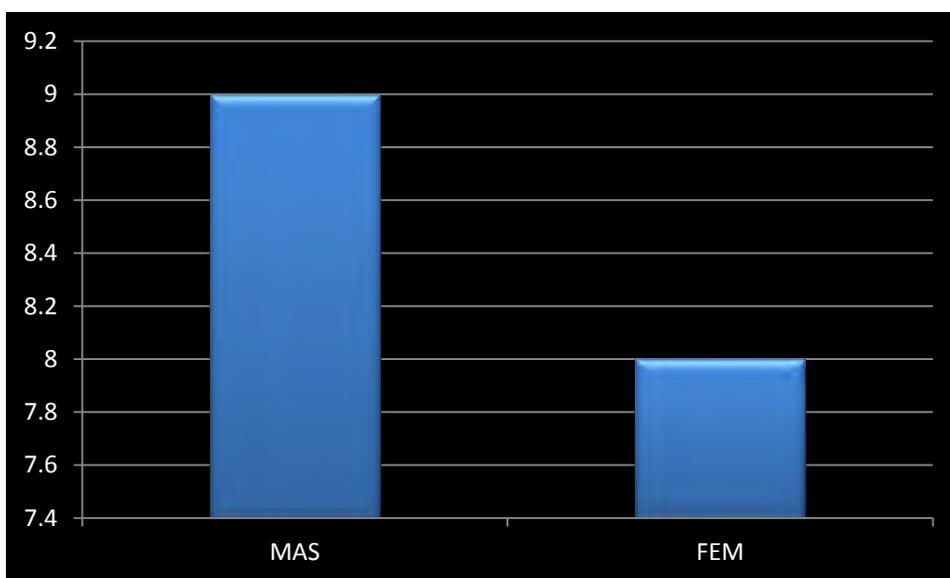
México, Distrito Federal, a los _____ días del mes de _____ del año dos mil trece.

RESULTADOS

Se revisaron un total de 17 expedientes con diagnóstico de dolor lumbar con sospecha clínica de radiculopatía lumbosacra de menos de 2 meses de evolución, en el periodo comprendido enero a junio del 2013.

De los pacientes evaluados 9 de los pacientes correspondió al sexo masculino y 8 al sexo femenino como se puede observar en la siguiente gráfica 1 y tabla 1.

DISTRIBUCIÓN POR SEXO



Gráfica 1. Distribución por sexo de radiculopatía lumbosacra, 9 pacientes pertenecieron al sexo masculino y 8 al femenino.

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	8	47%
MASCULINO	9	52%
TOTAL	17	100%

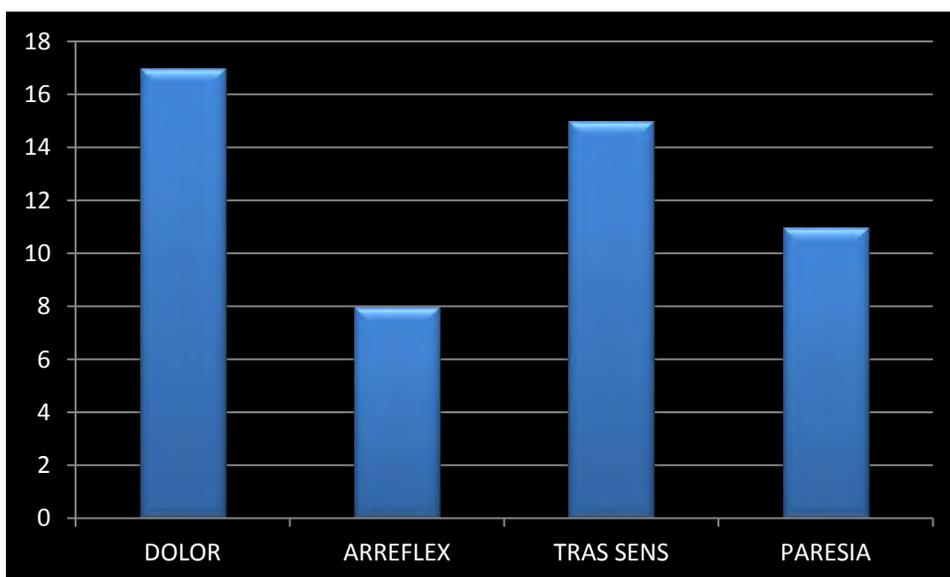
Tabla 1. Distribución por sexo, 52% correspondió al sexo masculino y 47% al sexo femenino.

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

En relación a las edades en los pacientes con dolor lumbar con sospecha de radiculopatía lumbosacra la edad máxima fue de 63 años y la mínima fue de 24 años. La edad promedio en el género masculino fue de 40.89 (\pm 32) años y para el género femenino fue de 40.75 (\pm .4) años.

DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS CLÍNICOS

De acuerdo a los datos recabados en base al interrogatorio y la exploración física los signos y síntomas fueron para el dolor 17 (100%), trastorno sensitivo con distribución dermatomal 15 (88.23%), paresia en 11 (71.7%) pacientes y arreflexia aquilea en 8 (47.05%) de los pacientes. Como se puede observar en la gráfica 2 y tabla 2 el síntoma con mayor frecuencia en todos los pacientes fue el dolor seguido del trastorno sensitivo.



Gráfica 2. Distribución de síntomas y signos en los pacientes con radiculopatía lumbosacra, el dolor estuvo presente en 17 pacientes, seguido de trastorno sensitivo con distribución dermatomal en 15 pacientes.

