



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL
UMAE. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES. DR. BERNARDO
SEPÚLVEDA G.
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

“PATOLOGIA DEL PLEXO BRAQUIAL DIAGNOSTICADA POR
RESONANCIA MAGNETICA EN LA UMAE HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”
DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI”

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD EN
IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA

Dra. María de Jesús Rodríguez Illescas

ASESOR DE TESIS:

Dr. Sergio Martínez Gallardo

Ciudad de México, Febrero del 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**"PATOLOGÍA DEL PLEXO BRAQUIAL DIAGNOSTICADA POR RESONANCIA
MAGNÉTICA EN LA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO
SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI"**

HOJA DE RECOLECCIÓN DE FIRMAS



**DRA. DIANA G. MENEZ DIAZ
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI**

**DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN IMAGENOLOGIA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CON SIGLO XXI**

**DR. SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE IMAGENOLOGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CON SIGLO XXI**

“PATOLOGIA DEL PLEXO BRAQUIAL DIAGNOSTICADA POR RESONANCIA MAGNETICA EN LA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ” DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI”



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



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601 con número de registro 13-EI-09-019-198 año 2016/2015

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA: 15/06/2016

DR. SERGIO MARTINEZ GALLARDO

P R E S E N T E

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

Patología del plexo braquial diagnosticada por Resonancia Magnética en la UMAE de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”

que 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
13-EI-09-019-198

ATENTAMENTE

DR. (A) CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA

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

IMSS

AV. INSURGENTES SUR, S/N. PO BOX 7-3343, MEXICO D.F. CP 06702

INDICE

I.	RESÚMEN	5
II.	MARCO TEORICO	7
III.	JUSTIFICACION	17
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
V.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
VI.	OBJETIVOS	20
VII.	HIPOTESIS	21
VIII.	MATERIAL Y METODOS	21
IX.	DEFINICION DE VARIABLES	23
X.	ANALISIS ESTADISTICO	26
XI.	CONSIDERACIONES ETICAS	32
XII.	RECURSOS PARA EL ESTUDIO	33
XIII.	RESULTADOS	34
XIV.	DISCUSION	42
XV.	CONCLUSION	43
XVI.	ANEXOS	44
XVII.	BIBLIOGRAFIA	47

I. RESÚMEN

TITULO: “PATOLOGIA DEL PLEXO BRAQUIAL DIAGNOSTICADA POR RESONANCIA MAGNETICA EN LA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ” DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI”

AUTOR: María de Jesús Rodríguez Illescas. Asesor: Dr. Sergio Martínez Gallardo.

ANTECEDENTES:

El plexo braquial es una estructura neural mayor que provee información motora y sensorial a la extremidad superior. La patología del plexo braquial es una entidad cuya incidencia está en aumento, con una alta tasa de morbilidad en la población adulta ya que presenta un difícil diagnóstico debido a que la sintomatología es generalmente inespecífica y variable, siendo habitual un curso silente o con sintomatología muy inespecífica que retrasa el diagnóstico. La resonancia magnética nuclear es la modalidad de elección para la evaluación de lesiones del plexo braquial debido a su capacidad multiplanar y resolución superior de tejidos blandos en las diferentes secuencias representando la modalidad de imagen de mayor utilidad en el diagnóstico inicial y el monitoreo de la efectividad terapéutica y seguimiento ya que además ofrece información sobre la extensión de la enfermedad siendo esta información fundamental para la planificación de tratamiento con fines curativos u otras formas de tratamiento.

OBJETIVOS: Determinar la prevalencia de las diferentes patologías del plexo braquial y sus características por imagen de RM en pacientes derechohabientes de la UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del CMN SIGLO XXI.

MATERIAL Y MÉTODOS: El presente estudio se llevó a cabo en el servicio de Radiología e Imagen de la U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, se revisaron expedientes de los pacientes con diagnóstico de patología del plexo braquial y que reunieron los criterios de inclusión y que fueron atendidos en el periodo comprendido entre el 01 de Marzo del 2016 al 01 de Junio del 2017.

Tipo de estudio: observacional, descriptivo, analítico y retrospectivo.

Recursos humanos: Médico residente que elaboró el estudio de investigación y asesor técnico.

Equipos: Resonador SIEMENS MAGNETOM Symphony Maestro Class de 1.5 Teslas, en secuencias T1, T2, FLAIR y STIR. La base de datos fue capturada en Excel Microsoft Office, corriendo dicha base en SPSS Versión 15.

RESULTADOS: Se han estudiado 39 pacientes, 19 hombres y 20 mujeres. La edad media era de 50 años, con un rango de 29 a 72 años, se incluyeron de forma retrospectiva a los pacientes afectados del plexo braquial confirmado mediante estudio de resonancia magnética que acudieron a nuestro servicio para la realización del estudio para diagnóstico o control evolutivo. Se encontraron distintos niveles anatómicos de la lesión y comportamiento variable en el estudio de imagen, siendo el tronco superior el mayormente afectado en un 38%, con sitio de afectación preganglionar en el 46% y asociados mayormente a polineuropatía inflamatoria crónica hasta en el 66% de los pacientes. El comportamiento de las lesiones tras la aplicación del medio de contraste endovenoso paramagnético fueron comportamiento hipointenso en el 66.7% e isointenso en el 33.3%, con realce en el T1 en el 84% de los pacientes y siendo el hombro el mayor sitio de afectación constituyendo hasta el 38.5 % de los pacientes, antebrazo en el 28.2 % de los casos y muñeca y mano en el 33.3 de los casos analizados.

Conclusiones: La resonancia magnética nuclear representa un método fiable que está altamente recomendado en el abordaje morfológico no invasivo de los pacientes afectados de procesos patológicos en el plexo braquial, aportando una mayor precisión diagnóstica en la localización y

determinación de la extensión de las lesiones, lo que contribuye a una mejor caracterización de la enfermedad.

1. Datos del alumno	Datos del alumno
(autor)	
Apellido paterno Apellido materno Nombre (s) Teléfono Correo electrónico Universidad Facultad o escuela Carrera No. De cuenta	Rodríguez Illescas María de Jesús (045) 2481586807 maradajasas@hotmail.com Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Médico Cirujano Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica 514214308
2. Datos del asesor	Datos del asesor
Apellido paterno Apellido materno Nombre (s) Teléfono Correo electrónico	Martínez Gallardo Sergio 56276900 fabian_37@hotmail.com
3. Datos de la tesis	Datos de la tesis
Titulo No. Paginas Año No. De folio No. De registro	PATOLOGIA DEL PLEXO BRAQUIAL DIAGNOSTICADA POR RESONANCIA MAGNETICA EN LA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ” DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI 2016 R- 2016- 3601-100

II. Marco teórico

1. INTRODUCCIÓN

El plexo braquial es una estructura neural mayor que provee información motora y sensorial a la extremidad superior. Existen varias técnicas de imagen para su estudio. Sin embargo, la resonancia magnética por su capacidad multiplanar, superior resolución de tejidos blandos y mayor contraste en sus diferentes secuencias hacen de éste, el método de imagen ideal.

