

República Dominicana
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina
Clínica Abreu
Residencia de Imagenología

Cambios degenerativos tipo Modic en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica estudiados mediante imágenes por resonancia magnética en Clínica Abreu, periodo Mayo - Octubre 2015



Tesis para optar por el título de especialista en:

IMAGENOLOGÍA

Sustentante:

Ana Priscilla Sánchez Alderete 12- 9708

Asesores:

Dr. Amaury Suazo Medina (Clínico)

Dra. Claridania Rodríguez (Metodológico)

Los conceptos emitidos en la presente tesis de pos grado son de la exclusiva responsabilidad de la sustentante de la misma

Distrito Nacional

2018

DEDICATORIA

A mi familia, que me llena de orgullo y de amor. A mis amigos y colegas, luchadores incansables. A mis maestros. A todo estudiante de medicina que está luchando por lograr sus sueños. Los sueños sí se hacen realidad.

AGRADECIMIENTOS

Al Dios Todopoderoso

Quien da la vida, salud, fuerza y sustento para soñar y ver realizados esos sueños. Quien acompaña en las más duras batallas, pelea por nosotros y nos defiende de nuestras propias debilidades, inseguridades y nos levanta cada día por gracia, otorgándonos bendiciones infinitas e inmerecidas. Gracias Señor porque lo que era un largo camino, de tu mano, se hizo corto.

A mis padres

Por el ejemplo de trabajo incansable y honrado, por el amor, la paciencia y el más profundo deseo de siempre verme triunfar y alcanzar mis metas. Gracias por acompañarme cada día desde que tomé la decisión de estudiar medicina, por alumbrar mi camino con palabras de amor, no dejando que la penumbra de la presión vivida me cubriera e hiciera desistir de mi anhelo por servir. El sacrificio ha dado sus frutos. Gracias por siempre estar.

A mis hermanos

Por motivarme a través de sus experiencias a continuar el camino, por ser multiplicadores del ejemplo de nuestros padres, por ser confidentes y apoyo constante en mi formación. A Soraya, mi mejor amiga, el mejor ejemplo de excelencia aún en la adversidad, te admiro e intento imitarte. Gracias por siempre estar a mi lado.

A mi esposo e hijo

El motivo de mi felicidad completa, al verme realizada como esposa y madre, bendición que solo Dios concede, y que será el motor continuo de mi proceder. El amor que recibo de ustedes es el mayor propulsor de todos. Gracias por esperarme durante mis ausencias laborales, por siempre recibirme con palabras de amor. Les amo y agradezco a Dios por regalarme tan hermosa familia.

A mis maestros

Encargados de mi formación profesional, cuyos conocimientos y consejos me ayudaron a prepararme como radiólogo, y para la vida. Gracias por la paciencia, motivación continua y disciplina recibida.

A mis amigos

Por mostrarme durante este largo camino que existen personas con quienes se comparten batallas, y que permanecen, triunfando juntos. A mi amigo Esmerlin Ignacio, a quien siempre mantendré en un lugar de alta estima por haberme impulsado a seguir luchando cuando los días parecían interminables, cuando la tristeza me embargaba, cuando parecía imposible alcanzar la meta. Te agradeceré siempre tu amistad y compañía.

ÍNDICE

I.	Introducción	1
II.	Justificación	3
III.	Planteamiento del Problema	4
III.1.	Formulación del Problema	4
IV.	Objetivos	5
IV.1.	Objetivo General	5
IV.2.	Objetivos Específicos	5
V.	Marco Teórico	6
V.1.	Anatomía	6
V.2.	Vértebra Lumbares	6
V.3.	Anatomía del Platillo Vertebral	8
V.4.	Lumbalgia	9
V.5.	Epidemiología	9
V.6.	Etiología	10
V.7.	Historia Natural	11
V.8.	Fisiopatología	11
V.9.	Lumbalgia Crónica	13
V.10.	Lumbalgia Inespecífica	13
V.11.	Lumbalgia Crónica Inespecífica	13
VI.	Diagnóstico	15
VII.	Historia Clínica	16
VII.1.	Examen Físico	16
VIII.	Diagnóstico por imágenes	17
VIII.1.	Rayos X	17
VIII.2.	Tomografía Axial Computarizada	18
VIII.3.	Imágenes por resonancia magnética	18
VIII.4.	Historia y Principios Físicos de la resonancia magnética	19
VIII.5.	Indicaciones de IRM para Columna Lumbar	21
VIII.6.	Contraindicaciones	21
VIII.7.	Preparación para la realización de IRM de Columna Lumbar	22
VIII.8.	Protocolos de IRM para Columna Lumbar	22
VIII.9.	IRM en los cambios tipo Modic del platillo vertebral	23
IX.	Tratamiento	24

X. Hipótesis	25
X.1. Operacionalización de las Variables	26
XI. Material y Métodos	27
XI.1. Tipo de Estudio	27
XI.2. Universo	27
XI.3. Población	27
XI.4. Muestra	27
XI.5. Criterios	27
XI.6. Instrumento de Recolección de Datos	28
XI.7. Tabulación	28
XI.8. Análisis	30
XI.9. Aspectos Éticos	32
XII. Resultados	34
XIII. ANEXOS	35
XIII.1. Gráficos	35
XIII.2. Tablas	43
XIV. Referencias	48
XV. Cronograma	53
XVI. Evaluación	54

I. INTRODUCCIÓN

Los cambios degenerativos de la columna lumbar se establecen por factores múltiples de franco carácter patológico o, menos frecuentemente, por condiciones aisladas durante la vida del ser humano¹, condicionadas por malformaciones congénitas, por factores de desgaste “fisiológico” o como consecuencia de eventos traumáticos de grado variable, como los micro traumas físicos durante la vida del individuo por la bipedestación, la acción de caminar en planos de inclinación variada, actividades deportivas de alto y medio impacto, así como subir o bajar escaleras y correr, modificando las condiciones de estabilidad dinámica o alineación estructural de los diversos elementos que conforman la columna vertebral: segmentos vertebrales, cubiertas meníngeas, estructuras vasculares, discos intervertebrales, médula espinal, nervios espinales, ligamentos, grasa y músculos.^{2,3}

Produce cuadros de lumbalgia (del latín *lumbus* – lomo y del griego *algos* – dolor) la cual constituye la primera causa de discapacidad a nivel mundial. Según la OMS ocurre con frecuencia similar en diversas culturas, interfiriendo con la calidad de vida y desempeño laboral. Supone el segundo motivo de consulta médica más frecuente.

Debido a su alta prevalencia, la cual se sitúa en un 60-70% durante la vida para dolor lumbar no específico en países industrializados, la realización de estudios diagnósticos, se hace cada vez más necesaria para explicar una causa y por consiguiente definir si la misma puede responder a tratamiento o no.⁴

Los cambios degenerativos tipo Modic, descritos por el doctor Michael Modic en 1988, reflejan la lesión del platillo vertebral en resonancia magnética nuclear, un fenotipo frecuentemente observado en pacientes con lumbalgia mediante resonancia magnética nuclear, un método no invasivo, altamente sensible y específico para el estudio de la columna lumbar.⁵

La resonancia magnética posee gran capacidad de contraste y estudia en múltiples planos las estructuras que conforman la columna lumbar, proporcionándole ventajas exclusivas frente a otros métodos diagnósticos.

Antecedentes:

Diversas referencias fueron analizadas minuciosamente encontrándose en una revisión de Jensen del 2008, una prevalencia de cambios de señal del platillo vertebral tipo Modic de un 43% en pacientes con dolor lumbar inespecífico entre múltiples estudios internacionales publicados.⁶

Otro estudio publicado por Rahme en el 2008, reporto que los cambios degenerativos tipo Modic son marcadores dinámicos del proceso degenerativo normal relacionado con el envejecimiento que afecta la columna lumbar. Entre estos los cambios Modic tipo I, se asociaron con mayor frecuencia a lumbalgia activa.⁷

El estudio de Florence P.S publicado en el 2015 muestra una prevalencia de hallazgos degenerativos tipo Modic de un 5.8% en un grupo de estudio de 2,449 pacientes de nacionalidad china, y una asociación entre dolor lumbar y cambios tipo Modic cuando los mismos se presentaban en los segmentos lumbares inferiores.⁸

Una publicación de Jarvinen del 2015 sobre la asociación entre los cambios degenerativos tipo Modic lumbares y lumbalgia mostro la asociación fuerte que existe entre los cambios degenerativos tipo Modic I y la lumbalgia.⁹

A nivel nacional se realizó un estudio sobre la correlación de lumbalgia con las alteraciones de la columna lumbosacra identificadas mediante resonancia magnética en pacientes asistidos en el Centro de Educación Médica de Amistad Dominico Japonesa (CEMADOJA) entre Febrero-Marzo 2013 por la Dra. Yesenia Arias, la cual muestra que un 3.8% de los pacientes con lumbalgia presentaba cambios tipo Modic, sin embargo, no se especifica el tipo más frecuentemente asociado.¹⁰

II. JUSTIFICACIÓN

Múltiples estudios han investigado la prevalencia y el curso de la lumbalgia, estableciendo una prevalencia global de un 60-70% de la población ⁴, y que en Latinoamérica según estudios recientes se estima tiene una prevalencia de un 10.5% de la población.¹¹

La lumbalgia inespecífica, que representa un 95% de las consultas por lumbalgia, es el síndrome caracterizado por lumbalgia que se acompaña o no de dolor referido o irradiado, y que se asocia a limitación dolorosa de la movilidad y que es influenciada por las posturas y movimientos, cediendo con el reposo.

Para clasificarse como lumbalgia inespecífica, no debe haber antecedentes traumáticos, de fracturas, de enfermedades endocrinas, metabólicas, neurológicas, infecciosas, oncológicas o ginecológicas. También deben excluirse aquellos con espondilitis.

La existencia de imágenes de degeneración discal, escoliosis, espondilosis, espondilolistesis y/o inestabilidad vertebral es compatible con el diagnóstico de lumbalgia inespecífica.¹²

Los cambios degenerativos tipo Modic, evidenciados mediante resonancia magnética nuclear, un método diagnóstico altamente sensible y específico para patología vertebral, suponen una causa conocida aunque poco estudiada de lumbalgia inespecífica, por lo que este trabajo pretende demostrar la prevalencia de cambios degenerativos tipo Modic en pacientes con lumbalgia en los pacientes que fueron estudiados en Clínica Abreu a fin de establecer su asociación con lumbalgia, así como el tipo de cambio degenerativo Modic más frecuente y los niveles lumbares donde se observan.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lumbalgia constituye la primera causa de incapacidad a nivel mundial, con altos costos y marcado ausentismo laboral, ocurriendo con una frecuencia similar en distintas culturas.

Debido a su alta prevalencia, la cual se sitúa en un 60-70% durante la vida para dolores lumbares no específicos ⁴ se recurre a la realización de múltiples modalidades de imágenes diagnósticas, entre las cuales la resonancia magnética posee una ventaja significativa.

La aproximación diagnóstica de la resonancia magnética se basa en su alta resolución, capacidad de visión multiplanar y multiaxial, con riesgos mínimos para el paciente ¹³. Se realiza en un tiempo corto de aproximadamente 20 minutos en estudios estandarizados, y su costo puede ser cubierto por planes de seguros de salud del país, por lo que una gran proporción de la población nacional, puede tener acceso a esta modalidad para el diagnóstico de su patología vertebral.

Debido a que es un problema de salud importante, surge la necesidad de estudiar en la población dominicana, la relación que existe entre los cambios degenerativos tipo Modic y el dolor lumbar, mediante el uso de imágenes por resonancia magnética.

III.1. Formulación del Problema

¿Cuáles cambios degenerativos tipo Modic se presentan en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico estudiados mediante resonancia magnética en Clínica Abreu en el periodo Mayo-Octubre 2015?

IV. OBJETIVOS

IV.1. Objetivo General

Establecer los cambios tipo Modic en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica estudiados mediante imágenes por resonancia magnética en Clínica Abreu en el periodo Mayo-Octubre 2015.