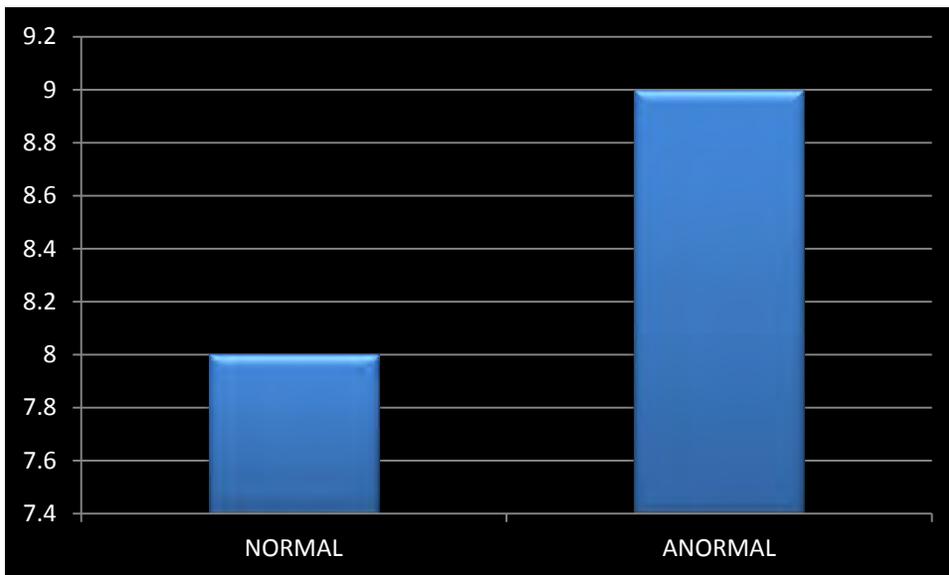
VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DOLOR	17	100%
ARREFLEXIA AQUILEA	8	47.05%
TRAS. SENSITIVO	15	88.23%
PARESIA	11	71.17%

Tabla 2. Distribución de hallazgos clínicos en los pacientes con dolor lumbar con sospecha de radiculopatía lumbosacra, el dolor se presentó en los 17 pacientes.

DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS

De los estudios de neuroconducción los 17 pacientes tuvieron hallazgos normales en los estudios de velocidad de conducción sensitiva, motora y onda F no así, para el reflejo H; la ausencia unilateral de la onda H o una diferencia mayor de 2.0 ms en el lado afectado con respecto a la onda H contralateral se consideró como hallazgo anormal. Dicho reflejo se estudió para la extremidad derecha la cual fue normal en 8 (47.1%) pacientes y anormal en 9 (52.9%), para la extremidad izquierda fue normal en 15 (88.2%) pacientes y anormal en 2 (11.8%). Como se observa en la siguientes gráfica 3,4 y tablas 3,4.

REFLEJO H EN EXTREMIDAD DERECHA



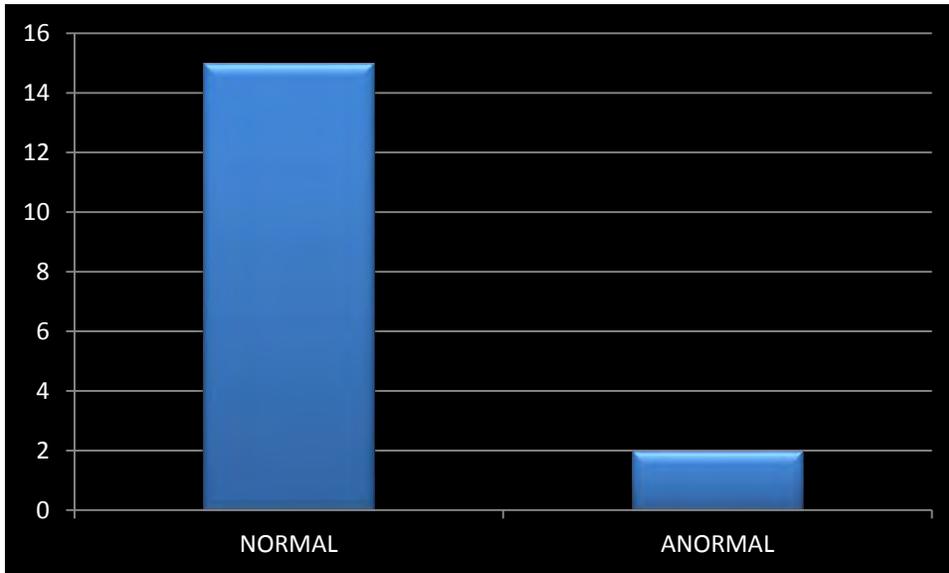
Gráfica 3. Distribución de los hallazgos neurofisiológicos del reflejo H en la extremidad derecha.

REF H D

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	PRESENTE	8	47.1	47.1	47.1
	AUSENTE	9	52.9	52.9	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

Tabla 3. En 9 de los pacientes en reflejo H fue anormal.

REFLEJO H EN EXTREMIDAD IZQUIERDA



Gráfica 4. En sólo 2 pacientes el reflejo H fue anormal en el lado izquierdo.

REF H I

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	PRESENTE	15	88.2	88.2	88.2
	AUSENTE	2	11.8	11.8	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

Tabla 4. Hallazgo neurofisiológico del reflejo H en la extremidad izquierda.

HALLAZGOS ELECTROMIOGRÁFICOS

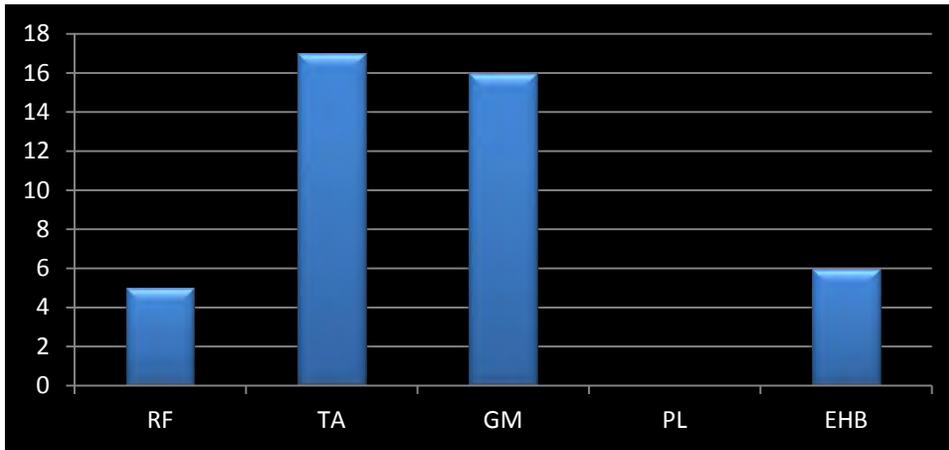
Los grupos musculares evaluados fueron: recto femoral (L4, L5), tibial anterior (L4, L5), gastrocnemio medial (L5, S1), peroneo largo (L5, S1) y extensor hallucis longus (L5, S1). En la mayoría de los músculos se observaron datos de denervación activa, excepto en el peroneo largo.