Las plexopatías braquiales representan un reto diagnóstico debido a la limitada evaluación clínica ya que los síntomas suelen ser inespecíficos y las lesiones son difíciles de localizar a través del trayecto del plexo braquial.

El estudio por imágenes del plexo braquial también ha sido tradicionalmente difícil debido a su complejidad y distribución en el espacio, sin embargo, esto ha cambiado recientemente con la disponibilidad de nuevos equipos de magneto de 1.5 y 3 teslas. Existen múltiples patologías que pueden comprometer el plexo braquial incluyendo tumores primarios y secundarios, fibrosis post radiación, traumatismos y procesos inflamatorios como la polineuropatía inflamatoria crónica.

1.1 Imagen por resonancia magnética del plexo braquial

La capacidad de imagen multiplanar y superior contraste de tejidos blandos ha convertido a la resonancia magnética en la herramienta primaria para la evaluación de nervios periféricos, incluyendo el plexo braquial(1,2).

Existe un creciente reconocimiento de que la imagen dedicada de nervios, frecuentemente llamada neurografía por resonancia magnética (NRM), puede aportar información valiosa a los hallazgos de la examinación clínica de pacientes con sospecha de lesiones nerviosas, incluyendo las plexopatías braquiales. El término NRM frecuentemente se refiere a imágenes en proyecciones de máxima intensidad creadas a partir de imágenes en T2 tridimensionales (3D).

Las indicaciones de NRM del plexo braquial incluyen tumores intrínsecos y extrínsecos, trauma y enfermedades inflamatorias. La NRM del plexo braquial puede inicialmente parecer algo desalentadora, considerando la complejidad de las estructuras neurales. Sin embargo, los nervios siguen una distribución consistente después de salir del foramen intervertebral, de modo que cualquier persona que comprenda la anatomía topográfica y realice las imágenes cuidadosamente puede hacer interpretaciones de alta calidad del plexo. (3).

1.2 Anatomía del plexo braquial

El plexo braquial se origina de la rama ventral de los nervios C5 a C8 y T1 (figura). Las estructuras del plexo braquial viajan a través de la fosa supraclavicular, cercanas y paralelas al curso de la arteria subclavia (la cual es el punto de referencia más útil en las imágenes sagitales), generalmente formando 3 troncos, cada cual dividiéndose en anterior y posterior formando un total de 6 divisiones, las cuales convergen para formar 3 cordones(3). Las ramas ventrales individuales o raíces son frecuentemente mejor vistas en imágenes axiales. Las raíces también son bien visualizadas en las imágenes sagitales. Debido a que las imágenes sagitales son

perpendiculares al plano del plexo, estas suelen ser el plano más favorable para seguir los elementos de la espina a la axila. El plano coronal también representa los elementos del plexo braquial con buen beneficio, puesto que el plexo cursa con este plano en forma paralela a las arterias subclavias/axilares.(4,5)

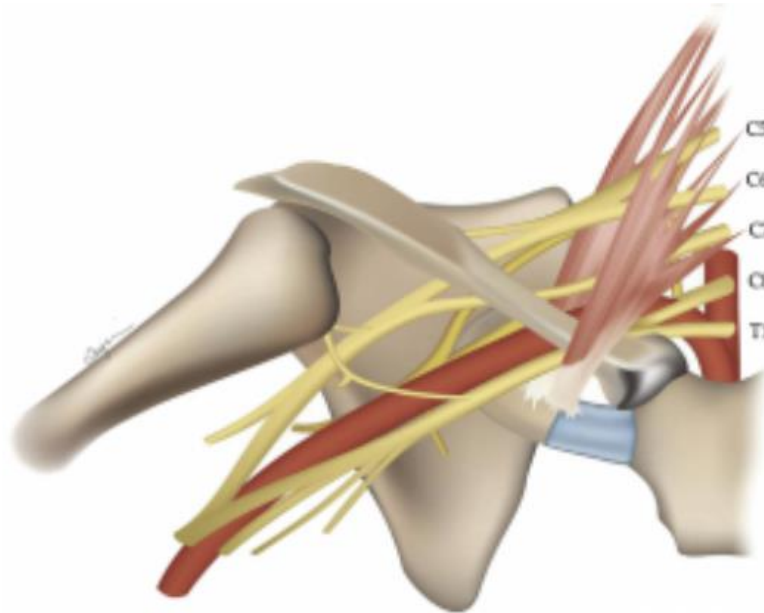


Fig. 1. Important anatomic relationships of the brachial plexus. The plexus arises from C5–C8 nerve roots and passes between the anterior and middle scalene muscles. Identification of the subclavian/axillary artery is the key to localization of the plexus, which generally travels along with the artery.

Con algo de experiencia, y una técnica de imagen optimizada, la evaluación del plexo puede ser relativamente sencilla. Aunque es posible la evaluación detallada de cada nivel y nervio del plexo, la mayoría de las aplicaciones clínicas consisten en la determinación de la presencia o ausencia de involucro del plexo por tumor o neuritis, con una localización anatómica general. Por este último propósito, se encuentra muy útil el concepto de cinco localizaciones sagitales clave que

correlacionan con cinco niveles de organización: raíces, troncos, divisiones, cordones, y ramas. (6)

Las cinco localizaciones sagitales clave son las siguientes:

1. Foramen intervertebral: Raíces (C5-T1). El plexo está formado únicamente por ramas ventrales.
2. Músculos escalenos, anterior y medio: Troncos (tronco superior, C5-C6; tronco medio, C7; tronco bajo, C8/T1). El plexo viaja entre los músculos escalenos anterior y medio y troncos muy cortos se forman aproximadamente en el borde lateral del triángulo de los escalenos(7).
3. Triangulo supraclavicular: Divisiones (anterior y posterior). El triángulo supraclavicular está por encima del tercio medio de la clavícula. Los troncos se dividen en anterior y posterior justo antes de que el plexo braquial se haga posterior a la clavícula y va del borde lateral del musculo escaleno anterior al borde lateral de la primera costilla. (8)
4. Axila: Cordones (lateral, medial y posterior). La arteria subclavia comienza a ser arteria axilar en el borde lateral de la primera costilla. Los cordones corren de la mitad de la clavícula a el proceso coracoides inferomedial, y

son llamados de acuerdo a la relativa localización de la arteria axilar. La disposición típica de anterior a posterior en una vista lateral es cordón lateral, posterior y medio.

5. Coracoides/musculo pectoral menor: Ramas. Las ramas terminales incluyen radiales, axilares, musculocutaneos, medianos, y nervios cubitales. (9)

Los tractos nerviosos normales del plexo braquial están envueltos en grasa, y son mejor delineados de los vasos vecinos y de la musculatura en secuencias ponderadas en T1. Los nervios individuales pueden atribuirse a raíces nerviosas específicas con algo de variabilidad interindividual (por ej. Los nervios supraescapular y subclavios representan las primeras ramas del plexo braquial y se originan del tronco superior formado por C5, algunas veces también por las raíces de C5 y C6).(10) El nervio supraescapular puede ser fácilmente reconocible, debido a que tiene un diámetro relativamente mayor(11).