IV.2. Objetivos Específicos

1. Medir los los cambios tipo Modic.en pacientes que se presentan en Clínica Abreu en el periodo Mayo-Octubre 2015.
2. Identificar el grupo etario y sexo en el cual con mayor frecuencia se observan estos cambios degenerativos tipo Modic.
3. Determinar el cambio tipo Modic que con mayor frecuencia se observa.
4. Conocer el nivel lumbar en donde se observan los cambios degenerativos tipo Modic con mayor frecuencia.
5. Relacionar los cambios degenerativos tipo Modic con el dolor lumbar.

V. MARCO TEÓRICO

V.1. Anatomía

La columna vertebral consiste en una columna ósea formada por 33 vertebras, de las cuales 24 son pre-sacras (7 cervicales, 12 torácicas y 5 lumbares), seguidas por el sacro (formado por 5 vertebras sacras fusionadas) y el cóccix (compuesto por 4 vertebras coccígeas fusionadas).

Las 24 vertebras pre-sacras le confieren movimiento a la columna vertebral y por tanto aportan flexibilidad al tronco. La estabilidad es provista por ligamentos, músculos, y por la forma de los huesos.

Una vértebra posee un cuerpo y un arco vertebral, esta última con múltiples procesos como son los articulares, transversos y espinoso. Entre el cuerpo y el arco vertebral se sitúa el foramen, cuya suma constituye el canal vertebral el cual aloja la medula espinal.

Los cuerpos vertebrales se separan entre sí por los discos intervertebrales. El cuerpo vertebral formado en su mayoría por hueso esponjoso y medula roja, pero los márgenes superiores e inferiores están compuestos de hueso compacto, formando los platillos vertebrales.²

Los arcos vertebrales están formados por dos pedículos, uno a cada lado, que lo conectan con el cuerpo vertebral, y las láminas. Los procesos transversos emergen lateralmente en la unión de los pedículos y las láminas, y el proceso espinoso nace posteriormente de la unión de las láminas.

Los procesos articulares superiores e inferiores se proyectan verticalmente a partir del cuerpo vertebral hacia cada lado y soportan las facetas articulares.¹

V.2. Vértebras Lumbares

Las cinco vertebras entre el tórax y el sacro son voluminosas y no presentan forámenes transversales o facetas costales. El cuerpo vertebral tiene forma arriñonada, y los pedículos y láminas son cortos y gruesos. La parte de la lámina entre el proceso articular superior e inferior se conoce como pars interarticularis.

El proceso mamilar se proyecta posteriormente desde el proceso articular superior. El proceso transversal, que corresponde a una costilla, es largo y fino, y un proceso

accesorio se puede proyectar inferiormente desde su raíz. Los procesos espinales son cuadriláteros y se proyectan horizontalmente hacia atrás.

La quinta vértebra lumbar, usualmente la de mayor tamaño, es la responsable por el ángulo lumbosacro.

Movimiento de la columna lumbar:

1. Anteroposterior o flexo extensión propiamente dicho.
2. Flexión lateral o inclinación.
3. Rotación o giro.

En la flexión, el raquis lumbar se desliza hacia delante sobre el sacro con tendencia al borramiento de la lordosis. La extensión consiste en el deslizamiento de éste hacia atrás con acentuación de la lordosis. La amplitud de estos movimientos es diferente predominando la flexión 3 a 1 sobre la extensión. La zona más móvil alrededor de la cual se ejecuta mayormente os movimientos es la 5º lumbar. En la flexión lateral el raquis lumbar desliza sobre el sacro a derecha o izquierda. Su amplitud es menor que la flexo extensión propiamente dicha. Los segmentos más movilizables son la 3º y 4º lumbares. Este movimiento consiste en la producción de una curvatura del raquis en sentido lateral o escoliosis, en virtud del cual la misma se vuelve convexa hacia el lado derecho o izquierdo en lugar hacia delante como normalmente. La rotación del raquis lumbar consiste en un movimiento de giro a derecha o izquierda en virtud del cual las apófisis espinosas cambian su posición rectilínea anteroposterior a oblicua hacia atrás y a un lado. Las apófisis transversas tienden a girar atrás o adelante. Su amplitud es muy pequeña, menor que los movimientos anteriores.

Los músculos motores de estos movimientos son los siguientes:

- Flexión anterior: rectos mayores del abdomen y psoas.
- Extensión: los músculos espinales o de los canales paravertebrales:
- Flexión lateral: cuadrado lumbar y los 3 músculos anchos del abdomen del mismo lado (transverso, oblicuos mayor y menor).
- Rotación: oblicuo menor del mismo lado y mayor del lado opuesto.¹

V.3. Anatomía del Platillo Vertebral

Los platillos vertebrales son estructuras las porciones del cuerpo vertebral que se sitúan superior e inferiormente al disco intervertebral, y que separan al disco del hueso, protegiéndolo de daños.

El platillo vertebral se encuentra recubierto por un cartílago, cuyas fibras colágenas se orientan horizontalmente, con un espesor que varía entre 0.1 y 2.0 mm, siendo más fino en su porción central y en los cuerpos vertebrales superiores, contrario a los niveles inferiores donde es más fino en la periferia.²

El componente óseo del platillo vertebral tiene una estructura similar a la corteza del cuerpo vertebral y asemeja a una capa porosa de hueso trabecular fusionado con osteocitos encapsulados en bolsillos lamelares. Se asemeja al cartílago del platillo vertebral en que el grosor del mismo varía dependiendo el nivel espinal y la localización, y oscila entre 0.2 y 0.8mms de espesor. En cualquier nivel lumbar, el componente óseo de los platillos vertebrales es más fino en su porción central que en la periférica.¹⁵

La medula ósea adyacente al platillo vertebral consiste de células hematopoyéticas, grasa, sinusoides y terminales nerviosas. Estos capilares y terminales nerviosas entran vía el foramen basivertebral en la corteza posterior del cuerpo vertebral, y llegan hasta la porción central del cuerpo vertebral, con ramas que terminan en la proximidad del platillo vertebral.¹⁵

V.4. Lumbalgia

Del latín *lumbus* – lomos y del griego *algos* – dolor, la lumbalgia no es una enfermedad ni entidad diagnóstica, sino el dolor, tensión muscular, o rigidez localizada inferiormente al reborde costal y superiormente a los pliegues glúteos, la cual puede o no acompañarse de lumbociática, que debe presentarse durante al menos un día.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la lumbalgia afecta todos los grupos etarios, y es una causa de consulta médica frecuente.¹⁶

Artículos señalan que ambos sexos padecen lumbalgias con similar frecuencia, las cuales pueden ir desde un dolor sordo, hasta un dolor punzante, repentino que incapacita al que la padece.

Los episodios de dolor pueden iniciar de manera abrupta, resultando de un gran esfuerzo físico, o puede ser de inicio insidioso, debido a cambios propios del envejecimiento.

Se ha propuesto que el costo que suponen las lumbalgias se equipara al de la enfermedad cardíaca, diabetes, depresión y cefaleas en los Estados Unidos, elevándose sus costos anuales de 58.2 millones de dólares en el 1990 a 83.0 millones de dólares en el 2010.¹⁷

Una revisión del Impacto Global de las Enfermedades (Global Burden of Diseases) realizada en 2010, señala a las lumbalgias como primera causa de discapacidad a nivel mundial.¹⁸

Un estudio realizado en 1990 hacía referencia a que las lumbalgias ocupaban el sexto lugar en cuanto a condiciones que se asociaban a mortalidad o pobre estado general, sin embargo, en el 2010, las lumbalgias se ubicaban en el tercer lugar, solo antecedidas por la enfermedad isquémica cardíaca y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.¹⁸

V.5. Epidemiología

La prevalencia en los Estados Unidos, se sitúa entre un 8-56% de la población en general. Se estima que existe una probabilidad de padecer algún tipo de lumbalgia de un 65-80% durante toda la vida, de los cuales un 28% de los afectados experimentan dolores incapacitantes en algún momento de sus vidas, un 14% experimenta episodios

que duran al menos 2 semanas, y un 8% de la población en edad laboral desarrollara una discapacidad.¹⁹

Un estudio comenta que la prevalencia de lumbalgia en Alemania es de un 59%, en Turquía de un 51%, Francia un 55,4%, y en Brasil es de un 63%.²⁰

Tras una búsqueda minuciosa en las bibliotecas universitarias, de hospitales y en bases de datos digitales locales, no se encontró registro de la prevalencia de lumbalgias en la Republica Dominicana.

V.6. Etiología

La lumbalgia puede ser ocasionada por infecciones, enfermedades endocrinas, metabólicas, fracturas, traumas, neoplasias, grandes esfuerzos musculares, enfermedad degenerativa del disco intervertebral, espondilolistesis, espondilitis, irregularidades óseas, radiculopatías, discos herniados o rotos, estenosis vertebral o afecciones abdomino pélvicas (aneurismas de aorta abdominal, litiasis renal y endometriosis).²¹

Debido a que existe una amplia gama de entidades causales, se precisan estudios diagnósticos, tanto de laboratorio como de imágenes, para establecer su origen.

Factores de Riesgo

Es una entidad con múltiples factores de riesgo, que incluyen factores físicos, sociales, características, y factores psicosociales.

Los factores físicos se relacionan a grandes esfuerzos físicos, levantamientos frecuentes, vibración y estrés postural. Los factores de riesgo físico, incluyen el riesgo ocupacional, con una prevalencia de lumbalgia entre la población en edad laboral de 12-41%, dependiendo de la profesión.²²

Entre los factores sociales se encuentra la predisposición genética, la cual ha sido estudiada desde 1995, suponiéndose que existen ciertos cambios en factores ambientales o genéticos inducen el envejecimiento prematuro, creando patrones de movimiento anormales, que condicionan estrés, causando dolor.²³

El envejecimiento como proceso evolutivo y dinámico es un factor social importante en la aparición de lumbalgia, en la cual los discos intervertebrales, huesos y ligamentos sufren cambios degenerativos, que producen dificultad y discapacidad a personas de mediana edad y mayores. Las estadísticas indican que las lumbalgias usualmente inician

entre los 35-55 años. Un estudio realizado en Estados Unidos en pacientes mayores de 75 años, señala a la lumbalgia como tercer motivo de consulta, y la primera consulta a nivel del sistema musculoesquelético.²⁴

Las estadísticas demuestran que las mujeres tienen una más alta morbilidad por procesos agudos, y enfermedades crónicas no fatales, por lo que el género como factor de riesgo social, señala que el sexo femenino padece con mayor frecuencia de lumbalgias. Un estudio realizado en Estados Unidos, muestra una prevalencia en mujeres de un 65%. Esto puede ser explicado por una sensibilidad mayor al dolor, fluctuaciones del ciclo menstrual, la respuesta biológica al embarazo y cuidado de los hijos, estrés físico del cuidado de los niños e incremento del peso abdominal durante la menopausia.²⁵

La relación entre sobrepeso y obesidad con lumbalgias ha sido ampliamente estudiada, con resultados poco concluyentes, sin embargo, un meta análisis reciente señala que la obesidad y el sobrepeso se asocian con un riesgo incrementado de padecer dolor lumbar. El estudio sugiere que es un factor de riesgo modificable, sin embargo, se precisan estudios prospectivos para apoyar esta teoría.²⁶

V.7. Historia Natural

Según el tiempo de evolución pueden ser:

- Agudas: aquellas que ocurren en un plazo corto de tiempo, desde los últimos días hasta pocas semanas. Usualmente no quedan síntomas residuales ya que son auto limitadas. Usualmente se presentan por lesión mecánica, al realizar grandes esfuerzos.
- Sub-agudas: cuando su duración es de 4-12 semanas.
- Crónicas: Aquellas que duran más de 12 semanas. Entre un 5-10% de las lumbalgias agudas evolucionan hacia la cronicidad al año.²⁷

V.8. Fisiopatología

La columna lumbar constituye la porción flexible de una estructura axial que da soporte al cráneo, miembros superiores, órganos internos durante la bipedestación, y que a través del sacro se articula con la pelvis, mediante las articulaciones sacro ilíacas.