En la mayoría de los pacientes se encontraron datos de denervación activa es decir; tanto ondas agudas positivas y potenciales de fibrilación.

De acuerdo a la escala de Haig de 1997, el mayor grado de denervación fue para los músculos tibial anterior, gastrocnemio medial y extensor hallucis longus respectivamente.

La frecuencia de anomalías electromiográficas por cada grupo muscular se describen en las siguientes gráficas.

HALLAZGOS ELECTROMIOGRÁFICOS POR GRUPO MUSCULAR



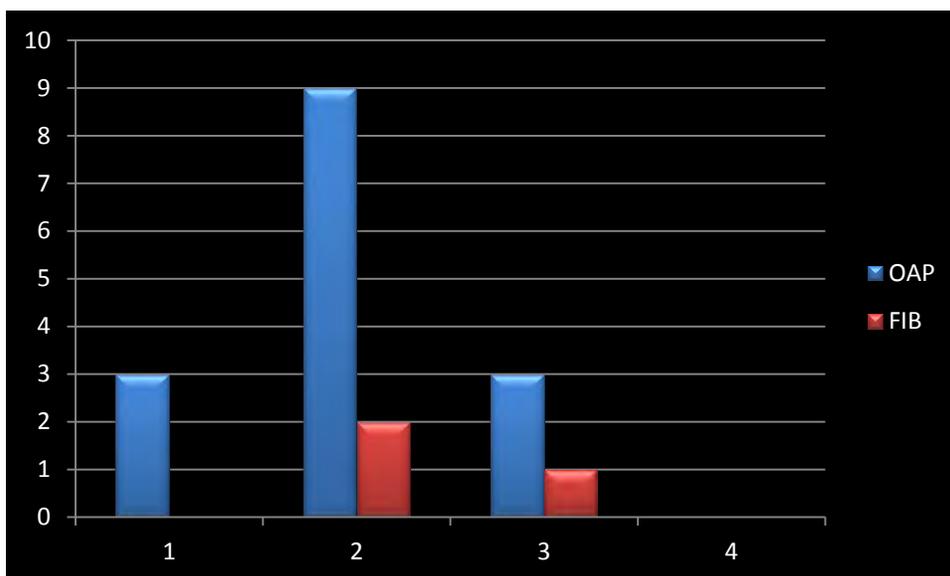
Gráfica 5. Los grupos musculares con mayor grado de denervación fue para los músculos tibial anterior y gastrocnemio medial.

	PRESENTE	PORCENTAJE	AUSENTE	PORCENTAJE
Recto femoral	5	20.41%	12	70.58%
Tibial anterior	17	100 %	0	100%
Gastrocnemio medial	16	94.11%	2	11.76%
Peroneo largo	0	0	0	0
Extensor hallucis brevis	6	21.17%	11	64.70%

Tabla 5. El mayor grado denervación fue para el músculo tibial anterior.

De los músculos con mayor grado de denervación que fueron el tibial anterior y gastrocnemio medial se tabula y grafican los grados de denervación activa para cada músculo.

HALLAZGOS DE DENERVACIÓN DEL MÚSCULO TIBIAL DERECHO



Gráfica 6. En el músculo tibial anterior derecho predominaron las ondas agudas positivas.

Grados de denervación, según Haig	Frecuencia	Porcentaje	Validez de porcentaje	Porcentaje acumulado
0	2	11.8	11.8	11.8
+	3	17.6	17.6	29.4
++	9	52.9	52.9	82.4
+++	3	17.6	17.6	100
++++	0	0	0	

Tabla 6. Grados de denervación de ondas agudas positivas de acuerdo a la escala de Haig en el músculo tibial anterior derecho.

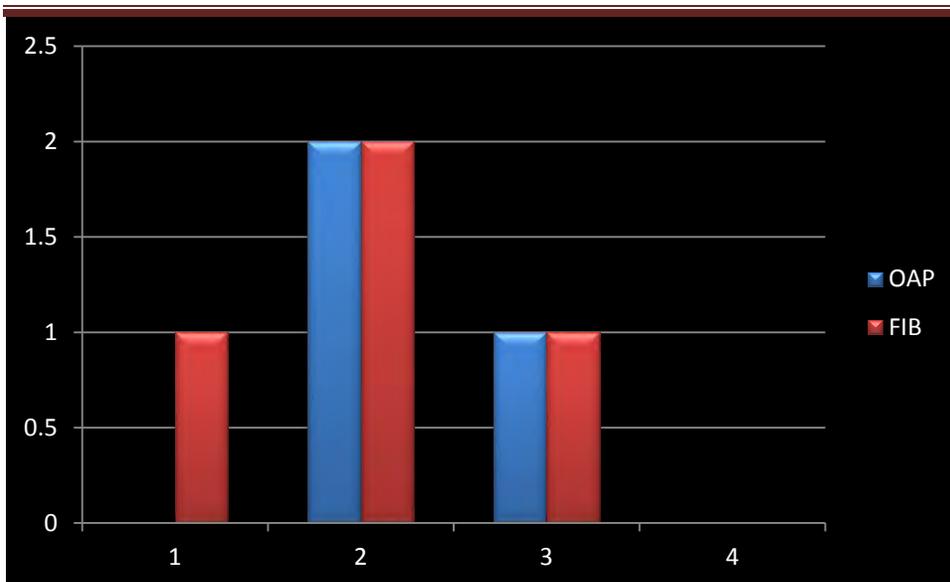
Para el músculo tibial anterior derecho, fibrilaciones

Grados de denervación, según Haig	Frecuencia	Porcentaje	Validez de porcentaje	Porcentaje acumulado
0	14	82.4	82.4	82.4
+	0	0	0	0
++	2	11.8	11.8	94.1
+++	1	5.9	5.9	100.0
++++	0	0	0	0

Tabla 7. Frecuencias de potenciales de fibrilación en el músculo tibial anterior derecho.