Es de destacar, que el nervio torácico largo se origina directamente de las raíces nerviosas, usualmente de C5-C7, menos comúnmente de C4. La intensidad de señal de los elementos del plexo es similar a la del musculo en imágenes ponderadas en T1, e hiperintenso al musculo en secuencias ponderadas en T2 con supresión grasa. Los vasos axilares y subclavios (especialmente estructuras venosas) pueden también mostrar considerable alta señal dentro de ellas en fast spin-echo o secuencias pulsadas tipo inversión-recuperación, y estas señales

necesitan distinguirse de las del plexo braquial. Las bandas de saturación pueden ayudar a disminuir la señal vascular, pero no es siempre efectiva para venas. El mapeo de cuales estructuras son vasculares o no es efectivamente realizado con secuencias sagitales eco-gradiente, las cuales son una parte rutinaria del protocolo de NRM. (12,13)

Para la correlación clínica, una lesión/daño del plexo braquial superior que involucre los nervios espinales C5 y C6 resulta en parálisis de los músculos del hombro y musculo bíceps. Si la lesión/daño también incluye el nervio espinal C7, algunos de los músculos de la muñeca están también dañados. Una lesión/daño del plexo braquial bajo involucra los nervios espinales C8 y T1, resultando en parálisis del flexor del antebrazo y de los músculos intrínsecos de la mano. Las lesiones del ganglio estrellado o tronco cervical simpático pueden ocasionar síndrome de Horner(14). La RM, permite una evaluación anatómica y funcional de las lesiones.

1.3 Protocolo de IRM

Los cambios en la intensidad de señal del cordón espinal y/o realce de las raíces nerviosas y músculos paraespinales constituyen la evidencia para el diagnóstico. Comúnmente la combinación de secuencias que se ocupa para esta técnica es: T2, STIR, T1 post gadolinio y recientemente la neurografía (difusión). La aparición de secuencias como la difusión ponderada (DW) al protocolo de RM convencional utilizado para la evaluación del plexo braquial puede permitirnos una evaluación con mejor contraste entre los tejidos adyacentes y los trayectos nerviosos y con una evaluación en tercera dimensión del plexo braquial. (15)

Las lesiones del plexo braquial se clasifican en tres categorías: lesiones preganglionares, postganglionares y una combinación de ambas. Las lesiones preganglionares indican una avulsión de las raíces de los nervios, mientras que una postganglionar involucra a la estructura nerviosa distal al ganglón sensorial. Las lesiones postganglionares se clasifican en rupturas nerviosas y lesiones en continuidad. (16)

Los pacientes con lesiones preganglionares, por ejemplo, pueden presentar hasta 20% de alteraciones en médula espinal. Las áreas de hiperintensidad en las secuencias T2, sugieren edema en fase aguda y mielomalacia en el antecedente crónico. Las lesiones hipointensas en T2 pueden reflejar depósitos de hemosiderina en relación con el contenido hemático. Los cambios en la señal pueden extenderse a lo largo de la vaina nerviosa, o están confinados a la zona de salida de la raíz en el foramen. En muchas ocasiones puede relacionarse con deterioro funcional, a pesar que haya continuidad morfológica de las vainas nerviosas. (17)

En las lesiones traumáticas del plexo braquial la RM se utiliza para localizar las lesiones a nivel de las raíces neurales o incluso en localizaciones distales (18) y en los pacientes con neuritis claramente se muestra la mayor señal del perineuro. (19)

1.4 Plexopatía traumática

La causa más típica de lesión del PB son accidentes de tráfico, especialmente de motocicletas, y la mayoría de las víctimas son hombres jóvenes. (20)

En los casos de pacientes con antecedente traumático se debe determinar la utilidad de una intervención quirúrgica de acuerdo al tipo de lesión nerviosa, discontinuidad del nervio, así como la afectación de estructuras adyacentes. Las lesiones pueden

ser devastadores debido a que resulta secuelas neurológicas y posible peligro para la utilización de extremidad superior en un grupo de edad joven. En el contexto de aguda traumatismos, formación de imágenes puede ayudar a diferenciar entre lesiones pre y post ganglionares que será crucial para el pronóstico y tratamiento. (21).

Las lesiones presentan un amplio espectro desde leves estiramientos por avulsión total de las raíces o los nervios. Las lesiones pre ganglionares se ven limitadas en cuanto a las opciones de tratamiento ya que estos no son susceptibles de reparación directa en la mayoría de los casos por lo que presentan un peor pronóstico (8). Por otro lado, las lesiones post ganglionares tienen mejor pronóstico y mayores opciones de tratamiento. (22)

Los signos de lesiones pre ganglionares pueden ser indirectos, incluidos los pseudomeningoceles post traumáticos, aunque en estos casos puede observarse coexistencia con avulsión de la raíz nerviosa la cual incluye ausencia de visualización de los nervios afectados en comparación con el contralateral. (23)

1.5 Plexopatía por radiación

Esta entidad representa un dilema de diagnóstico, a menudo es inespecífica. La presencia o ausencia de una lesión ocupante de espacio es una parte importante de la evaluación de imágenes de resonancia magnética. (24).

Otro aspecto crucial a valorar es el tiempo transcurrido desde la radiación hasta el examen de gabinete, ya que de acuerdo a la evolución natural de esta entidad puede existir un engrosamiento de la vaina nerviosa la cual ocurre de 5 a 30 meses después de la radiación con una incidencia máxima a los 10-20 meses. (25)

Cambios discretos después de este tiempo son más propensos a ser secundarios a la recurrencia del tumor en lugar de representar fibrosis post radiación, con un tiempo de comienzo medio 5.5 años después del tratamiento. La plexopatía por radiación a menudo se presenta con síntomas sensoriales relacionados con edema, mientras que el dolor domina en etapas tempranas, el Síndrome de Horner también se puede ver en esta etapa. (26)

1.6 Plexopatía neoplásica

A menudo los síntomas de presentación son inespecíficos, con patrones de presentación variables en los estudios de resonancia magnética. Los tumores de la vaina del nervio tales como el neurofibroma y el schwannoma, son los tumores benignos más comunes del plexo braquial en los cuales las características de las imágenes se superponen por lo que una lesión solitaria de un neurofibroma puede ser indistinguible de un schwannoma. Ambos tumores suelen presentar forma oval orientada de forma paralela al eje largo del nervio afectado; los schwannomas suelen mantener una relación excéntrica al nervio ya que desplazan y comprimen los fascículos nerviosos adyacentes en vez de infiltrarlos. (27)

Tumores benignos menos comunes que pueden producirse a lo largo del curso del plexo braquial incluyen lipomas, linfangiomas, hamartomas, así como tumores desmoides.