La columna vertebral se encarga de soportar cargas pesadas en relación a su eje transversal, y resiste los movimientos gravitacionales manteniendo la lordosis en la posición neutra. Debido a que la columna lumbar no posee soportes laterales, como la dorsal, tiene un amplio rango de movimiento tanto en el eje sagital como coronal.²⁸

La anatomía de la columna vertebral ayuda a soportar cargas pesadas, debido a que los cuerpos de las vértebras de los niveles inferiores son más grandes, para soportar la carga gravitacional que aumenta en sentido cefalocaudal. Del mismo modo, los procesos transversos y espinosos, mantienen las conexiones miotendinosas entre cuerpos vertebrales.²⁸

El disco intervertebral se compone de un anillo fibroso externo y de un núcleo pulposo interno. La porción anular se inserta en el cuerpo vertebral y acomoda las terminales nerviosas nociceptivas y propioceptivas. El núcleo pulposo se rodea del anillo fibroso, lo que le confiere mayor protección frente a los danos causados por el movimiento inadecuado y el peso. La nutrición de ambas estructuras depende de la difusión de agua y de sustancias moleculares pequeñas a través de los platillos vertebrales.²⁸

En una gran cantidad de casos, los movimientos excéntricos, de torsión y microtraumas recurrentes resultan en rupturas radiales y circunferenciales de las fibras anulares. Algunas de estas rupturas pueden causar separación del platillo vertebral, resultando en menor nutrición e hidratación del disco intervertebral. La coalescencia de las rupturas circunferenciales y radiales pueden permitir que el contenido nuclear migre fuera del anillo anular hacia el espacio epidural causando compresión de la raíz nerviosa o irritación.²⁸

Los platillos vertebrales constituyen la interfase entre los cuerpos vertebrales rígidos y los discos intervertebrales maleables. Estos se encargan de mantener el equilibrio entre los requerimientos conflictivos de ser lo suficientemente resistentes para prevenir fracturas vertebrales, siendo a la vez porosos para facilitar el transporte entre células del disco intervertebral y los capilares vertebrales. Esta característica le confiere al platillo intervertebral una alta susceptibilidad para padecer daños, pudiendo ser sitios de lesiones reactivas de la medula ósea vertebral, lo que incluye proliferaciones nerviosas, muy sensibles a los estímulos mecánicos y químicos.¹⁵

Existe evidencia creciente que el daño a un platillo vertebral con inervación puede ser una fuente de dolor lumbar crónico, constituyendo el dolor de origen vertebral.

Un estudio realizado en Cuba en el 2006, menciona que expertos del NIOSH (Institute for Occupational Health and Safety) llegaron a la conclusión de que los principales movimientos generadores de lumbalgia son: flexión anterior, flexión con torsión, trabajo físico duro con repetición, trabajo en un medio con vibraciones y trabajo en posturas estáticas.²⁷

V.9. Lumbalgia Crónica

Se define como lumbalgia crónica a aquella que dura más de 12 semanas, debido a que la mayoría de los tejidos conectivos tienen un tiempo de recuperación entre 6-12 semanas. Su prevalencia es de un 23% en la población general, y se asocia a discapacidad en un 11-12% de los que la padecen.²⁸

Constituye la causa más frecuente de discapacidad en los norteamericanos menores de 45 años, es la segunda causa más frecuente de visita al médico por enfermedad crónica, y la quinta causa más frecuente de hospitalización.

Dentro de las causas del dolor crónico, existen alteraciones morfo estructurales a las que se suman factores musculares y psicosociales. Algunos de estos factores son la inactividad física, que tiene como resultado pérdida de la coordinación y potencia muscular, con atrofia secundaria.

V.10.Lumbalgia Inespecífica

Se define como lumbalgia inespecífica a aquella en la cual los síntomas no son atribuibles a ninguna causa en específico, como fracturas, traumas, enfermedades sistémicas, o radiculopatías. En esencia el dolor es de origen indeterminado.

Aproximadamente un 85-90% de los pacientes con lumbalgia, padecen lumbalgia inespecífica, por lo que el diagnóstico es esencialmente de exclusión.²¹

V.11.Lumbalgia Crónica Inespecífica

La lumbalgia crónica inespecífica, es aquella que tiene un tiempo de evolución superior a las 12 semanas, y que no es causada por fracturas, traumatismos directos,

enfermedades sistémicas, en el que no existe compresión radicular subsidiaria de tratamiento quirúrgico.

Aproximadamente un 10% de todos los pacientes que padecen lumbalgia inespecífica, evolucionarán hacia la cronicidad.²⁹

VI. DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico de lumbalgia se precisa una minuciosa historia clínica y examen físico, teniendo en cuenta que para lumbalgias agudas los estudios de laboratorio y de imágenes no son necesarios en la mayoría de los casos.³⁰

VII. HISTORIA CLÍNICA

En la mayoría de los pacientes, puede no definirse con precisión la causa de la lumbalgia, por lo que resulta importante buscar evidencia de entidades causales específicas.

La historia clínica debe incluir la localización, duración, y severidad del dolor, así como detalles de lumbalgias previas y como estas se comparan con la sintomatología actual.

Guías internacionales detallan la necesidad de investigar acerca de síntomas constitucionales, historia de malignidad, eventos precipitantes, síntomas neurológicos, estabilidad o progresión de los síntomas, infecciones bacterianas recientes, uso de drogas endovenosas, cortico esteroides, y tratamientos tanto físicos, como quirúrgicos de la espalda.³⁰

Debido a que las lumbalgias se asocian a estrés social o psicológico, este también debe ser detallado en la historia clínica.

Ciertos datos pueden sugerir enfermedad sistémica como historia de cáncer, edad mayor de 50 años, pérdida del peso no relacionada inexplicable, duración del dolor por más de 1 mes, dolor nocturno y no respuesta a tratamientos previos.

El uso drogas por vía parenteral, infección bacteriana previa o fiebre incrementan la sospecha de infección espinal.³⁰

VII.1.Examen Físico

El examen físico minucioso puede ayudar a identificar la causa en un grupo limitado de los pacientes, teniendo mayor importancia el identificar los pacientes en los que se precisan investigaciones más profundas.

En esencia, el examen físico debería evaluar la morfología de la espalda y la postura, así como palpar la espalda en busca de sensibilidad del tejido blando o de las estructuras óseas. La percusión debe realizarse cuidadosamente, luego de haber descartado fracturas, para evitar ocasionar daños secundarios.

El examen físico debería hacer énfasis en la evaluación neurológica, tanto de la fuerza, reflejos, sensibilidad y trastornos de la marcha.³⁰

Ciertas maniobras como la de Lasegue, ayudan a identificar a los pacientes cuyos síntomas son radicales.

Es importante descartar procesos de origen maligno, por lo que, ante historia sugestiva, deben evaluarse las cadenas ganglionares y palpar en busca de masas.

Deben tomarse en cuenta los signos de Waddell, en los que pacientes con estrés psicológico pueden tener lumbalgia con signos físicos inapropiados o discordantes.³⁰

VIII. DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

A pesar de las recomendaciones basadas en la evidencia emitidas por el American College of Physicians y el American Pain Society, de que se realicen estudios de imágenes diagnósticas únicamente a pacientes con déficit neurológico severo y progresivo o signos y síntomas que sugieran una condición seria o específica, una gran cantidad de pacientes con lumbalgia son sometidos a estudios de imágenes.³¹

En pacientes sin signos de alarma, se prefiere optar por un manejo conservador, con reevaluación en 4-6 semanas.

Las guías internacionales buscan reducir la cantidad de estudios de imágenes realizados a pacientes con lumbalgia debido al alto costo para los sistemas de salud.³²

VIII.1. Rayos X

Se realizan con frecuencia debido a su bajo costo y disponibilidad. Son útiles para la evaluación de fracturas, deformidades óseas, sacroileitis, medir la altura del disco y cuerpo vertebral, y estimación de la densidad y arquitectura ósea.

Se realizan imágenes en proyección anteroposterior (AP) y lateral, evitando realizar imágenes en proyección oblicua debido a la mayor exposición a la radiación que estas suponen.

Se realizarán proyecciones oblicuas solo cuando se sospeche de espondilólisis, o fractura de la pars interarticularis.

Otras proyecciones como las de flexión y extensión se reservan para pacientes con espondilolistesis, previo a la cirugía.

Las radiografías no son útiles para el diagnóstico de hernias del disco intervertebral, ni pinzamiento de las raíces nerviosas.³²

VIII.2. Tomografía Axial Computarizada

Esta modalidad diagnóstica no invasiva viene a sustituir técnicas como mielografía, venografía epidural y epidurografía. Es un estudio de alta resolución, multiplanar, con imágenes en 2D y 3D, con gran detalle anatómico, y de rápida adquisición. Este estudio somete al paciente a mayor radiación, pero se prefiere cuando los pacientes son claustrofóbicos, o en aquellos con materiales metálicos o marcapasos, a los que no se les puede someter a estudios mediante imágenes de resonancia magnética.³³

La tomografía computarizada ayuda a diagnosticar lesiones óseas, así como del tejido blando, sin embargo, se prefieren las imágenes por resonancia magnética para la evaluación de estructuras musculares y del tejido blando. Se pueden diagnosticar también herniaciones del disco intervertebral, y su impacto sobre estructuras nerviosas adyacentes.

Mediante la inyección de contraste yodado y la realización de imágenes por tomografía axial computarizada se pueden diagnosticar las estenosis del canal epidural, sin embargo, presenta los riesgos propios de una punción lumbar, por lo que se reserva para casos donde exista marcada sintomatología que sugiera estenosis.

VIII.3. Imágenes por resonancia magnética

Se realizan imágenes por resonancia magnética en un gran número de pacientes con lumbalgia debido a su alta sensibilidad y especificidad para diagnosticar herniaciones discales. Es capaz de detectar infecciones y tumores óseos o del tejido blando. Es la mejor herramienta para el estudio de pacientes con lumbalgia debido a que identifica un mayor número de anomalías que los Rayos X o la Tomografía Axial Computarizada.³²

La resonancia magnética es la única modalidad diagnóstica en la cual se visualiza la médula espinal, por lo que es útil en el diagnóstico de lesiones espinales congénitas, mielopatías y lesiones metastásicas.

Esta modalidad diagnóstica no somete al paciente a radiación ionizante, sin embargo, es de más alto costo y existen contraindicaciones como la colocación de marcapasos, clips de aneurismas, y ciertos metales intraóseos.

VIII.4. Historia y Principios Físicos de la resonancia magnética

La resonancia magnética nuclear nace en 1972 cuando Paul Lauterbur y Raymond Damadian aplicaron esta tecnología en las imágenes de seres vivientes, produciendo imágenes llamadas zeumatografías.³⁴

Posteriormente Peter Mansfield logro refinar las adquisiciones de imágenes y el procesamiento de las mismas, mejorando la visualización de detalles anatómicos y confiriéndole mayor aplicación clínica.

Por este descubrimiento a Lauterbur y Mansfield se les otorgó el Premio Nobel de la Medicina y Fisiología en el 2003.

Los principios básicos de la resonancia magnética radican en que los átomos están compuestos por masa, carga eléctrica y una propiedad magnética llamada Spin.

El spin es el movimiento que el protón de hidrógeno tiene sobre sí mismo, lo cual genera pequeños campos magnéticos. La suma de todos los diminutos campos magnéticos de cada spin se llama magnetización macroscópica. La dirección de estos vectores se distribuye al azar, por lo tanto, la suma de todos los spines da una magnetización neta nula. El movimiento oscilatorio de un cuerpo sobre su eje de rotación es llamado precesión.

Un protón expuesto a un campo magnético externo presenta una precesión con una frecuencia de oscilación proporcional a la magnitud del campo, esta frecuencia es llamada Frecuencia de Larmor.