HALLAZGOS DE DENERVACIÓN EN EL MÚSCULO TIBIAL ANTERIOR IZQUIERDO

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**



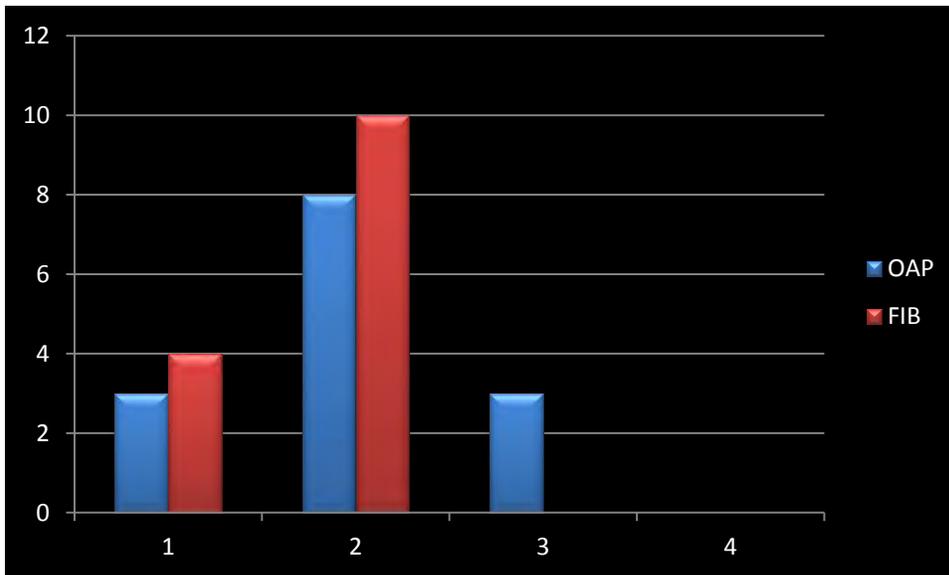
Gráfica 8. Para el músculo tibial anterior izquierdo predominaron las ondas agudas positivas.

Grados de denervación, según Haig	Frecuencia	Porcentaje	Validez de porcentaje	Porcentaje acumulado
0	14	82.4	82.4	82.4
+	0	0	0	0
++	2	11.8	11.8	94.1
+++	1	5.9	5.9	100
++++	0	0	0	

Tabla 8. Frecuencia de potenciales de fibrilación en músculo tibial anterior izquierdo.

HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS DE DENERVACIÓN EN EL MUSCULO GASTROCNEMIO MEDIAL DERECHO

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**



Gráfica 9. Se observa el predominio de potenciales de fibrilación en el músculo gastrocnemio medial derecho.

Para el músculo gastrocnemio medial derecho, ondas agudas positivas

Grados de denervación, según Haig	Frecuencia	Porcentaje	Validez de porcentaje	Porcentaje acumulado
0	3	17.6	17.6	17.6
+	3	17.6	17.6	35.3
++	8	47.1	47.1	82.4
+++	3	17.6	17.6	100
++++	0	0	0	0

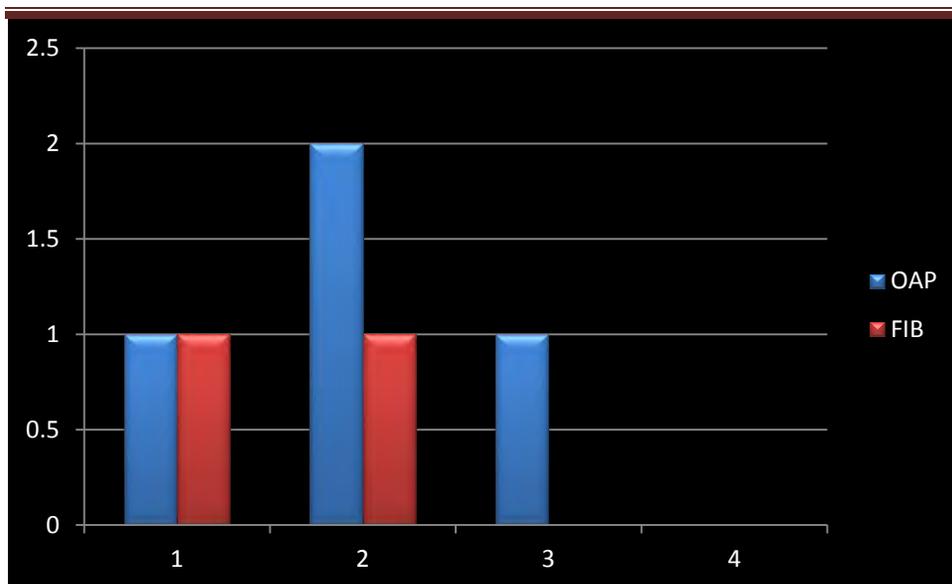
Tabla 9. Frecuencia del grado de severidad de las ondas agudas positivas en el músculo gastrocnemio medial derecho.

Grados de denervación, según Haig	Frecuencia	Porcentaje	Validez de porcentaje	Porcentaje acumulado
0	3	17.6	17.6	17.6
+	4	23.5	23.5	47.2
++	10	58.8	58.8	100
+++	0	0	0	
++++	0	0	0	

Tabla 10. Grados de denervación de ondas agudas positivas para el músculo gastrocnemio derecho.

HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS DEL MÚSCULO GASTROCENEMIO MEDIAL IZQUIERDO

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**



Gráfica 11. Potenciales de denervación en el músculo gastrocnemio medial izquierdo.