Por último, entre los tumores malignos secundarios que afectan al plexo braquial los más comunes son el de mama, así como el carcinoma de pulmón seguido del melanoma. (28).

1.7 Imagen por resonancia magnética avanzada

El término neurografía por RM se utiliza para describir una nueva técnica para visualización de nervios que mejora grandemente la identificación confiable de nervios periféricos, con imágenes análogas a un angiograma, permite detectar condiciones anormales de los nervios y las vainas nerviosas, como tumores (4) trauma y neuritis del plexo braquial. Esta técnica de difusión (con reconstrucción en el plano coronal) complementa a las secuencias convencionales en LPB: T1, T2 y STIR, en conjunto permiten una adecuada interpretación de la anatomía y el estatus del plexo braquial. La ventaja más importante de la neurografía con difusión sobre la RM convencional es su alta definición de las raíces nerviosas, el plexo braquial y las estructuras circundantes, así como la capacidad de evidenciar la estructura completa y trayectoria del plexo braquial. La

neurografía con difusión puede ser un método efectivo para definir la trayectoria de los nervios y puede ayudar a reconocer las relaciones anatómicas entre los nervios y las lesiones (hematomas, tumores, etc.); sin embargo, el uso de secuencias convencionales sigue siendo necesario para el correcto diagnóstico de las lesiones del plexo braquial. (29)

El objetivo con la evaluación por imagen, es diferenciar las lesiones pre ganglionares y post ganglionares para una adecuada planeación del tratamiento, sin embargo, el protocolo de estudio debe ser individualizado y depende de muchas variables como son: el equipo dictado, las políticas de tratamiento que llevan a cabo los cirujanos de nervio periférico, y sobre todo, las necesidades del paciente. (30).

1.8 Diagnóstico por Imagen

La imagen diagnóstica provee información fundamental para la evaluación y caracterización de la patología del plexo braquial. Al pasar de los años, los protocolos de estudio se han ido redefiniendo ya que se ha demostrado que el uso de criterios estandarizados son importantes para la toma de decisiones precisas en el tratamiento.

III. Justificación

La patología del plexo braquial es una entidad cuya incidencia está en aumento, con una alta tasa de morbilidad en la población adulta ya que presenta un difícil diagnóstico debido a que la sintomatología es generalmente inespecífica y variable, siendo habitual un curso silente o con sintomatología muy inespecífica que retrasa el diagnóstico. Esta patología se caracteriza en su mayoría, por tener un buen pronóstico, pero es frecuente que el pronóstico se vea empeorado por un retraso en el diagnóstico.

La resonancia magnética nuclear es una herramienta útil en el diagnóstico inicial y el monitoreo de la efectividad terapéutica y seguimiento ya que además ofrece información sobre la extensión de la enfermedad siendo esta información fundamental para la planificación de tratamiento con fines curativos u otras formas de tratamiento.

En el Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades de CMN Siglo XXI todavía no se ha realizado ningún estudio sobre este tema con los datos de pacientes derechohabientes del mismo y aunque existen estudios que versan sobre las ventajas de esta modalidad de imagen, nos parece fundamental documentar las características, comportamiento y prevalencia de la misma en nuestro medio ya que además este es un servicio de referencia de otros hospitales regionales y nacionales de segundo y tercer nivel. Esta característica hace de nuestro centro un lugar especialmente propicio para la realización de un estudio de esta índole ya que nos brinda la oportunidad de analizar un número suficiente de pacientes. Este aspecto es de especial relevancia en el contexto de una patología relativamente poco frecuente y variable como esta, de este modo pretendemos analizar, por un lado, las características de los pacientes derivados a nuestro servicio para la realización de un estudio de resonancia magnética nuclear y por otro lado, las características por imagen de la misma.

En resumen, la patología del plexo braquial representa un grupo de patologías que muestran una incidencia en aumento en las últimas décadas. Aunque tienen, en general, un pronóstico bueno este puede verse afectado por un diagnóstico tardío y por una mala elección del tratamiento debido a un diagnóstico erróneo lo que hace de la resonancia magnética nuclear la modalidad de elección para la evaluación de lesiones del plexo braquial debido a su capacidad multiplanar y resolución superior de tejidos blandos en las diferentes secuencias.

La caracterización de patología del plexo braquial puede ser un reto desalentador para el clínico y el radiólogo, debido a que posee una anatomía compleja, la aparente sobreposición de varios procesos patológicos y la escasa frecuencia de evaluar este tipo de patología, resultando en potenciales errores diagnósticos que conllevan a posibles abordajes terapéuticos inadecuados, aunado a esto cabe destacar que el pronóstico de los pacientes depende en gran medida de la rapidez en el diagnóstico y la intervención terapéutica adecuada, además de una valoración precisa de la extensión de la enfermedad.

La biopsia es una opción en las lesiones por masas, pero con el riesgo de dolor neurálgico permanente y/o déficit sensoriomotor algunas veces asociado con muestras insuficientes o no diagnósticas.

Se pueden utilizar distintas modalidades de imagen, como el ultrasonido, la tomografía computarizada y la imagen por resonancia magnética. Sin embargo, el ultrasonido es operador-dependiente y tiene una curva de aprendizaje larga con mala visualización más allá de los huesos y los pulmones causando una limitación inherente, la tomografía carece de la resolución de contraste necesaria para evaluar tejidos blandos; el plexo braquial es isodenso a los músculos y vasos circundantes. La mielografía por tomografía es invasiva y no proporciona información significativa además de su limitada disponibilidad. Alternativamente, la resonancia magnética nuclear ofrece numerosas ventajas incluyendo que no es invasiva, permite adquisición y despliegue multiplanar y multiseccional, así como excelente resolución de contraste en tejidos blandos.

v. Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia de la patología del plexo braquial y sus características por imagen en resonancia magnética en la población derechohabiente de la UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del CMN SIGLO XXI?

vi. Objetivos

a. GENERAL:

Determinar la prevalencia de las diferentes patologías del plexo braquial y sus características por imagen de RM en pacientes derechohabientes de la UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del CMN SIGLO XXI.

b. ESPECÍFICOS:

1. Identificar las características por imagen de patología del plexo braquial y su comportamiento con las diferentes secuencias de Resonancia Magnética.
2. Conocer la extensión de las lesiones del plexo braquial.

3. Determinar la prevalencia de patología del plexo braquial.

VII. Hipótesis de trabajo

La resonancia magnética nuclear es hoy en día el estándar de oro en la valoración de patología del plexo braquial. Se considera como el mejor método de valoración en etapa pre y post quirúrgica.

VIII. Material y métodos

Se realizará un estudio de los pacientes que cuenten con diagnóstico de patología del plexo braquial y que cuenten con estudio de Resonancia Magnética de esta región, atendiendo a las variables socio demográficas de género y edad y por características de imagen de acuerdo a los diferentes tipos de patología, localización, extensión, así como comportamiento en las diferentes secuencias y tras la administración del medio de contraste endovenoso paramagnético.