Si los protones son expuestos a un gran campo magnético externo, los spin se alinean con dicho campo, unos se alinean en el mismo sentido y otros en el sentido contrario. El campo magnético del protón se representa con un vector que tiene un componente longitudinal (eje z) y un componente transversal (plano XY). Un protón inmerso en un campo magnético puede invertir su alineación a dicho campo, es decir, pasar de un nivel de energía a otro, esto sucede si los protones inmersos en un campo magnético externo se someten a una señal de radiofrecuencia con la misma frecuencia de su frecuencia de precesión, de esta manera los neutrones son capaces de absorber un fotón y cambiar el nivel de energía, tan pronto sea retirada la señal de radio frecuencia los protones regresan a su alineación original y liberan energía.

La amplitud de la señal inducida es proporcional al número de protones envueltos en el proceso de excitación, usualmente se necesitan numerosas excitaciones para recolectar la información necesaria para reconstruir la imagen. Cada tiempo de magnetización longitudinal es girado y luego convertido en una señal que induce a la magnetización de la rotación transversa. La magnetización longitudinal es una función tejido – tasa de relajación, el tiempo que necesita para realinear la magnetización con el campo magnético principal es llamado T1. La magnetización de la rotación transversa es el resultado de un número significativo de momentos magnéticos de los núcleos de hidrógeno, cada uno apuntando en la misma dirección. La interacción dipolo-dipolo entre todo este momento magnético causa el desfase de la magnetización transversa, la información adquirida es más lenta que la anterior, se detecta una señal baja de inducción. La tasa de relajación de este desfase es tejido específica y es llamada T2. El tiempo del proceso de desfase, el tiempo de relajación T2, es también llamado relajación transversa o tiempo de relajación spin spin. Como una regla, la alta movilidad de las moléculas de agua hace más largo el tiempo de relajación T2. En una imagen convencional spin eco, un pulso de radiofrecuencia de 90 grados es usado para cambiar una magnetización longitudinal en una magnetización transversa, este pulso inicial es el llamado pulso inicial. La amplitud de la señal emitida depende de cuanta magnetización longitudinal hay y cuanta se ha recuperado luego de la última excitación. El tiempo entre las excitaciones se llama tiempo de repetición. El tiempo de relajación de T2 va seguido inmediatamente de una radiofrecuencia de excitación que causa un desfase de la magnetización transversa. El tiempo entre el pulso de excitación y el pulso de reenfoque de la magnetización sin la ventana de adquisición es llamada tiempo de eco. El tiempo de eco más corto influencia en el mecanismo de desfase de T2. Un tiempo de relajación largo y un tiempo de eco corto genera la imagen potenciada en densidad protónica. Adicional a los tiempos de relajación T1 y T2, hay múltiples factores que contribuyen al contraste, pero son secuencias específicas con unas secuencias específicas con pulsos específicos para el punto a estudiar. La más importante de estas señales es la señal de supresión grasa, la grasa usualmente aparece hiperintensa en secuencias T1, la alta intensidad de la señal a menudo reduce el rango dinámico del estudio de las imágenes o puede ocultar lesiones, es por esto que se utiliza la secuencia de supresión grasa.³⁵

VIII.5. Indicaciones de IRM para Columna Lumbar

- Evaluar anatomía de la columna y la alineación de los cuerpos vertebrales.
- Detectar anomalías congénitas vertebrales o de la medula espinal.
- Detectar lesiones óseas, discales, ligamentosas o medulares tras un trauma.
- Evaluar el disco intervertebral (degeneración, protrusión o hernias, y las enfermedades de la articulación intervertebral.
- Explorar otras causas posibles de dolor lumbar (fracturas por compresión o focos de edema óseo).
- Estudiar enfermedades desmielinizantes de la medula espinal.
- Descartar TB vertebral.
- Detectar compresiones medulares o nerviosas.
- Definir probable inflamación medular o nerviosa. Identificar focos infecciosos vertebrales, discales y medulares, incluyendo las meninges.
- Detectar lesiones neoplásicas que proceden o se extienden hacia las vértebras, medula, nervios o tejido blando adyacente.
- Planificar procedimientos quirúrgicos, o inyecciones intratecales.
- Monitorear cambios post quirúrgicos y sus secuelas (infecciones o fibrosis secundaria).³⁶

VIII.6. Contraindicaciones

- Pacientes claustrofóbicos o ansiosos.
- Fragmentos metálicos (tornillos, clavos, placas) ferromagnéticos.
- Marcapasos cardíacos, electrodos cardíacos o cerebrales.
- Válvulas protésicas metálicas.
- Implantes cocleares.
- Coils para clipaje de aneurismas.
- Implantación de puertos de medicación.
- Materiales protésicos en extremidades.
- Pacientes en estado crítico o inestable.
- Pacientes con un peso mayor a 200 kilogramos.

- Niños menores de tres años sin sedación.
- Pacientes con tatuajes realizados menos de 8 semanas antes del estudio.³⁷

VIII.7. Preparación para la realización de IRM de Columna Lumbar

Es imprescindible explicar al paciente el estudio al que será sometido, así como solicitarle intente mantenerse lo más tranquilo posible.

Para preparar el paciente antes del estudio debemos de vestirlo adecuadamente indicando que debe retirarse todos los objetos metálicos que tenga en su cuerpo, así como proporcionarle una protección auditiva.

Salvo se prevea la necesidad de anestesia general, o inyección de medio de contraste paramagnético endovenoso, no se precisa someter al paciente a ayunas.

Se colocará al paciente en decúbito supino, con la columna en posición neutra, intentando no corregir las anomalías morfo estructurales del paciente (escoliosis).

Se le colocará antena lumbar sobre el abdomen y pelvis del paciente, y el localizador se centrará a 4 pulgadas sobre las crestas iliacas.

VIII.8. Protocolos de IRM para Columna Lumbar

1. **Localizador:** exposición de 25 segundos, la cual permite programar el estudio en planos coronal, axial y sagital.
2. **T2 TSE FatSat Sagital:** Incluir todos los cuerpos vertebrales y sacros, desde T11 hasta el sacro (aproximadamente 350mm) y abarcar los procesos transversos bilateralmente. Cortes de 4mms. Detecta líquidos suprimiendo la intensidad de señal de la grasa. Detecta desgarros anulares, hidratación disco intervertebral, cortical óseo, fracturas, contusiones óseas.
3. **T1 TSE Sagital:** Incluir todos los cuerpos vertebrales y sacros, desde T11 hasta el sacro (aproximadamente 350mm) y abarcar los procesos transversos bilateralmente. Cortes de 4mms. Detecta cambios en la intensidad de señal ósea, anemias, cáncer, el tamaño del foramen neural, alineación de estructuras óseas, enfermedad degenerativa facetaria, y colecciones hemáticas subagudas.
4. **T2 TSE STIR Sagital:** Incluir todos los cuerpos vertebrales y sacros, desde T11 hasta el sacro (aproximadamente 350mm) y abarcar los procesos transversos

bilateralmente. Cortes de 4mms. Suprime la señal grasa y aumenta la señal de lesiones neoproliferativas y tejido inflamatorio. Permite evaluar la medula ósea y lesiones musculares.

5. **T2 TSE Axial multibloque y multiangulo:** Angular el primer bloque paralelo al disco intervertebral de L5-S1, el segundo paralelo al disco intervertebral de L4-L5, el tercero paralelo al disco intervertebral de L3-L4 y el cuarto paralelo al disco intervertebral de L3-L2. Solo realizar el bloque paralelo al disco intervertebral de L2-L1 si hay prolapsos discales a otros niveles. Cada bloque contiene 5 cortes del espacio intervertebral. Generan buen detalle anatómico y son ideales para la evaluación del diámetro del canal espinal, así como, la detección de anomalías de la medula espinal. Detectan protrusiones discales focales y compresión de raíces nerviosas.
6. **T1 TSE Axial multibloque y multiangulo:** Angular el primer bloque paralelo al disco intervertebral de L5-S1, el segundo paralelo al disco intervertebral de L4-L5, el tercero paralelo al disco intervertebral de L3-L4 y el cuarto paralelo al disco intervertebral de L3-L2. Solo realizar el bloque paralelo al disco intervertebral de L2-L1 si hay prolapsos discales a otros niveles. Cada bloque contiene 5 cortes del espacio intervertebral. Valorar estenosis del canal epidural y grasa epidural.³⁸

VIII.9. IRM en los cambios tipo Modic del platillo vertebral

Los cambios degenerativos del platillo vertebral y medula ósea subcondral fueron descritos por Roos por primera vez en 1987. En 1988 Modic et al, proveyeron una clasificación formal basado en el estudio de 474 pacientes con lumbalgia crónica. La clasificación Modic abarca:

Modic 0: ausencia de cambios tipo Modic.

Modic 1: Señal de intensidad baja en imágenes ponderadas en T1 y altas en T2, reflejan edema e inflamación aguda.

Modic 2: Señal de intensidad alta en imágenes ponderadas en T1 y T2, reflejan conversión de la médula ósea hematopoyética a médula ósea grasa amarilla, cómo resultado de isquemia.

Modic 3: Señal de intensidad baja en T1 y T2, representan esclerosis del hueso subcondral.

Los cambios degenerativos tipo Modic son un fenotipo frecuentemente observado en pacientes con dolor lumbar.

Se cree que las lesiones a la médula ósea, son causantes de dolor lumbar en un gran porcentaje de la población que padece esta entidad, debido a que reflejan inflamación de la misma, y que, por tanto, deberían ser estudiados más a fondo, a fin de establecer pautas de tratamiento.⁵

IX. TRATAMIENTO

El tratamiento para los cambios degenerativos tipo Modic puede aliviar el dolor, pero no modificar o detener la progresión de los mismos, por lo que se considera de difícil tratamiento.

Se recomiendan ejercicios como primera línea de manejo, haciendo énfasis en fortalecer los músculos paravertebrales.³⁹

Estudios han publicado relación entre las espondilitis y los cambios degenerativos tipo Modic 1, para los cuales antibioterapia ayuda a reducir la sintomatología, sin embargo, estos pacientes habían tenido algún tipo de intervención en la columna lumbar.

Otro tratamiento en estudio es la inyección cemento de hidroxapatita reabsorbible y sulfato de calcio a nivel vertebral en pacientes con cambios degenerativos tipo Modic 1, para los cuales también hubo una buena respuesta al tratamiento.⁴⁰

X. HIPÓTESIS

Los cambios degenerativos tipo Modic , se presentan entre los pacientes estudiados por lumbalgia crónica inespecífica en Clínica Abreu - CDD en el periodo de Mayo-Octubre del 2015.

X.1. Operacionalización de las Variables

Variabes	Definición	Indicador	Escala
Cambios tipo Modic observados mediante IRM en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica.	Imágenes encontradas en resonancia magnética lumbar las cuales indican enfermedad degenerativa del platillo vertebral y hueso subcondral.	Lesiones encontradas en resonancia magnética lumbar con hallazgos tipo Modic.	Cualitativa nominal
Cambios tipo Modic	Cambios de señal del platillo vertebral y hueso subcondral secundario a cambios degenerativos. Pueden ser Tipo 1, 2 o 3.	Cambios de señal de los platillos vertebrales y hueso subcondral.	Cualitativo Nominal
Nivel donde se observan los cambios tipo Modic	Cuerpos vertebrales en cuyos platillos vertebrales se observa con mayor frecuencia los cambios tipo Modic	L1 L2 L3 L4 L5 S1	Cualitativa Nominal
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la entrevista.	20-29 30-39 40-49 50-59 60-69 70-79 80-89	Cuantitativa continua
Sexo	Estado fenotípico condicionado genéticamente y que determina el género al que pertenece un individuo	Femenino Masculino	Cualitativo Nominal

XI. MATERIAL Y MÉTODOS

XI.1. Tipo de Estudio

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, de corte transversal y descriptivo, a fines de establecer los hallazgos degenerativos del platillo vertebral tipo Modic a pacientes con lumbalgia crónica inespecífica estudiados mediante IRM Lumbar en Clínica Abreu – CDD durante el periodo de Mayo – Octubre 2015.