Grados de denervación, según Haig	Frecuencia	Porcentaje	Validez de porcentaje	Porcentaje acumulado
0	13	76.5	76.5	76.5
+	1	5.9	5.9	82.4
++	2	11.8	11.8	94.1
+++	1	5.9	5.9	100
++++	0	0	0	

Tabla 12. Grado de severidad de ondas agudas positivas en el músculo gastrocnemio medial izquierdo.

Grados de denervación, según Haig	Frecuencia	Porcentaje	Validez de porcentaje	Porcentaje acumulado
0	15	88.2	88.2	88.2
+	1	5.9	5.9	94.1
++	1	5.9	5.9	100
+++	0	0	0	
++++	0	0	0	

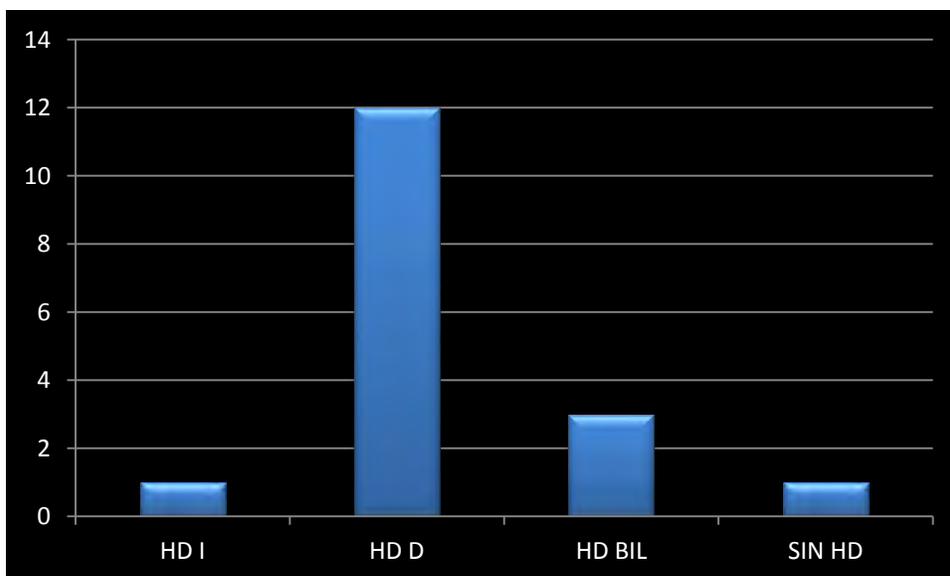
Tabla 13. Grado de severidad de potenciales de fibrilación en el músculo gastrocnemio medial izquierdo.

Por otra parte, tras el análisis del PAUM se observó que en 7 (41.7%) de los pacientes la amplitud estaba aumentada, lo mismo con la duración en 6 (21.17%) pacientes. Sólo en 2 (11.76%) pacientes se observaron polifásicos. En 8 (47.05%) pacientes tuvieron reclutamiento disminuido.

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNETICA

Con respecto a los estudios de imagen, se realizó a los pacientes resonancia magnética de columna lumbosacra en secuencias Spin-Echo ponderadas en T1 y T2 tanto en imágenes sagitales y transversales. En 16 (94.3%) de los pacientes se encontraron criterios radiológicos para hernia discal; 1 (5.88%) fueron del lado izquierdo, 12 (70.58%) correspondieron al lado derecho y 3 (17.64%) con hallazgos bilaterales. En uno (5.88%) de los pacientes la resonancia magnética fue normal, como se observa en la gráfica 12 y tabla 14.



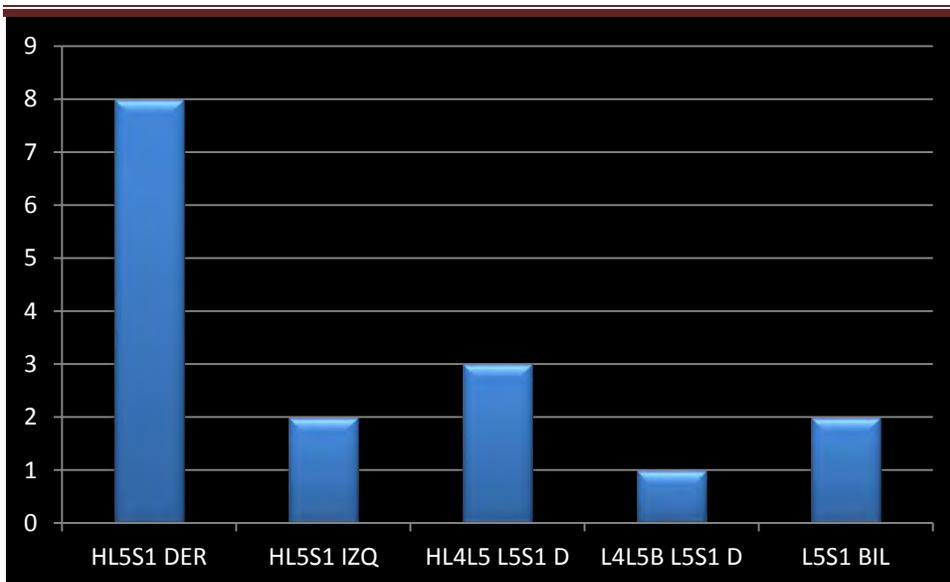
Gráfica 12. Se observa que el mayor número de hernias discales fue para el lado derecho.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
HERNIA DISCAL IZQUIERDA	1	5.88
HERNIA DISCAL DERECHA	12	70.58
HERNIA BILATERAL	3	17.64
SIN HALLAZGOS	1	5.88

Tabla 14. Frecuencia de hernias discales dependiendo del lado afectado.

NIVEL ANATÓMICO CON MAYOR AFECCIÓN EN LA RESONANCIA MAGNÉTICA DE COLUMNA LUMBOSACRA

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**



Gráfica 14. El nivel anatómico con mayor afectación fue L5 S1 derecho.