- 1. TIPO DE ESTUDIO:** Estudio de prevalencia (retrospectivo, analítico y observacional).
- 2. LUGAR Y PERIODO:** Servicio de radiología e Imagen de la UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del CMN SIGLO XXI en el periodo comprendido del 1º de Marzo del 2016 al 1º de Junio del 2017.

3. UNIVERSO DE TRABAJO: Las fuentes de este estudio han sido las imágenes del Servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI correspondientes a pacientes derechohabientes que cuentan con el diagnóstico de patología del plexo braquial y por lo menos un estudio de resonancia magnética de dicha región.

4. TAMAÑO DE LA MUESTRA: Muestreo no probabilístico de casos consecutivos, con diagnóstico de patología del plexo braquial, remitidos al Servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” de Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el periodo que va desde del 1º de Marzo del 2016 al 1º de Junio del 2017.

Se determinó de acuerdo al sistema NETQUEST, con un margen de error del 5%, un porcentaje de heterogeneidad del 50% y un intervalo de confianza del 95%. Limitado a los pacientes del Hospital de Especialidades (N=39p).

5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Todos los pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, remitidos al Servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” de Centro Médico Nacional Siglo XXI que cuenten con diagnóstico de

patología del plexo braquial habiendo realizado al menos un estudio de resonancia magnética en el periodo comprendido del 1º de Marzo del 2016 al 1º de Junio del 2017.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron aquellos pacientes en los cuales no fue posible completar el estudio de resonancia magnética por la causa que fuera o que cuenten con alguna contraindicación para el estudio de resonancia magnética (prótesis, marcapasos, claustrofobia).

IX. Definición de variables

VARIABLE	DEFINICION		INDICADORES
	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	
EDAD Cuantitativa continua	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento del individuo	Se consignó la edad referida en el expediente en años	Años cumplidos
GENERO Cualitativa Dicotómica	Se define como el conjunto de características naturales o biológicas en base a los genitales externos del individuo	Se consignó el género del paciente en el expediente	Masculino Femenino

Tabla Variables sociodemográficas:

VARIABLE	DEFINICION		INDICADORES
	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	
Número de troncos afectados identificados en Resonancia magnética nuclear.	Estudio con evidencia de zonas de intensidad de señal anormal superior, media e inferior compatibles con lesión del plexo braquial identificadas en estudio de resonancia magnética nuclear.	Numero de lesiones identificadas y descritas en el reporte final.	Cantidad en numero
Número de sitios afectados identificados en Resonancia magnética nuclear	Estudio con evidencia de zonas de intensidad de señal anormal pre ganglionar o post ganglionar compatibles con lesión del plexo braquial identificadas en estudio de resonancia magnética nuclear.	Numero de lesiones identificadas y descritas en el reporte final.	Cantidad en numero

Comportamiento del sitio de afectación en las diferentes secuencias de resonancia magnética.	Estudio con evidencia de zonas de comportamiento iso, hipo o hiperintenso compatibles con lesión del plexo braquial.	Se obtiene de la conclusión del reporte de resonancia magnética.	Cantidad en numero
Comportamiento del sitio de afectación en las diferentes secuencias de resonancia magnética tras la administración del medio de contraste endovenoso paramagnético.	Reforzamiento positivo o negativo tras la administración del medio de contraste endovenoso paramagnético.	Se obtiene de la conclusión del reporte de resonancia magnética.	Positivo o negativo

PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES

El protocolo propuesto de secuencias son las siguientes:

- Cortes en los tres planos, axial, coronal y sagital en secuencia ponderada a T1, T2, FLAIR y STIR
- Secuencias contrastadas con gadolinio obtenidas al minuto de la administración intravenosa del mismo. Los parámetros específicos son los mismos obtenidos en las secuencias previamente descritas.

x. Análisis estadístico.

Evaluación de pruebas diagnósticas

El estudio de pruebas diagnósticas se ha realizado calculando mediante tablas de contingencia los siguientes parámetros y sus intervalos de confianza al 95%: sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo y razones de verosimilitud positiva y negativa.

La calidad de una prueba diagnóstica está determinada por su validez (exactitud) y fiabilidad (precisión). La validez es el grado en que una prueba mide realmente el fenómeno objeto de estudio, es decir, que mide lo que se supone que debe medir. En este sentido, la prueba diagnóstica ideal sería aquella que sólo ofreciese resultados negativos en pacientes sanos y positivos en enfermos.

La fiabilidad refleja el grado en que se obtienen los mismos resultados cuando se repite la medición en condiciones similares, esto es, el grado de concordancia entre las distintas mediciones. El que una medida sea fiable, no significa que necesariamente sea válida.

Para evaluar la validez o exactitud de una medición se comparan sus resultados con aquellos que se obtienen a través de una prueba considerada de referencia (Gold standard o patrón oro). De esta manera, cuando se estudia una muestra de pacientes, los datos obtenidos permiten clasificar a los sujetos y en ella, se enfrenta el resultado de la prueba diagnóstica con el estado real de los pacientes o, en su defecto, el resultado de la prueba de referencia que vayamos a utilizar.

El resultado de la prueba puede ser correcto (verdadero positivo (VP) y verdadero negativo (VN)) o incorrecto (falso positivo (FP) y falso negativo (FN)).

Relación entre el resultado de una prueba diagnóstica y la presencia o ausencia de enfermedad.		
	Verdadero diagnóstico	
Resultado de la prueba	Enfermo	No enfermo
Positivo	Verdaderos positivos	Falsos positivos
	Falsos negativos	Verdaderos negativos

En el estudio de la validez de una prueba diagnóstica, las preguntas más importantes que se plantean (adaptadas al estudio de la patología del plexo braquial) son las siguientes:

- Si el paciente tiene afectación del plexo, ¿qué probabilidad existe de que el resultado de la prueba sea positivo? Y si no la tiene, ¿cuál es la probabilidad de que la prueba sea negativa?
- ¿Qué probabilidad hay de que, ante un resultado positivo (o negativo), el paciente tenga realmente afectación ganglionar? o ¿cuántas veces es más probable que la prueba sea positiva (o bien negativa) en los pacientes afectados que en los pacientes que no lo están?

Las dos primeras cuestiones hacen referencia a la validez interna de la prueba; mientras que las otras se refieren a su validez externa, denominada también seguridad. Existen medidas que ayudan a determinar estos dos aspectos, así como medidas de validez global que sirven para realizar una estimación general de la exactitud de la prueba, y son muy útiles a la hora de comparar la validez entre dos o más pruebas.

Medidas de validez interna

La sensibilidad (S) se define como la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad. Cuando los datos obtenidos a partir de una muestra de pacientes se clasifican en una tabla, la sensibilidad se estima

como la proporción de pacientes enfermos que obtuvieron un resultado positivo en la prueba diagnóstica. Es decir:

$$\text{Sensibilidad} = VP / (VP+FN)$$

De ahí que también la sensibilidad se conozca como tasa de verdaderos positivos (TVP).