Área de estudio

El estudio se realizó en el área de resonancia magnética ubicada en el primer nivel del Centro Diagnóstico Docente, Clínica Abreu. Dirección: Calle Arzobispo Portes # 853, Ciudad Nueva, Santo Domingo. La cual está delimitada al Norte por la calle Beller, al Este por la calle Fabio Fiallo, al Oeste por la calle paseo presidente Vicini Burgos y al Sur la calle Arzobispo Portes.

XI.2. Universo

Todos los pacientes que se realizaron imágenes por resonancia magnética de columna lumbar en el Diagnostico Docente de Clínica Abreu en el periodo Mayo-Octubre 2015 (n=497).

XI.3. Población

Los usuarios que acudieron a realizarse IRM lumbar en el área de resonancia magnética del Centro Diagnostico Docente de Clínica Abreu en el periodo Mayo-Octubre 2015 en quienes se encontraron cambios degenerativos tipo Modic (n=109).

XI.4. Muestra

Corresponde al total de pacientes diagnosticados con cambios degenerativos tipo Modic (n=109).

XI.5. Criterios

Criterios de Inclusión

Todos los pacientes que acudieron a realizarse IRM lumbar.


Criterios de Exclusión

Se excluyeron 12 pacientes que habían sido intervenidos quirúrgicamente, por causas diversas (traumáticas, oncológicas, enfermedades congénitas, infecciosas y enfermedad degenerativa).

XI.6. Instrumento de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se realizó una encuesta-entrevista y se recolectaron los datos de los expedientes de los pacientes. Este proceso fue ejecutado por la sustentante durante el período mayo-octubre 2015.

XI.7. Tabulación


UNPHU

Formulario de captura de datos para tesis de Especialista en Imagenología presentada por la doctora Ana Priscilla Sánchez

Tesis Modic UNPHU

Edad: 50-59 Sexo: M

Cambios tipo Modic: NO

Vértebra afectada:
 L1-L2 L2-L3 L3-L4
 L4-L5 L5-S1

Tipo Modic:
 Tipo 1 Tipo 2 Tipo 3

Se utilizó el programa Epi Info versión 7.2.1.0 para la tabulación de los datos obtenidos en la investigación. Para estos fines tabulamos los resultados de la información capturada mediante el diseño de un formulario especializado, que presentaba los valores a capturar de la siguiente forma:

Este formulario tiene controles para impedir la captura de información incongruente, haciendo las siguientes validaciones:

1. En cualquier punto durante la captura de la información el operador puede presionar el botón “Limpiar” si determina que cometió algún error durante la captura de la información, con lo cual los datos que se hayan registrado se borran y el proceso de captura comienza de nuevo en el punto de captura del rango de edad del paciente.
2. Se captura el rango de edad del paciente dentro de los límites de edad predeterminados para el estudio (20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79 y 80-89).
3. Se captura el sexo del paciente (F, M).
4. Se captura el diagnóstico de si el paciente presenta cambios degenerativos tipo Modic (SI, NO).
 - a. Si el paciente no presenta cambios degenerativos tipo Modic, entonces el programa de captura no permite registrar ni la(s) vértebra(s) afectada(s) ni el(los) tipo(s) Modic, y el usuario solo puede seleccionar o el botón de “Grabar” o el de “Limpiar”
 - b. Si el paciente presenta cambios degenerativos tipo Modic, entonces el programa de captura permite proceder al registro de la(s) vértebra(s) afectada(s).
5. Se captura la(s) vértebra(s) afectada(s).
6. Se captura el(los) tipo(s) Modic observado(s) en el paciente.
7. Se presiona el botón “Grabar” si el operador está conforme con los datos capturados. El sistema hace las siguientes validaciones antes de grabar la información en la base de datos:
 - a. Que se haya seleccionado un valor para el rango de edad del paciente.
 - b. Que se haya seleccionado un valor para el sexo del paciente.
 - c. Si el paciente no presenta cambios tipo Modic y se presenta algún valor para la(s) vértebra(s) afectada(s) o el(los) tipo(s) Modic resultado de una captura en la que por error cambió el diagnóstico de NO a SI, entonces el programa

presenta un mensaje de advertencia del error, borra los datos capturados y obliga al operador a recomenzar la captura de información.

- d. Si el paciente presenta cambios tipo Modic y no se registra información para la(s) vértebra(s) afectada(s) o el(los) tipo(s) Modic, el programa presenta un mensaje de advertencia del error, borra los datos capturados y obliga al operador a recomenzar la captura de información.

Todas estas medidas aseguran que al final del proceso de captura de información la base de datos no contenga información incongruente, por ejemplo, que se presenten casos de pacientes que no registran cambios tipo Modic, pero que presenten o una(s) vértebra(s) afectada(s) o un(os) cambios tipo Modic.

Los datos fueron capturados en una base de datos Microsoft Access y exportados a Microsoft Excel para su tabulación, formateo y despliegue.

XI.8. Análisis

Para determinar la prevalencia formulamos la hipótesis nula H_0 de la siguiente forma: “Los cambios degenerativos del platillo vertebral tipo Modic se presentan entre los pacientes estudiados por lumbalgia crónica inespecífica en Clínica Abreu - CDD en el periodo de Mayo-Octubre del 2015”. Si esta hipótesis no resulta cierta, entonces la siguiente hipótesis alternativa H_1 debe resultar cierta: “Los cambios degenerativos del platillo vertebral tipo Modic no se presentan entre los pacientes estudiados por lumbalgia crónica inespecífica en Clínica Abreu - CDD en el periodo de Mayo-Octubre del 2015”.

Los datos obtenidos fueron analizados en frecuencia simple. Las variables que eran susceptibles a comprobación fueron estudiadas a través de la prueba Chi cuadrado (X^2), considerándose de significación estadística cuando $P_{Válida}=0.05$.

Para conseguirlo lo primero que hicimos fue tabular los resultados observados de los diagnósticos por grupos de edad, lo cual mostramos en la siguiente tabla:

Valores observados

Edad	Cambios tipo Modic		TOTAL
	SI	NO	
20-29	6	49	55
30-39	14	69	83
40-49	25	105	130
50-59	26	84	110
60-69	27	48	75
70-79	8	23	31
80-89	3	10	13
Totales	109	388	497

El próximo paso consiste en crear una tabla de los valores calculados a partir de que la hipótesis nula H_0 sea cierta, o sea que los cambios tipo Modic se presentan en la misma proporción que proporción dentro de cada rango de edades estudiadas.

Para un grupo de edad el proceso es el siguiente:

1. Vamos a tomar como ejemplo el grupo de edad de 20-29 años.
2. Copiamos la tabla de los valores observados, reteniendo solamente los valores totales por rango de edades y las celdas de totales por la variable "Presenta cambios tipo Modic" que tiene dos valores posibles: SI o NO. En nuestro caso la columna "TOTAL" que tiene los valores 55, 83, 130, 110, 75, 31, 13 y una suma de 497 para esa columna, y la fila "Totales" que tiene los valores 109 y 388. Dejamos por ahora los valores de las columnas SI y NO por edad en blanco.
3. Calculamos el valor esperado para SI en el rango de 20-29 años:
 - a. $SI_{(20-29)} = TOTAL_{(20-29)} * Totales_{(SI)} / N = 55 * 109 / 497 = 12.1$
4. Calculamos el valor esperado para NO en el rango de 20-29 años:
 - a. $NO_{(20-29)} = TOTAL_{(20-29)} * Totales_{(NO)} / N = 55 * 388 / 497 = 42.9$
5. Ejecutamos los mismos cálculos para llenar todas las celdas de cambios esperados tipo Modic.

Esto produce la siguiente tabla:

Valores esperados

Edad	Cambios tipo Modic		TOTAL
	SI	NO	
20-29	12.1	42.9	55
30-39	18.2	64.8	83
40-49	28.5	101.5	130
50-59	24.1	85.9	110
60-69	16.4	58.6	75
70-79	6.8	24.2	31
80-89	2.9	10.1	13
Totales	109	388	497

Estas matrices tienen un total de $i=2$ columnas de datos (SI, NO) y $j=7$ filas de datos (20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79 y 80-89 años).

Con las matrices de los valores SI-NO observados y los valores SI-NO calculados utilizamos la función CHISQ.TEST de Microsoft Excel 2013, y obtenemos un valor $P_{H_0}=0.0216$. Como $P_{H_0} < P_{Válida}$, entonces la hipótesis nula H_0 es inválida, lo cual significa entonces que la hipótesis alternativa H_1 es cierta, o sea que los cambios degenerativos del platillo vertebral tipo Modic no tienen una alta prevalencia entre los pacientes estudiados por lumbalgia crónica inespecífica en Clínica Abreu - CDD en el periodo de Mayo-October del 2015.

La función CHISQ.TEST de Microsoft Excel 2013 calcula los grados de libertad con la fórmula $v=(i-1) * (j-1) = (2 - 1) * (7 - 1) = 6$.

XI.9. Aspectos Éticos

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). El protocolo del estudio y los instrumentos diseñados para el mismo fueron sometidos a la revisión del Comité de Ética de la Universidad, a través de la Escuela de Medicina y de la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, así como a la Unidad de

enseñanza del Centro Diagnóstico Docente (CDD) – Clínica Abréu, cuya aprobación fue el requisito para el inicio del proceso de recopilación y verificación de datos.

El estudio implicó el manejo de datos de identidad ofrecidos por personal que labora en el centro de salud (Departamento de Estadística). Los mismos fueron manejados con suma cautela, e introducidos en las bases de datos creadas con esta información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por la investigadora. Todos los informantes identificados durante esta etapa fueron abordados de manera personal con el fin de obtener su permiso para ser contactadas en las etapas subsecuentes del estudio.

Todos los datos recopilados en este estudio fueron manejados con el estricto apego a la confidencialidad. A la vez, la identidad de los/las pacientes contenida en los expedientes clínicos fue protegida en todo momento, manejándose los datos que potencialmente puedan identificar a cada persona de manera desvinculada del resto de la información proporcionada contenida en el instrumento.

Finalmente, toda información incluida en el texto del presente anteproyecto, tomada en otros autores, fue justificada por su llamada correspondiente.

XII. RESULTADOS

Los cambios degenerativos del disco se expresan como el porcentaje de pacientes afectados por grupo, en los que también se estudia la extensión de la degeneración en relación con los niveles vertebrales afectados.

Se estudiaron a los pacientes que se realizaron imágenes por resonancia magnética en Clínica Abreu en un periodo de 6 meses, obteniéndose 497 casos, de los cuales un veinte y dos por ciento presentaba cambios degenerativos tipo Modic.

Diez y seis por ciento de los pacientes entre 30-39 años presentan cambios tipo Modic, mientras que treinta y seis por ciento de los pacientes entre 60-69 años los presentan, observándose una asociación con la edad y es un hallazgo frecuente en resonancias de pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico.

El nivel más frecuentemente degenerado fue L5-S1 en un cincuenta y siete por ciento, seguido por L4-L5 en un cuarenta y siete por ciento, y L3-L4 en un veinte y tres por ciento, concordante con la literatura.

El cambio tipo Modic más frecuentemente observado fue el tipo 2, que se presentó en un setenta y dos por ciento de los pacientes, seguido por el tipo 1 en un veinte y un por ciento, y el tipo 3 en un cinco por ciento, lo cual contrasta con la literatura, la cual muestra una mayor asociación entre los cambios Modic tipo 1 y la lumbalgia.

Los pacientes revisados no representan una muestra de la población general, debido a que no se seleccionaron de modo aleatorio ni voluntariamente, sino que representan la población de pacientes con lumbalgia crónica atendidos en el departamento de Resonancia Magnética de Clínica Abreu durante el 2015, siendo esto una limitación del estudio. Sin embargo, este estudio provee una información de la presentación de los cambios tipo Modic en la población dominicana.