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
HERNIA L5S1 DERECHA (HL5S1 DER)	8	47.05
HERNIA L5S1 IZQUIERDA (HL5S1 IZQ)	2	11.76
HL4L5, L5S1 DERECHA (HL4L5, L5S1 D)	3	17.64
HL4L5 BILATERAL Y L5 S1 DERECHA (L4L5B L5S1D)	1	0.11
L5S1 BILATERAL (L5S1 BIL)	2	11.76

Tabla 15. Frecuencia por localización anatómica de las hernias discales, siendo el nivel L5S1 derecho el más afectado.

DISCUSIÓN

Este es el primer estudio descriptivo que se realiza en la UMAE de Centro Médico Nacional Siglo XXI de los hallazgos neurofisiológicos y por Resonancia magnética lumbosacra de pacientes con dolor lumbar con sospecha de radiculopatía lumbosacra.

Se reportó una prevalencia baja en el último año y esto se explica porque al ser un tercer nivel de atención, la mayoría de los pacientes que llegan tienen una evolución crónica del cuadro, además de asociarse a otras comorbilidades. Respecto al género se obtuvo una diferencia mínima siendo más afectados los pacientes de sexo masculino.

En nuestro estudio la edad mínima fue de 27 años en una paciente de sexo masculino y la máxima de 63 años en un paciente de sexo femenino, siendo el promedio de edad para ambos sexos de 40.58 años lo que concuerda con la literatura en general ya que se sabe que la máxima prevalencia de radiculopatía lumbosacra es más frecuente entre los 35 y 55 años. (5)

Con relación a los datos clínicos en el grupo de pacientes estudiado el dolor irradiado fue el signo con mayor frecuencia, concordando con la literatura al presentar la sensibilidad más alta de todos los parámetros clínicos, la probabilidad de tener una radiculopatía lumbosacra aunque el paciente no tenga el dolor irradiado al miembro inferior, en comparación a las otras variables, es relativamente baja (31.25%) En un metaanálisis destinado a evaluar la correlación de las pruebas clínicas con el diagnóstico de hernia discal se encontró que el único parámetro importante de la historia clínica era la distribución del dolor en la extremidad, seguido del trastorno sensitivo con distribución dermatomal, por su parte la arreflexia aquiliana unilateral en un paciente con dolor lumbar es un signo clínico que indica un alta probabilidad de tener una lesión de la raíz S1. Es una prueba clínica sencilla, rápida de utilizar que ofrece mucha información. Finalmente la debilidad de los grupos musculares ocupó el último lugar en nuestro estudio; sin embargo su sensibilidad es muy baja como se reporta en la mayoría de los estudios sin dejar de tomar en cuenta que en manera conjunta la debilidad muscular, la sensibilidad de éste signo mejora mucho.

De los estudios neurofisiológicos los estudios de neuroconducción sensitiva, motora y onda F fueron normales en todos los pacientes, no así en relación al reflejo H el cual fue anormal en 9 pacientes para el lado derecho y 2 para el lado izquierdo, consideramos que esta prueba no debe omitirse en los pacientes con una probable radiculopatía lumbosacra. Desde hace varios años se ha establecido la utilidad del reflejo H para el diagnóstico de radiculopatía SI. Aunque solo sirve para evaluar la raíz S1 en el paciente con una probable radiculopatía, la anormalidad unilateral del reflejo H es una información altamente sensible y específica, superior a otras pruebas electrofisiológicas. Sin embargo se debe tener en cuenta, que el reflejo H es modificado por la actividad muscular voluntaria y puede ser difícil de obtener en algunas personas, y que en algunas personas sanas el reflejo puede estar ausente.

Es importante mencionar que los hallazgos en la electromiografía de los grupos musculares fueron altos ya que los médicos que refirieron a los pacientes fueron especialistas con amplia experiencia clínica. En nuestro estudio consideramos como anomalías electrofisiológicas la presencia de signos de denervación (fibrilaciones,

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

Ondas agudas positivas), los potenciales de gran amplitud y larga duración y el incremento de unidades motoras polifásicas (más del 25%). En el grupo de pacientes evaluaron 5 músculos y de todos los grupos musculares el músculo tibial anterior fue el más afectado lo que concuerda con la literatura en general, seguido del gastrocnemio medio y el músculo aductor hallucis brevis; esto por la etiología de las raíces que con mayor frecuencia de afectan L5, S1.

Otros datos que apoyan el cuadro desde el punto de vista neurofisiológico de radiculopatía en nuestros pacientes pero con bajo porcentaje fueron los datos de amplitud y duración incrementada, así como reclutamiento disminuido y en un 11.76% de los pacientes escasos polifásicos.

Los estudios radiológicos de resonancia magnética en la mayoría de los pacientes fueron anormales, sólo uno fue normal. El hallazgo más frecuente fue hernia discal L5-S1 encontrado en 12 pacientes y en 4 pacientes con afección a varios niveles incluyendo L4-L5, lo anterior concuerda con la literatura general

CONCLUSIÓN

Nuestro estudio concuerda con los reportes de la literatura general respecto a los datos demográficos, clínicos, neurofisiológicos y radiológicos, esto en parte se explica porque la mayoría de los pacientes fueron evaluados por especialistas que tenían amplia experiencia clínica de esta entidad nosológica.

La mayoría de los pacientes presento el cuadro clínico característico de radiculopatía lumbosacra siendo el dolor irradiado el síntoma más frecuente seguido de trastorno sensitivo, arreflexia y paresia. Dichos pacientes fueron sometidos a estudios neurofisiológicos siendo la neuroconducción sensitiva y motora normales; no así para el reflejo H que al ser un correlato del reflejo S1 y ser el nivel anatómico con mayor afección en nuestro grupo de estudio fue anormal. De la misma manera al realizar el estudio electromiográfico observamos en todos los pacientes datos de denervación aguda, tanto fibrilaciones como ondas agudas positivas en más de un grupo muscular, cumpliendo los criterios para radiculopatía de afección de dos músculos inervados por la misma raíz pero diferente nervio. Los músculos con mayores datos de denervación fueron en frecuencia el músculo tibial anterior, gastrocnemio medial y extensor hallucis longus. Dichos pacientes al ser sometidos a estudio imagenológico se correlaciono el nivel anatómico con el cuadro clínico y neurofisiológico, siendo el nivel anatómico L5-S1 de mayor afección.