La especificidad (E) es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la especificidad como la capacidad para detectar a los sanos. La especificidad se estimaría como:

$$\text{Especificidad} = VN / (VN+FP)$$

De ahí que también sea denominada “tasa de verdaderos negativos” (TVN).

La tasa de falsos positivos (TFP) es la probabilidad de que un sujeto sano sea clasificado como enfermo. Equivale a restar la especificidad a 1:

$$\text{Tasa de falsos positivos} = 1 - E$$

En este sentido, la tasa de falsos positivos de una prueba disminuye, cuando aumenta su especificidad, por lo que la tasa de falsos positivos se estimaría como:

$$\text{Tasa de falsos positivos} = FP / (VN + FP).$$

La tasa de falsos negativos (TFN) es la probabilidad de que, a un sujeto enfermo, se le clasifique como sano. Es igual a restar la sensibilidad a 1:

$$\text{Tasa de falsos negativos} = 1 - S$$

Así, cuando aumenta la sensibilidad de una prueba, disminuye su tasa de falsos negativos. La tasa de falsos negativos puede ser definida como:

$$\text{Tasa de falsos negativos} = \text{FN} / (\text{VP} + \text{FN}).$$

Estas cuatro medidas (sensibilidad, especificidad, tasa de falsos positivos y tasa de falsos negativos) son características operativas intrínsecas de las pruebas diagnósticas, que se calculan de forma “vertical” en la tabla de contingencia, y así tienen la ventaja de no verse afectadas por cambios en la prevalencia (proporción de sujetos enfermos de una población en un momento determinado).

Por tanto, los resultados sobre la validez de una prueba que aportan estas medidas, obtenidos en un estudio concreto, pueden ser extrapolados a poblaciones que no tengan la misma proporción de sujetos enfermos. Sin embargo, su inconveniente es que carecen de utilidad en la práctica clínica ya que no ayudan al profesional en la toma de decisiones clínicas.

Medidas de validez externa

El valor predictivo positivo (VPP) es la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en el test. El valor predictivo positivo puede estimarse, por tanto, a partir de la proporción de pacientes con un resultado positivo en la prueba que finalmente resultaron estar enfermos:

$$\text{Valor predictivo positivo} = \text{VP} / (\text{VP} + \text{FP}).$$

El valor predictivo negativo (VPN) es la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano. Se estima dividiendo el número de verdaderos negativos entre el total de pacientes con un resultado negativo en la prueba:

Valor predictivo negativo = $VN / (FN+VN)$.

Los valores predictivos tienen como principal desventaja que varían cuando cambia la prevalencia y, por tanto, no son útiles a la hora de comparar dos pruebas diagnósticas realizadas en poblaciones con distinta proporción de enfermos. Sin embargo, la prevalencia no afecta de la misma manera a ambos valores predictivos:

- Si la prevalencia aumenta, entonces aumentará el valor predictivo positivo, mientras que disminuirá el valor predictivo negativo.
- Si la prevalencia disminuye, también disminuirá el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo aumentará.

Las razones de verosimilitud, también llamadas razones de probabilidad o cocientes de probabilidad (likelihood ratios) a diferencia de los valores predictivos, no presentan el inconveniente de ser dependientes de la prevalencia. Éstas no sólo tienen la ventaja de no modificarse con cambios en la prevalencia, sino que además son clínicamente útiles.

Las razones de verosimilitud expresan cuántas veces es más probable un determinado resultado de la prueba (positivo o negativo) en los sujetos enfermos con respecto a los sujetos sanos:

- Por un lado, la razón de verosimilitud positiva (RVP) compara la probabilidad de que un sujeto enfermo tenga una prueba positiva, frente a la probabilidad de que el resultado positivo lo obtenga un sujeto sano:

$$\text{Razón de verosimilitud positiva} = [VP / (VP + FN)] / [FP / (VN + FP)]$$

- Por otro lado, la razón de verosimilitud negativa (RVN) compara la probabilidad de que un sujeto enfermo obtenga un resultado negativo en la prueba, frente a la probabilidad de que sea el sujeto sano quien tenga una prueba negativa:

$$\text{Razón de verosimilitud negativa} = [FN / (VP + FN)] / [VN / (VN + FP)]$$

En este sentido, una buena prueba diagnóstica es aquella que tiene una razón de verosimilitud positiva alta (superior a 10) y una razón de verosimilitud negativa baja (inferior a 0,1). Una prueba no tiene ningún valor cuando su razón de verosimilitud positiva oscila entre 1 y 2, y su razón de verosimilitud negativa es de 0,5-1.

XI. Consideraciones éticas.

El estudio fue realizado en el Hospital de Especialidades de CMN siglo XXI que posee el área física, equipo y personal calificado para colaborar en el protocolo en cuestión.

Las responsabilidades éticas del equipo de investigación incluirán la presentación por escrito del protocolo a la Dirección de Investigación y Comité de Ética, así como reportes sobre el proceso cuando fuese solicitado por estas instancias y un reporte final de la investigación al concluir el estudio el cual se apega a la Ley General de Salud promulgada en 1984 y a las normas éticas elaboradas por Helsinki de 1972 y modificado en 1986 y a las normas éticas elaboradas por el consejo de investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social de la UMAE.

La información fue confidencial y se protegió la privacidad de los pacientes incluidos en el presente estudio.

El estudio fue revisado para su aprobación por el Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

XII. Recursos para el estudio, financiamiento y factibilidad.

RECURSOS MATERIALES:

- Resonador marca Siemens modelo MAgneton Symphony Class de 1.5 Teslas.

- Antena multicanal marca Siemens,}
- Medio de contraste endovenoso Gadolineo Gadovist (Gadobutrol)
7 ml por paciente.

RECURSOS HUMANOS:

- Médicos residentes de la especialidad de Radiología e Imagen de la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.
- Médicos radiólogos de la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

El presente estudio no tuvo financiamiento.

XIII. Resultados

Se han estudiado 39 pacientes, 19 hombres y 20 mujeres. (*Tabla 1*) (*Gráfico 1*) La edad media era de 50 años, con un rango de 29 a 72 años, se incluyeron de forma retrospectiva a los pacientes afectos del plexo braquial confirmado mediante estudio de resonancia magnética que acudieron a nuestro servicio para la realización del estudio para diagnóstico o control evolutivo.

Se encontraron distintos niveles anatómicos de la lesión y comportamiento variable en el estudio de imagen, (*Tabla 2*) siendo el tronco superior el mayormente afectado en un 38%, (*Gráfico 2*) con sitio de afectación preganglionar en el 46% (*Tabla 3*)

(Gráfico 3) y asociados mayormente a polineuropatía inflamatoria crónica hasta en el 66% de los pacientes. (Tabla 4) (Gráfico 4).