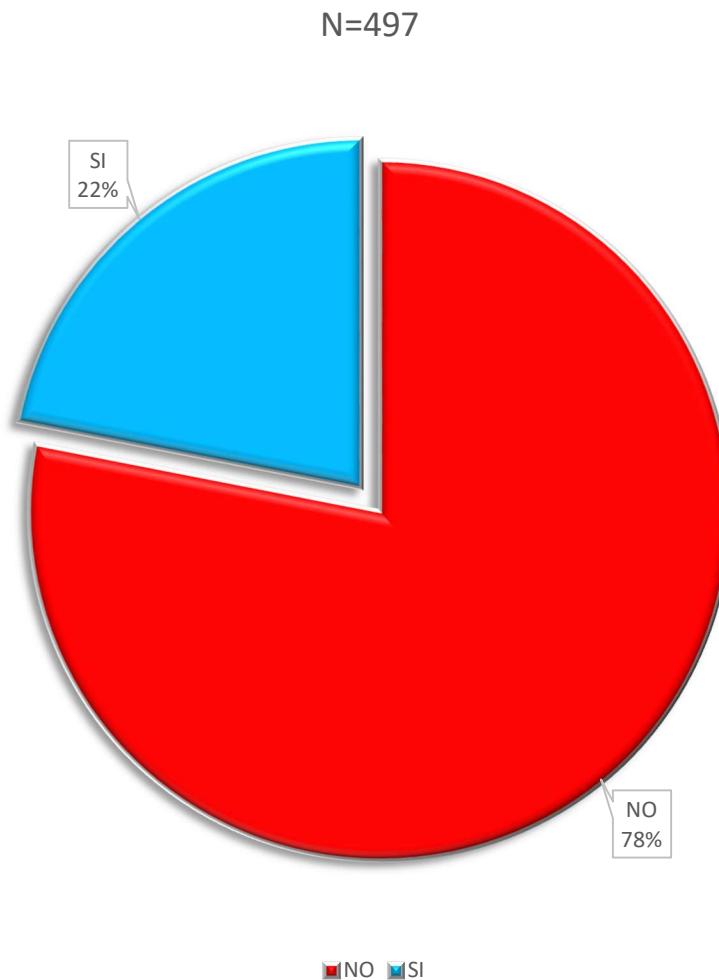
Se requiere estudio adicional para determinar correlación con el grado de dolor para obtener más información.

XIII. ANEXOS

XIII.1. Gráficos

Pacientes diagnosticados con MRI en CDD en el período Mayo-Octubre 2015

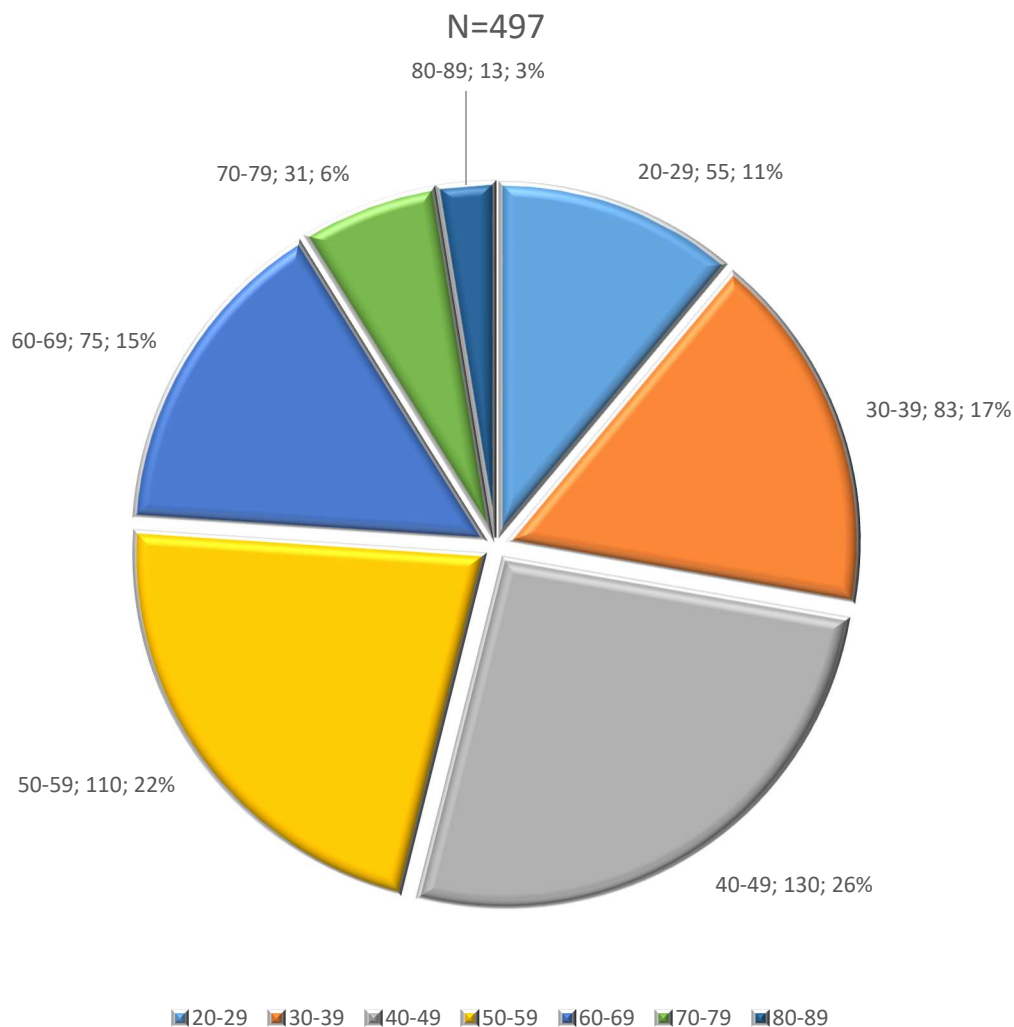
Gráfica 1 –Cambios tipo Modic en pacientes diagnosticados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015



N=497 pacientes acudieron a la unidad de diagnóstico por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015, de los cuales el 22% (109 casos) presentaron cambios tipo Modic

Fuente: Tabla 1

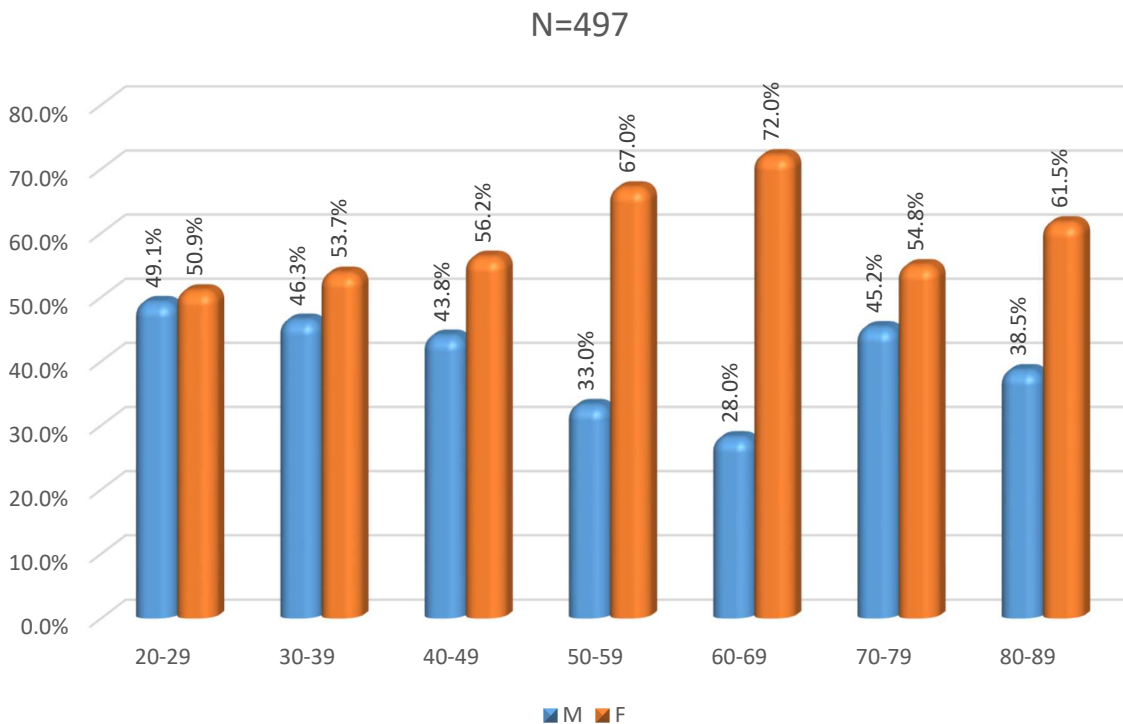
Gráfica 2 - Distribución por grupos de edad para pacientes diagnosticados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015



N=497 pacientes acudieron a la unidad de diagnóstico por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015. Los grupos de edad que más se presentaron son el de 40-49 años (26%), seguido por el grupo de 50-59 años (22%), luego por los de 30-39 años (17%), y por último los de 60-69 años (15%). Los grupos de edad que menos se presentaron son el de 80-89 años (3%) y los de 70-79 años (6%).

Fuente: Tabla 2

Gráfica 3 - Distribución por sexo y grupos de edad para Pacientes diagnosticados con MRI en el CDD en el período mayo-octubre 2015



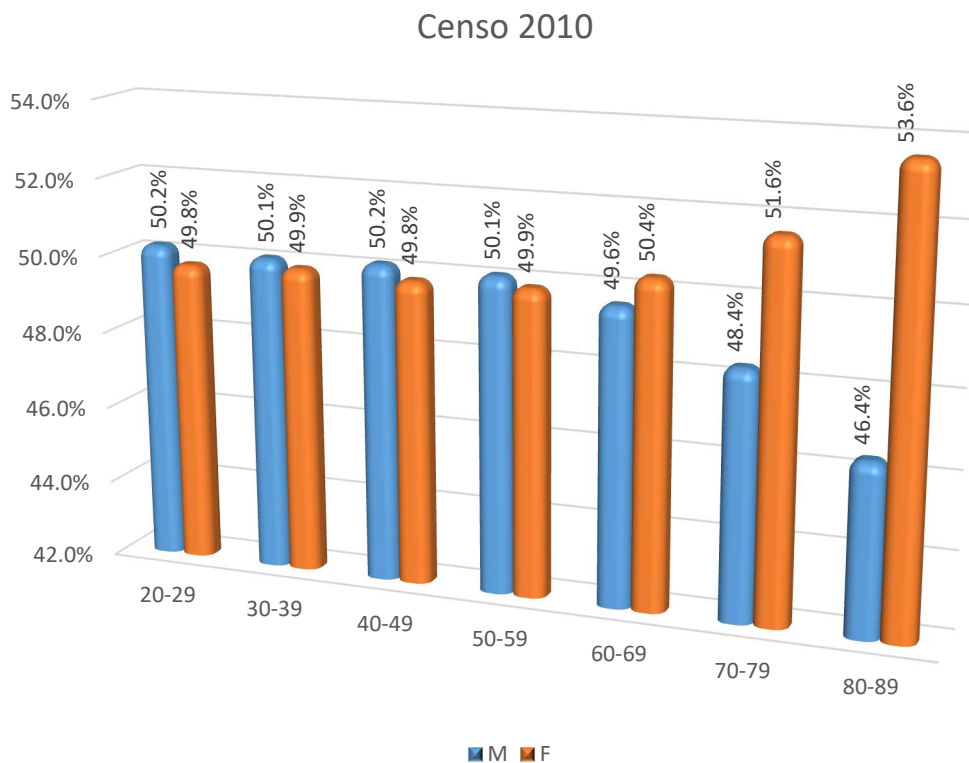
N=497 pacientes acudieron a la unidad de diagnóstico por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015. En la gráfica se aprecia que las mujeres se presentan con mayor frecuencia que los hombres para todos los grupos de edad a realizarse estudios por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD en el período Mayo-Octubre del 2015.