En nuestro estudio el riesgo de tener un estudio neurofisiológico anormal al tener una RM anormal es de 1.067 (0.9440-1.21); es decir de que exista la probabilidad de tener un estudio neurofisiológico anormal al tener una RM anormal; sin embargo, no esto no se logró demostrar porque es poco el número de muestra y el poder estadístico no fue suficiente.

Así mismo podemos agregar que no hay evidencia científica de que los estudios neurofisiológicos aporten una información que modifique el tratamiento conservador que debe hacerse en pacientes con lumbalgia aguda. La EMG es el test neurofisiológico con mayor sensibilidad en pacientes con sospecha de radiculopatía y aporta información diagnóstica, pronóstica y de localización de la lesión. La EMG debe realizarse entre las tres semanas y los seis meses de inicio de la sintomatología.

Los estudios neurofisiológicos estarían indicados como evaluación prequirúrgica en pacientes con clínica dudosa, exploración normal y hallazgos patológicos en la RM, y también, al revés, en pacientes con resonancia magnética normal, pero con alteraciones clínicas y en la exploración.

No olvidar que de todos los pacientes con dolor lumbar solo un 10% presentan patología radicular (hernias discales y canal lumbar estrecho). La mayor parte de los cuadros de dolor lumbar son síndromes dolorosos crónicos en los cuales no es posible identificar una patología específica. Siempre tener presente que un 3% de casos de dolor lumbar son de etiología no mecánica (patología inflamatoria, neoplásica, visceral).

Estas enfermedades se deben descartar con el interrogatorio, el examen físico (fiebre, pérdida de peso, dolor lumbar de predominio nocturno, pérdida del control de esfínteres) y los exámenes paraclínicos pertinentes.

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

ANEXOS

ANEXO 1.
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA (dd/mm/aa): ___/___/_____

NOMBRE: _____

EDAD: _____

Años ___ GÉNERO: M__ F__ TELÉFONOS: _____

OCUPACIÓN: _____

DATOS DE LA REMISION

Fecha de remisión: ___/___/___: Diagnóstico: _____

Remitido por: Neurólogo () Neurocirujano ()

HISTORIA CLÍNICA

CARACTERÍSTICAS DEL DOLOR

¿El dolor lumbar se acompaña de dolor en la extremidad? (0) NO (1) SI

¿Se le duermen las piernas? (0) NO (1) SI

¿El dolor se le propaga por una extremidad hasta la región glútea? (0) NO (1) SI

¿El dolor se le propaga por una extremidad hasta la rodilla? (0) NO (1) SI

¿El dolor se le propaga por una extremidad hasta el pie?

(0) NO (1) SI

EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA

ARREFLEXIA AQUILIANA UNILATERAL	POSITIVO	NEGATIVO	LADO
ARREFLEXIA ROTULIANA UNILATERAL	POSITIVO	NEGATIVO	LADO
ALTERACIÓN SENSITIVA	NO	SI	DERMATOMA
MARCHA EN TALONES	NORMAL	ANORMAL	
MARCHA EN PUNTAS DE LOS PIES	NORMAL	ANORMAL	

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

ANEXO 2

MUSCULO	LADO	DENERVACIÓN	REINERVENCIÓN	RECLUTAMIENTO		DURACION (PAUM)	AMPLITUD (PAUM)
				COMPLETO	DISCRETO		
Recto femoral	D					A	A
	I					N	N
Tibial anterior	D					D	D
	I						
Gastrocnemio medial	D					A	A
	I					N	N
Peroneo largo	D					D	D
	I						
Extensor hallucis longus	D					A	A
	I					N	N
						D	D

SIGLAS del parámetro lado: D derecho, I izquierdo. SIGLAS del parámetro duración y amplitud: A anormal, N normal y D duración. PAUM: potencial de acción de unidad motora.

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

ANEXO 3

ESCALA DE EVALUACIÓN MINIMAPEO ESPINAL Haig 1997.

Categoría	Características
0	No datos fiables 0-m: actividad muscular 0-b: cercanía al hueso 0-a: exceso de panículo adiposo
+	Único tren reproducible potenciales de fibrilación
++	Más de un tren de potenciales fibrilación diferentes morfologías
+++	Numerosos potenciales de fibrilación en más de una profundidad
++++	Potenciales de fibrilación llenan la pantalla

ELECTROMIOGRAFÍA CUALITATIVA DE AGUJA DE MÚSCULOS EXTREMIDADES INFERIORES

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

ANEXO 4

*HALLAZGOS POR IMAGEN EN ESTUDIOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR*

NOMBRE:

AFILIACION: _____ SEXO: _____ EDAD:

DIAGNOSTICO DE ENVIO: _____

EVOLUCION DE DOLOR:

DISCO NORMAL: SI _____ NO _____

HERNIA DISCAL SI _____ NO _____

NIVEL DISCAL AFECTADO: L1-L2 _____ L2-L3 _____ L3-L4 _____ L4-
L5 _____ L5-S1 _____

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MAYER, Tom. Progressive Isoinertial Lifting Evaluation. I. A Standardized Protocol and normative database. *Spine* 13(9), 993-997, 1988.
2. MAYER, Tom. Progressive Isoinertial Lifting Evaluation. II. A Comparison with isokinetic lifting in a Disabled Chronic Low-Back Pain Industrial Population. *Spine* 13(9), 998-, 10023. WADDEL Van Tulder, Evidence-based medicine for non-specific low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. Vol. 19, No. 4, pp. vii-ix, 2005.
4. LURIE, Jon what diagnostic tests are useful for low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. Vol. 19, No. 4, pp. 557-575, 2005.
5. BURTON, Kim. How to prevent low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. Vol. 19, No. 4, pp. 541-555, 2005.
6. CEDRASCHI, How to identify patients with a poor prognosis in daily clinical practice. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* Vol. 19, No. 4, pp. 577-591, 2005.
7. OSTELO, Raymond. Clinically important outcomes in low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. Vol. 19, No. 4, pp. 593-607, 2005
8. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps*. Geneva: WHO; 1980.
9. LAURIDSEN, Henrik. Responsiveness and minimal clinically important difference for pain and disability instruments in low back pain patients. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006, 7:82
10. LJUNGQUIST, Therese. Physical performance tests for people with long-term spinal pain: aspects of construct validity. *J Rehabil Med* 2003; 35: 69-75.
11. HAIG, Andrew. Electromyographic and magnetic resonance Imaging to predict lumbar stenosis, Low-back pain, and no back symptoms. *The journal of bone and joint surgery*. Volume 89-a · number 2 · February 2007
12. HAIG, Andrew. Spinal Stenosis, Back Pain, or No Symptoms at All? A Masked Study Comparing Radiologic and Electro diagnostic Diagnoses to the Clinical Impression. *Arch Phys Med Rehabil* Vol 87, July 2006.
13. HAIG, Andrew. The Relation Among Spinal Geometry on MRI, Paraspinal Electromyographic Abnormalities, and Age in Persons Referred for Electrodiagnostic Testing of Low Back Symptoms. *SPINE* Volume 27, Number 17, pp. 1918-1925. 2002.
14. HAIG, Andrew. Clinical Experience with Para spinal Mapping. I: Neurophysiology of the Paraspinal Muscles in various Spinal Disorders. *Arch Phys Med Rehabil* Vol78, November 1997.
15. HAIG, Andrew. Clinical Experience with Paraspinal Mapping. II: A Simplified Technique That Eliminates Three-Fourths of Needle Insertions, *Arch Phys Med Rehabil* Vol78, November 1997
16. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL REPÚBLICA DE COLOMBIA, subcentro de seguridad social y riesgos profesionales Vicerectoría académica –educación continua. Pontificia Universidad Javeriana. 2006. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo.
17. FISHER, Morris. Electrophysiology of radiculopathies. *Clinical Neurophysiology* 113 (2002) 317-335.

“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA) EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE MENOS DE DOS MESES”

18. VROOMEN, J. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of lumbosacral nerve root compression. *Neurol. Neurosurgery. Psychiatry* 2002; 72; 630-634.
19. BENOIST, Michel. The natural history of lumbar disc herniation and radiculopathy. *Joint Bone Spine* 2002; 69: 155-60.
20. BOZZAO. Lumbar Disk Herniation: MR Imaging Assessment of Natural History In Patients Treated without Surgery. *Radiology* 1992; 185:135-141
21. BODEN, Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. Vol. 72-a, no. 3, March 1990.
22. LINDBLOM, K. Absorption of protruded disc tissue. *J bone joint surgam.* 1950; 32: 557-560.
23. SZYPRYT, E. Diagnosis of lumbar disc protusion. A comparison between magnetic resonance imaging and radiculography. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1988; 70:5 717-722.
24. ALBECK, M. Diagnostic value of electrophysiological tests in patients with sciatica. *Acta Neurol Scand* 2000; 101: 249-254.
25. GOLDSTEIN, Barry. Anatomic issues related to cervical and lumbosacral radiculopathy. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 13 (2002) 423–437.
26. BROMBERG, Mark. Motor unit action potential analysis of the paraspinal muscles. Paraspinal MUAP analysis is useful. *Muscle & nerve* march 2004, 251-253.
27. CHOU, Roger. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007; 147:478-491
28. AIRAKSINEN, O. European guidelines for the management of chronic non-specific low back pain November 2004.
29. DAGENAIS, Simon. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally, DC, PhD. *The Spine Journal* 8 (2008) 8–20.
30. RASPE, Heiner. Management of chronic low back pain in 2007–2008. *Current Opinion in Rheumatology* 2008, 20:276–281.
31. DILLINGHAM, TR. Identifying Lumbosacral Radiculopathies. An Optimal Electromyographic Screen. *Am J Phys Med Rehab* 2000; 79:496–503.
32. COSTER, Suzan. Diagnostic value of history, physical examination and needle electromyography in diagnosing lumbosacral radiculopathy. *J Neurol.* 2009 Sep 11
33. MATHEW, R. The Short Form 36 health survey in spine disease—validation against condition-specific measures. *British Journal of Neurosurgery*, August 2009; 23(4): 401–405
34. NARDIN, Rachel. Electromyography and Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Radiculopathy. *Muscle Nerve* 22: 151–155, 1999.
35. Boden.S, Davis. D, Dina. T, Patronas.N, Wiesel.N, Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg Am*, 1990, vol. 72-A, pag. 403-8.
36. Jaovisidha S, Techatipakorn S, Apiyasawat P, Laohacharoensombat W, Poramathikul M, Siriwongpairat P. Degenerative disk disease at lumbosacral junction: plain film findings and related MRI abnormalities. *J Med Assoc Thai.* 2000 Aug; 83 (8): 865-871.
37. 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; 22:2781-2795
38. Fardon D, Milette.P. Nomenclature and Classification of Lumbar Disc Pathology, *SPINE*, 2001, Vol. 26, No. 5, pag. 93–113.

**“HALLAZGOS NEUROFISIOLÓGICOS Y CORRELACIÓN IMAGENOLÓGICA CON RMN (LUMBOSACRA)
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON SOSPECHA DE RADICLOPATIA LUMBOSACRA DE
MENOS DE DOS MESES”**

39. Davatzikos.C, Liu.D, Shen.D, Herskovits.E, Spatial Normalization of Spine MR Images for Statistical Correlation of Lesions with Clinical Symptoms. Radiology 2002, vol. 224, pag. 919-26.
40. Quiroz.R, Lezama.G, Gomez.C, Alteraciones discales de columna lumbar identificadas por resonancia magnética en trabajadores asintomáticos. Rev Med Inst Mex Seguro Soc, 2008 Vol.46, no.2, pag.185-90.