El comportamiento de las lesiones tras la aplicación del medio de contraste endovenoso paramagnético fueron comportamiento hipointenso en el 66.7% e isointenso en el 33.3%. (Tabla 5) (Gráfico 5).

con realce en el T1 en el 84% de los pacientes (Tabla 6) (Gráfico 6) y siendo el hombro el mayor sitio de afectación constituyendo hasta el 38.5 % de los pacientes, (Tabla 7) antebrazo en el 28.2 % de los casos y muñeca y mano en el 33.3 de los casos analizados. (Gráfico 7)

GÉNERO

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	20	51.3 %
MASCULINO	19	48.7 %
TOTAL	39	100.0 %

Tabla 1

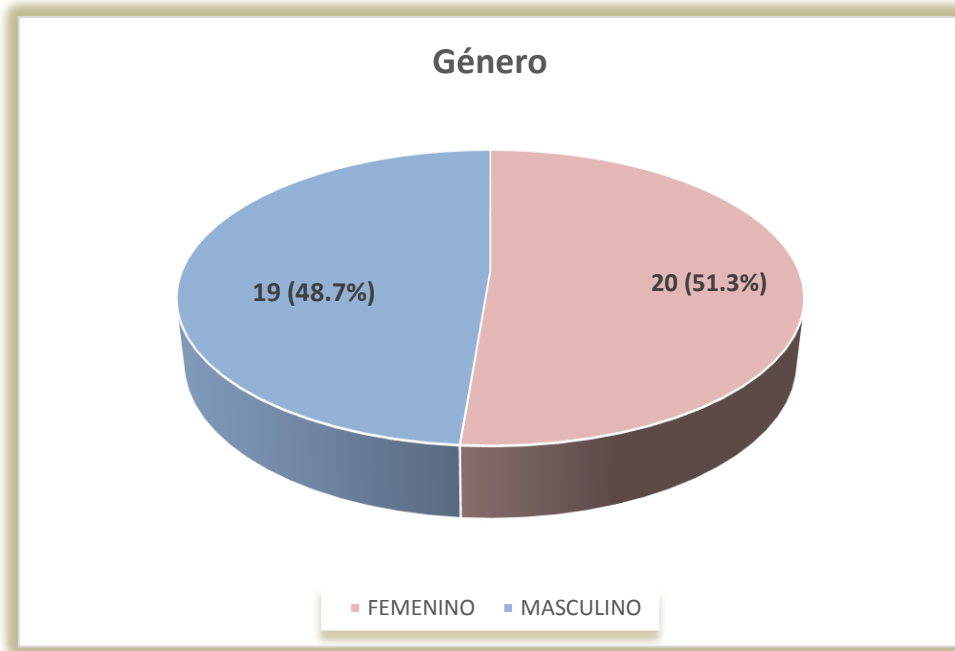


Gráfico 1

TRONCOS AFECTADOS

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SUPERIOR	15	38.5 %
MEDIO	11	28.2 %
INFERIOR	13	33.3 %
TOTAL	39	100.0 %

Tabla 2

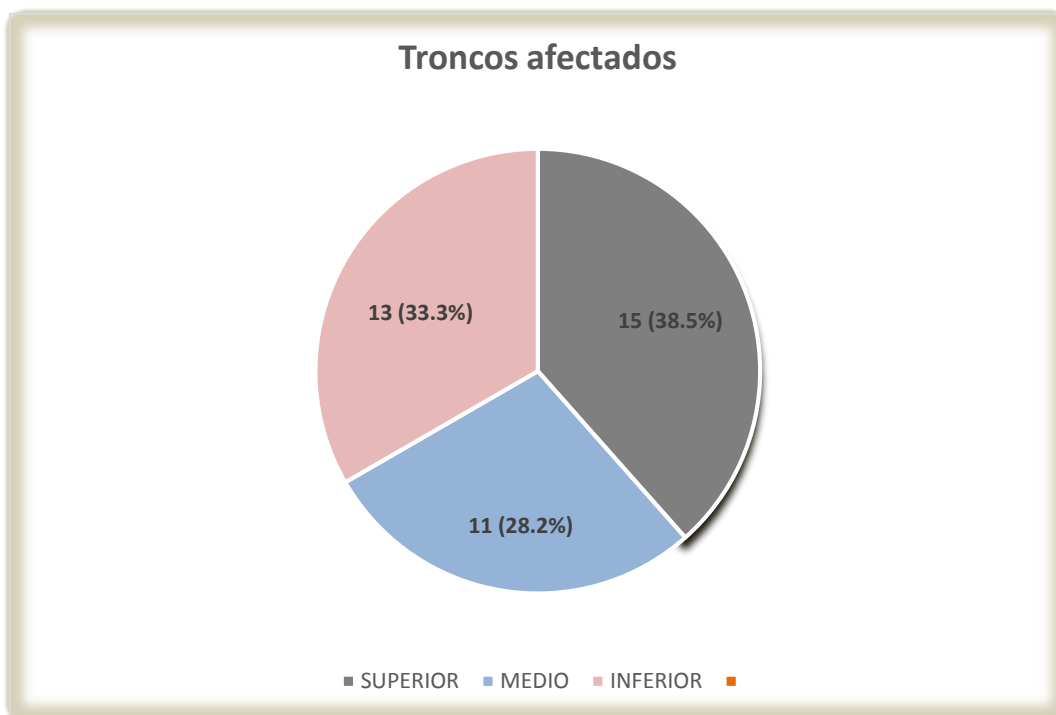


Gráfico 2

SITIO DE AFECTACIÓN

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PREGANGLIONAR	18	46.2 %
POSTGANGLIONAR	21	53.8 %
TOTAL	39	100.0 %

Tabla 3

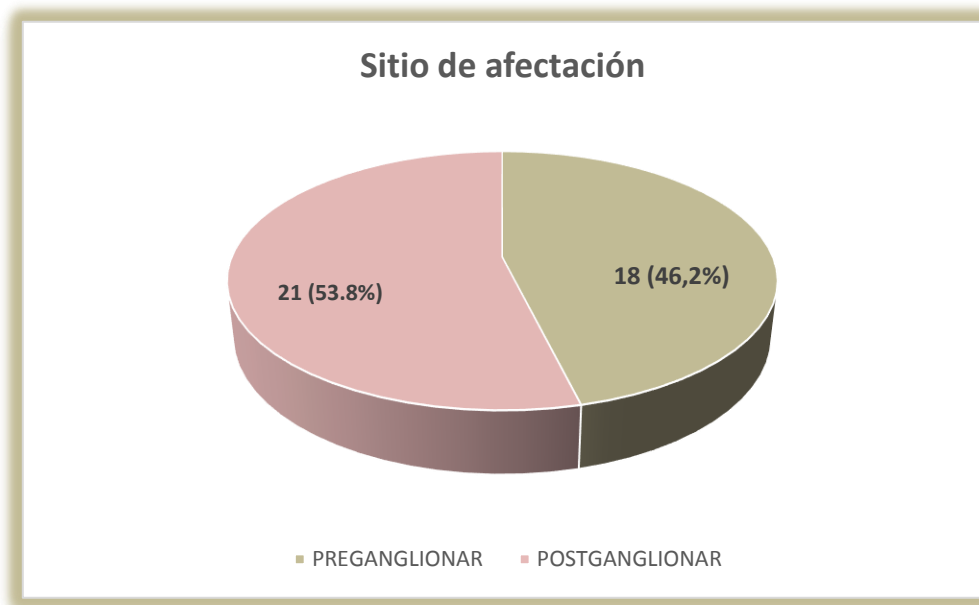


Gráfico 3

DIAGNÓSTICO POR RM

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PLEXOPATÍA NEOPLÁSICA	5	12.8 %
POLINEUROPATIA INFLAMATORIA CRÓNICA	26	66.7 %
SINDROME DE HORNER	2	5.1 %
FIBROSIS POST RADIACIÓN	6	15.4 %
TOTAL	39	100.0 %