Las mujeres de 60 a 69 años presentan un pico relativo de exámenes por Images de Resonancia Magnética en el CDD en el período Mayo-Octubre del 2015.

En total, del total de pacientes, un 60% de mujeres acudieron a realizarse pruebas por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD en el período Mayo-Octubre del 2015, en contraste con el 40% de pacientes de género masculino.

Fuente: Tabla 3

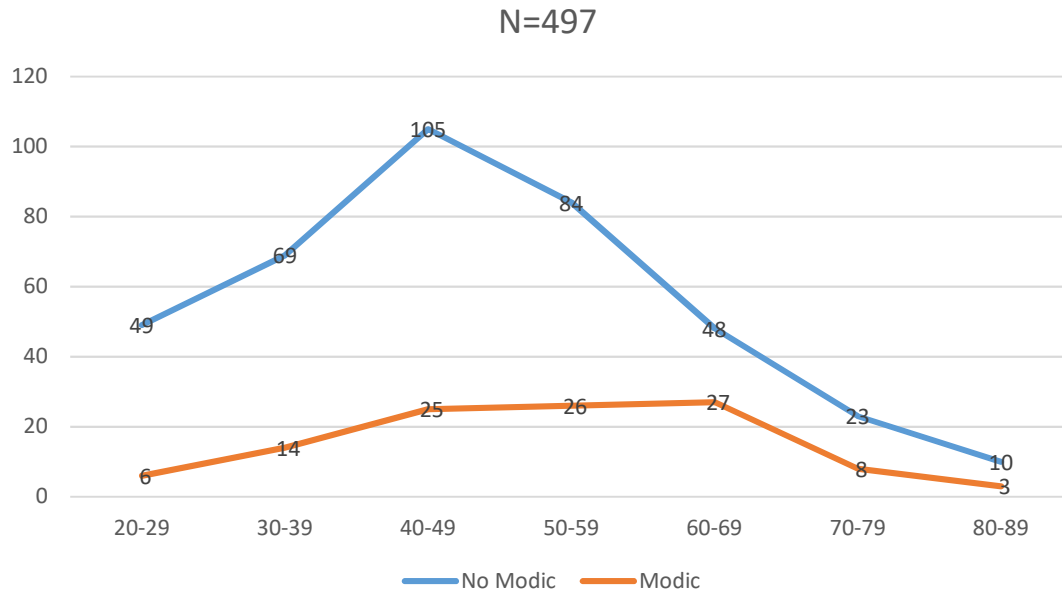
Gráfica 4 - Distribución por sexo y grupos de edad según datos del Censo Nacional de Población del año 2010



El Censo Nacional de Población del año 2010 registró un total de 5,564,155 personas en el rango de 20 a 89 años, y su distribución porcentual se muestra en la gráfica. Es de notar que en el rango de 20 a 59 años los hombres representan una ligera mayoría de la población, pero a partir de los 60 años en adelante las mujeres representan una proporción mayor y significativamente creciente de la población general de este rango de edades.

Fuente: Tabla 4.

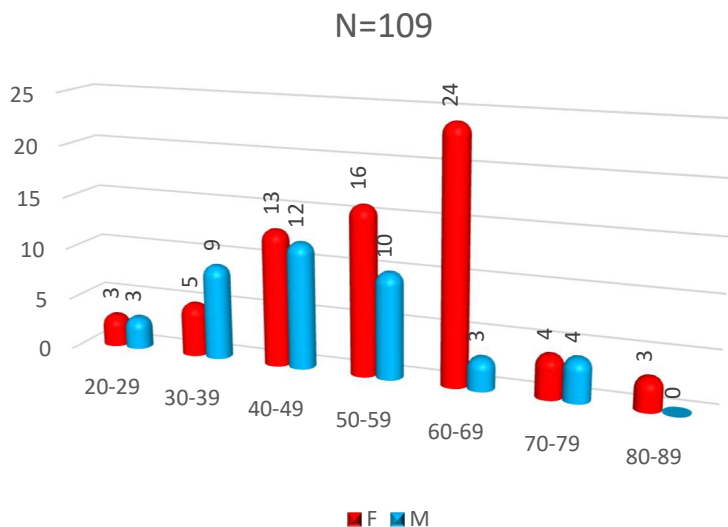
Gráfica 5 –Cambios tipo Modic por grupos de edad para pacientes diagnosticados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015



De los N=497 pacientes que acudieron a la unidad de diagnóstico por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015, para todos los grupos de edad los cambios tipo Modic se presentan en mucho menor cantidad que los que no se detectan cambios tipo Modic.

Fuente: Tabla 5.

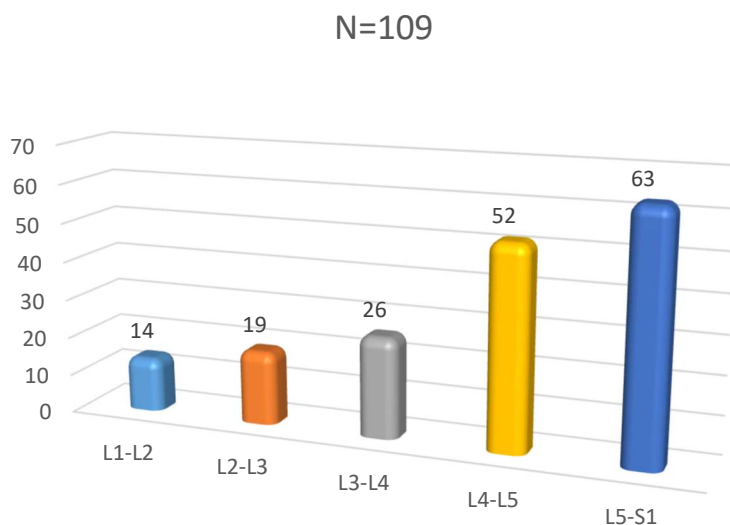
Gráfica 6 – Distribución de pacientes diagnosticados con cambio tipo Modic por grupos de edad y sexo para pacientes estudiados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015



De los N=109 pacientes diagnosticados por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD, en el período Mayo-Octubre 2015, los pacientes de sexo femenino del rango de edades de 40 a 69 años son las que presentan una mayor cantidad de diagnósticos de cambios tipo Modic.

Fuente: Tabla 6.

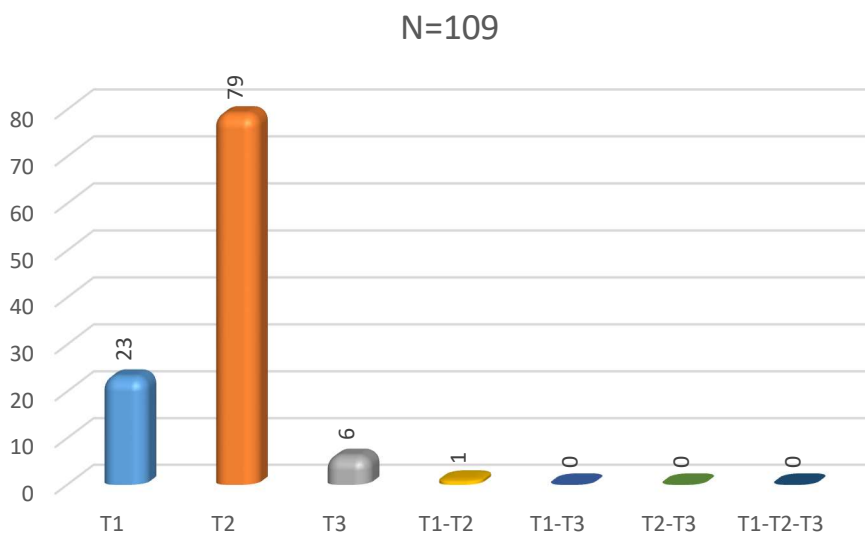
Gráfica 7 – Distribución de pacientes diagnosticados con cambio tipo Modic por niveles para pacientes estudiados con MRI en el CDD en el período Mayo-October 2015



De los N=109 pacientes diagnosticados por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD, en el período Mayo-October 2015, la gráfica muestra que los cambios se presentan con mayor frecuencia en los niveles más bajos de la columna. Es necesario aclarar que en la muestra hay pacientes que presentan cambios tipo Modic en más de un disco intervertebral a la vez, por lo que la suma de los cambios tipo Modic de los pacientes de la muestra es de un total de $N_2=174$ cambios.

Fuente: Tabla 7.

Gráfica 8 – Distribución de pacientes diagnosticados con cambio tipo Modic por tipos para pacientes estudiados con MRI en el CDD en el período Mayo-October 2015



De los N=109 pacientes diagnosticados por Imágenes de Resonancia Magnética en el CDD en el período Mayo-October 2015, la gráfica muestra que los cambios que se presentan son los del Tipo 2 (79 casos), seguidos por los del Tipo 1 (23 casos), luego los del Tipo 3 (6 casos) y tan solo un (1) caso del Tipo1-Tipo2.

Fuente: Tabla 8.

XIII.2. Tablas

Tabla 1 –Cambios tipo Modic en pacientes del Centro de Diagnóstico Docente (CDD) de la Clínica Abréu en el período Mayo-Octubre 2015 (Gráfica XI.1, N=497)

Presenta cambios tipo Modic	Casos	Proporción
NO	388	78%
SI	109	22%
	497	100%

Tabla 2 – Distribución por edades de pacientes diagnosticados mediante Imágenes de Resonancia Magnética en el Centro de Diagnóstico Docente (CDD) de la Clínica Abréu en el período Mayo-Octubre 2015 (Gráfica XI-2, N=497).

Edad	Casos	Proporción
20-29	55	11.07%
30-39	83	16.70%
40-49	130	26.16%
50-59	110	22.13%
60-69	75	15.09%
70-79	31	6.24%
80-89	13	2.62%
N=	497	100.00%

Tabla 3 – Distribución por sexo y grupos de edad para pacientes diagnosticados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015 (Gráfica 3, N=497).

Edad	M	F	% M	% F
20-29	27	28	49.1%	50.9%
30-39	39	44	47.0%	53.0%
40-49	57	73	43.8%	56.2%
50-59	36	74	32.7%	67.3%
60-69	21	54	28.0%	72.0%
70-79	14	17	45.2%	54.8%
80-89	5	8	38.5%	61.5%
Totales	199	298	40.0%	60.0%
Casos	497			

Tabla 4 – Distribución por sexo y grupos de edad según datos del Censo Nacional de Población del año 2010.

Edad	Hombres	Mujeres	% M	%F
20-29	825,318	817,849	50.2%	49.8%
30-39	676,289	673,506	50.1%	49.9%
40-49	541,818	538,039	50.2%	49.8%
50-59	363,190	361,459	50.1%	49.9%
60-69	225,729	229,105	49.6%	50.4%
70-79	126,060	134,498	48.4%	51.6%
80-89	51,662	59,633	46.4%	53.6%
Subtotales	2,810,066	2,814,089		
20-89	5,624,155			

Fuente:

<http://censo2010.one.gob.do/index.php?module=uploads&func=download&fileId=425>,
 página 136

Características Demográficas Básicas Volumen III Censo 2010.pdf

Tabla 5 – Distribución de casos diagnosticados con cambios tipo Modic en el Centro de Diagnóstico Docente (CDD) de la Clínica Abréu en el período Mayo-Octubre del 2015 (Gráfico 5, N=497)

Edad	Cambios tipo Modic			
	NO	Proporción	SI	Proporción
20-29	49	13%	6	6%
30-39	69	18%	14	13%
40-49	105	27%	25	23%
50-59	84	22%	26	24%
60-69	48	12%	27	25%
70-79	23	6%	8	7%
80-89	10	3%	3	3%
Subtotales	388	100%	109	100%
Total	497			

Tabla 6 – Distribución de pacientes diagnosticados con cambio tipo Modic por grupos de edad y sexo para pacientes estudiados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015 (N=109)

Diagnóstico=Cambios tipo Modic	Sexo	
	F	M
Edad		
20-29	3	3
30-39	5	9
40-49	13	12
50-59	16	10
60-69	24	3
70-79	4	4
80-89	3	0
N2=	68	41
N=	109	

Tabla 7 – Distribución de pacientes diagnosticados con cambio tipo Modic por grupos de edad y sexo para pacientes estudiados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015 (N=109)

Nivel	Casos	Proporción
L1-L2	14	8.05%
L2-L3	19	10.92%
L3-L4	26	14.94%
L4-L5	52	29.89%
L5-S1	63	36.21%
N ₂ =	174	100.00%
N=	109	

Tabla 8 – Distribución de pacientes diagnosticados con cambio tipo Modic por tipos para pacientes estudiados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015 (N=109)

Tipo	Casos
T1	23
T2	79
T3	6
T1-T2	1
T1-T3	0
T2-T3	0
T1-T2-T3	0
N=	109

Tabla 9 – Valores observados de pacientes diagnosticados con cambio tipo Modic para pacientes estudiados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015 (N=109)

Edad	Cambios tipo Modic		TOTAL
	SI	NO	
20-29	6	49	55
30-39	14	69	83
40-49	25	105	130
50-59	26	84	110
60-69	27	48	75
70-79	8	23	31
80-89	3	10	13
Totales	109	388	497

Tabla 10 – Valores calculados de pacientes diagnosticados con cambio tipo Modic para pacientes estudiados con MRI en el CDD en el período Mayo-Octubre 2015 (N=109)

Edad	Cambios tipo Modic		TOTAL
	SI	NO	
20-29	12.1	42.9	55
30-39	18.2	64.8	83
40-49	28.5	101.5	130
50-59	24.1	85.9	110
60-69	16.4	58.6	75
70-79	6.8	24.2	31
80-89	2.9	10.1	13
Totales	109	388	497

XIV. REFERENCIAS

1. Ortiz-Maldonado Jessie. Anatomía de la Columna Vertebral. Actualidades. Revista Mexicana de Anestesiología. [revista en internet]. Abril-Junio 2016. 39(1). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161bh.pdf>
2. Sainz Pilar, Rodríguez Pedro Luis. La Columna Vertebral: Anatomía y Biomecánica. La Columna Vertebral del Escolar. 1ra Edición. Wanceulen Editorial Deportiva. 2006. P. 21-32.
3. Boleaga-Duran Bernardo. Conceptos básicos de la enfermedad lumbar degenerativa. Anales de Radiología México. [revista en internet]. 2007. Número 113. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2007/arm071g.pdf>
4. Duthey Beatrice. Priority Medicines for Europe and the World. Background paper: Low back pain. Organización Mundial de la Salud. [revista en internet] marzo 2013. Disponible en: http://www.who.int/medicines/areas/priority_medicines/BP6_24LBP.pdf
5. Zheng Yue-Hui, Zhao Chang-Quing. Modic Changes: a systematic review of the literature. European Spine Journal. [revista en internet] China. Octubre 2008. [acceso: agosto 2008].17(10). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2556462/>
6. Jensen Tue Secher, Karppinen Jaro. Vertebral endplate signal changes (Modic change): a systematic literature review of prevalence and association with non-specific low back pain. European Spine Journal. [revista en internet]. Dinamarca. Noviembre 2008. [acceso septiembre 2008].17(11). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2583186/>
7. Rahme RJ. The Modic vertebral endplate and marrow changes: Pathologic significance and relation to low back pain and segmental instability of the lumbar spine. American Journal of Neuroradiology. [revista en internet]. Estados Unidos. Mayo 2008. 29(5). Disponible en: <http://www.ajnr.org/content/29/5/838>
8. Florence Mok. Modic changes of the lumbar spine: prevalence, risk factors, and association with disc degeneration and low back pain in a large-scale population based cohort. The Spine Journal. [revista en internet] Estados Unidos. Mayo Enero

2016. [acceso: octubre 2015]. 16(1). Disponible en: [http://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(15\)01506-5/abstract](http://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(15)01506-5/abstract)
9. Jarvinen Jyri, Karpinnen Jaro. Associations between changes in lumbar Modic changes and low back symptoms over a two year period. BMC Musculoskeletal Disorders. [revista en internet]. Dinamarca. Marzo 2015. [acceso: abril 2015]. 26(98). Disponible en: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-015-0540-3>
 10. Arias Yesenia. Correlación de lumbalgia con las alteraciones de la columna lumbosacra identificadas mediante resonancia magnética en pacientes asistidos en el Centro de Educación Medica de Amistad Dominico Japonesa. [Tesis de Post Grado]. República Dominicana. 2013.
 11. García JB, Hernández-Castro JJ. Prevalence of low back pain in Latin America: a systematic literature review. Pain Physician. [Revista en internet]. 2014. 17(5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25247896>
 12. Van Tulder Maurits, Kovacs Francisco. Lumbalgia Inespecífica. Guía Practica Clínica. [Publicación en internet]. Fundación Kovacs. España. 2005. P. 41. Disponible en: http://www.kovacs.org/descargas/GUIADEPRACTICACLINICALUMBALGIAINESPECIFICA_136paginas.pdf
 13. Suthar P, Patel R. MRI evaluation of lumbar disc degenerative Disease. Journal of Clinical Diagnostic Research. [Revista en internet]. Abril 2015. [acceso: 1 abril 2015]. 9(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26023617>
 14. Kishner Stephen. Lumbar Spine Anatomy. Medscape. [Artículo en internet] Noviembre 2017. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/1899031-overview>
 15. Lotz JC, Fields AJ. The Role of the Vertebral endplate in low back pain. Global Spine Journal. [Revista en internet]. Junio 2013. [acceso: mayo 2013] 3 (13). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3854605/>

16. Ehrlich George. Low back pain. Bulletin of the World Health Organization. [Artículo en internet]. 2003. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/81/9/Ehrlich.pdf>
17. Maetzel Andreas. The economic burden of low back pain: a review of studies published between 1996 and 2001. Best Practice and Research Clinical Rheumatology. [Revista en internet]. Enero 2002. 16(1). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521694201902049>
18. Hoy Damian, March Lyn. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of disease 2010 study. Annals of the Rheumatic Diseases. [Revista en internet]. Enero 2014. [acceso: Junio 2014]. Número 73. Disponible en: <http://ard.bmj.com/content/73/6/968>
19. Manchikanti L. Epidemiology of low back pain. Pain Physician. [Revista en internet]. Abril 2000. 3(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16906196>
20. Carvalho Everton, Sanches Jamile. Prevalence of low back pain and associated factors in adults from a middle-size Brazilian city. Ciencia y Saude Coletiva. [Revista en internet]. Mayo 2015. 20(5). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232015000501575
21. Chou Roger. In the Clinic. Low back Pain. Annals of Internal Medicine. [Revista en internet]. Junio 2014. 160(11). Disponible en: <http://annals.org/aim/article-abstract/1877039/low-back-pain?doi=10.7326%2f0003-4819-160-11-201406030-01006>
22. Duque Iván, Zuluaga Diana. Prevalencia de lumbalgia y factores de riesgo en enfermeros y auxiliares de la ciudad de Manizales. Universidad de Caldas. [Tesis de Post Grado] Marzo 2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v16n1/v16n1a02.pdf>
23. Delitto Anthony, George Steven. Clinical practice guidelines to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. Journal of Orthopaedic and

- Sports Physical Therapy. [Revista en internet]. 2012. 42(4). Disponible en: <http://www.jospt.org/doi/full/10.2519/jospt.2012.42.4.A1?code=jospt-site>
24. Speed Cathy. Low back pain. BMJ: British Medical Journal. [Revista en internet] Mayo 2004. 328(7448). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC406328/>
25. Wang YXJ, Wang J-Q. Increased low back pain prevalence in females than in males after menopause age: evidences based on synthetic literature review. Quantitative Imaging in Medicine and Surgery. [Revista en internet] 2016. 6(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4858456/>
26. Rahman Shiri, Karpinnen Jaro. The Association between obesity and low back pain: a Meta-Analysis. American Journal of Epidemiology. [Revista en internet]. Enero 2010. Volumen 171. Disponible en: <https://academic.oup.com/aje/article/171/2/135/130619#ref-101>
27. Pérez Joaquín. Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología. [Revista en internet]. 2006. 20(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2006000200010
28. Wheeler Anthony. Low back pain and Sciatica. Medscape. [Artículo en internet] Actualizado Enero 2018. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/1144130-overview#a2>
29. Brunner F, Weiser S. Non-specific low back pain. Spinal Disorders. Springer. Alemania. 1ra Edición. 2008. P. 505-681.
30. Wheeler Stephanie. Wipf Joyce. Evaluation of Low back pain in adults. [Artículo en internet]. Actualizado Enero 2018. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-low-back-pain-in-adults#H12>
31. Chou Roger, Qaseem A. Diagnostic Imaging for low back pain: Advice for high-value care from the American College of Physicians. Annals of Internal Medicine. [Revista en internet]. 2011. 154(3). Disponible en: <http://annals.org/aim/fullarticle/746774/diagnostic-imaging-low-back-pain-advice-high-value-health-care>

32. Lateef H. Patel D. What is the role of imaging in acute low back pain? Current Reviews in Musculoskeletal Medicine. [Revista en internet]. 2009. 2(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2697333/>
33. Sukerkar Preeti. Imaging modalities for back pain. AMA Journal of Ethics. [Revista en internet]. Febrero 2007. 9(2). Disponible en: <http://journalofethics.ama-assn.org/2007/02/cpr11-0702.html>
34. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Fundamentos Físicos de la Resonancia Magnética Nuclear. [PPT]. Facultad de Ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2011.
35. Reimer P, Parizel P.M. Clinical Imaging. A practical Approach. 3ra Edición. New York. Springer. 2011.
36. Roudsair Bahman, Jarvik Jeffrey. Lumbar Spine MRI for low back pain: Indications and Yield. American Journal of Radiology. [Revista en internet]. Abril 2010. Número 195. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.10.4367>
37. Dill T. Contraindications to magnetic resonance imaging. BMJ Heart. [Revista en internet]. 2008. Volumen 94. Disponible en: https://www.rad.pitt.edu/sites/rad_docs/mrrc-docs/ContraindicationsMRI.pdf
38. Helms Clyde. Major Nancy. Anderson Mark. Kaplan Phoebe. Dussault Robert. RM musculoesquelética. Edición original. Madrid, España: Marban.2011.
39. Albert HB, Sorensen JS. Antibiotic treatment in-patient with chronic low back pain and vertebral bone edema (Modic type 1 Changes): a double-blind randomized clinical controlled trial of efficacy. European Spine Journal. [Revista en internet]. 2013. 22(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3631045/>
40. Masala S, Anselmetti G. Treatment of painful Modic type I changes by vertebral augmentation with bioactive resorbable bone cement. Neuroradiology. [Revista en internet]. Agosto 2014. 56(8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24789227>

XV. CRONOGRAMA

Actividades	2015-2016	
	Año	Meses
Selección de tema	2015	Diciembre
Revisión bibliográfica	2015	Noviembre-Diciembre
Elaboración del anteproyecto	2016-2017	Enero-Febrero
Recolección de datos	2016	Enero-Febrero
Sometimiento y aprobación	2018	Mayo
Ejecución del Proyecto	2018	Mayo
Análisis de resultados	2018	Junio
Redacción del informe final	2018	Junio
Revisión del informe	2018	Junio
Presentación del proyecto	2018	Junio

XVI. EVALUACIÓN

Sustentante:

Dra. Ana Priscilla Sánchez Alderete

Asesores:

Dr. Amaury Suazo Medina
(Clínico)

Dra. Claridania Rodríguez Berroa
Metodológica

Jurado:

Autoridades:

Dr. Ivo Rodríguez
Director General Residencias Médicas

Dr. Luis Moreno
Jefe de Enseñanza

Dra. Gilmaris Pockels
Coordinadora Residencia Imágenes Clínica Abreu

Dr. William Duke
Decano de la Facultad Ciencias de la Salud
(UNPHU)

Fecha presentación _____

Calificación _____