Tabla 4

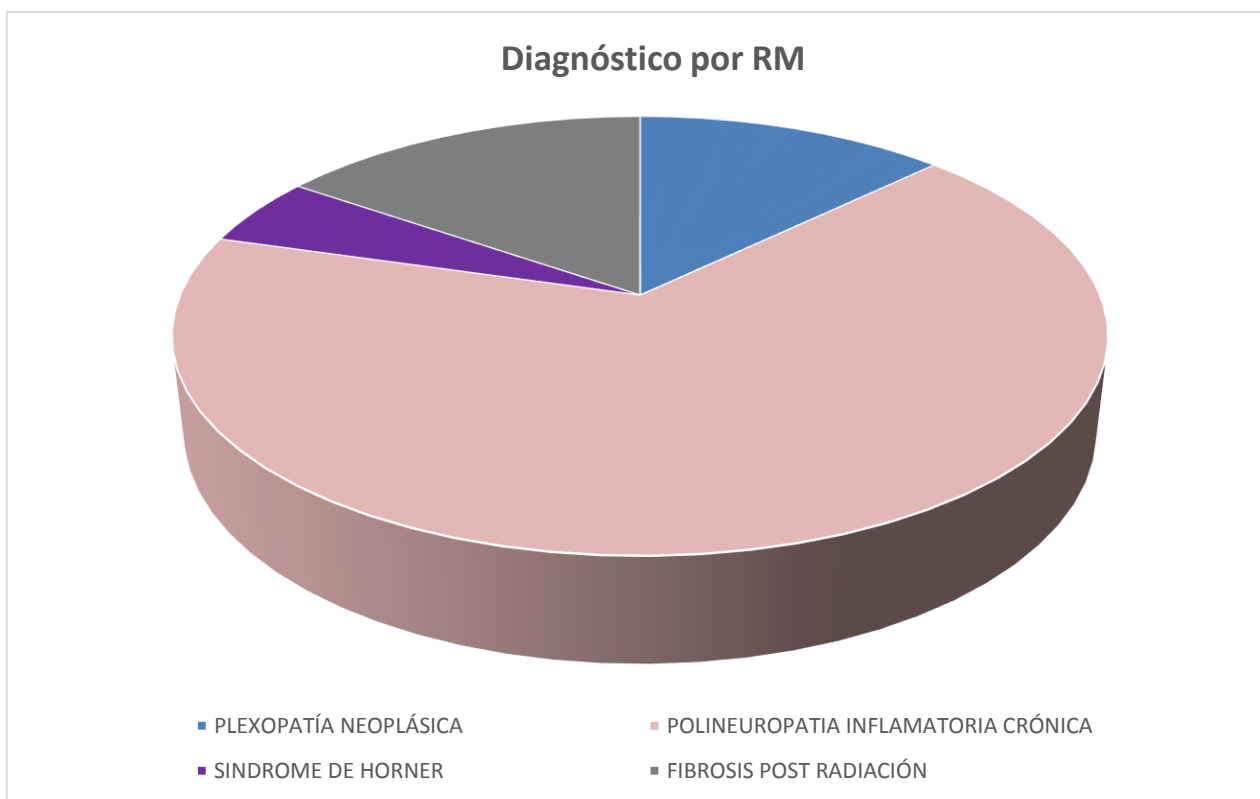


Gráfico 4

COMPORTAMIENTO EN RM

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HIPOINTENSO	18	66.7 %
ISOINTENSO	21	33.3 %
TOTAL	39	100.0

Tabla 5

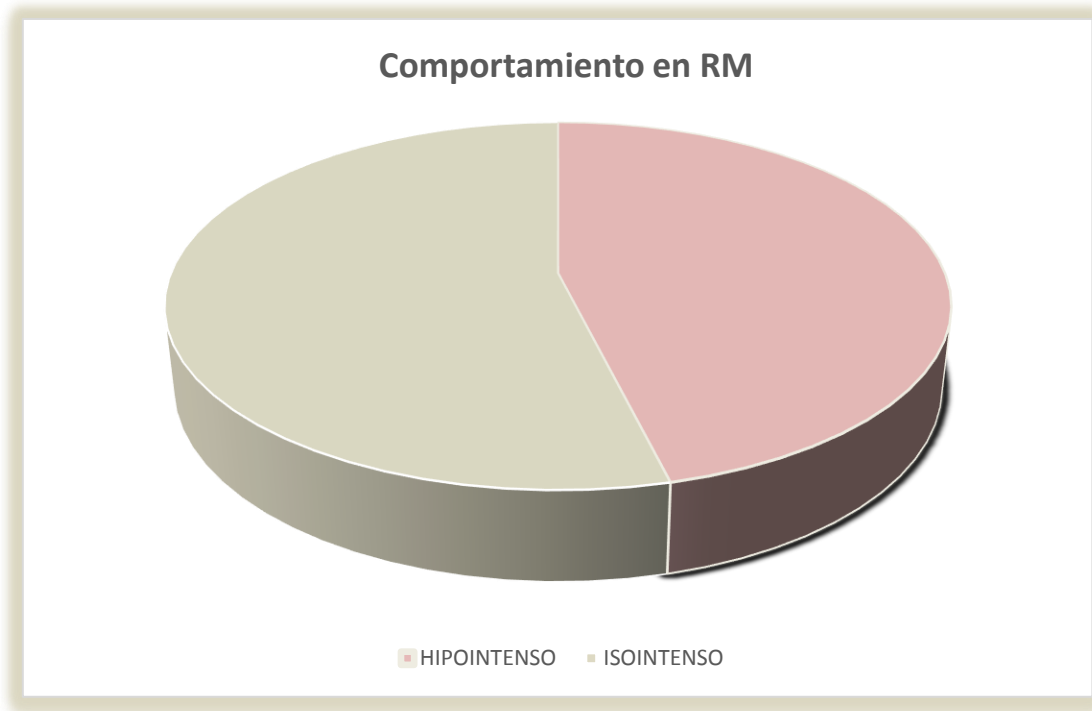


Gráfico 5

REALCE CON EL MEDIO DE CONTRASTE

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CON REALCE	32	84 %
SIN REALCE	07	16 %
TOTAL	39	100.0

Tabla 6

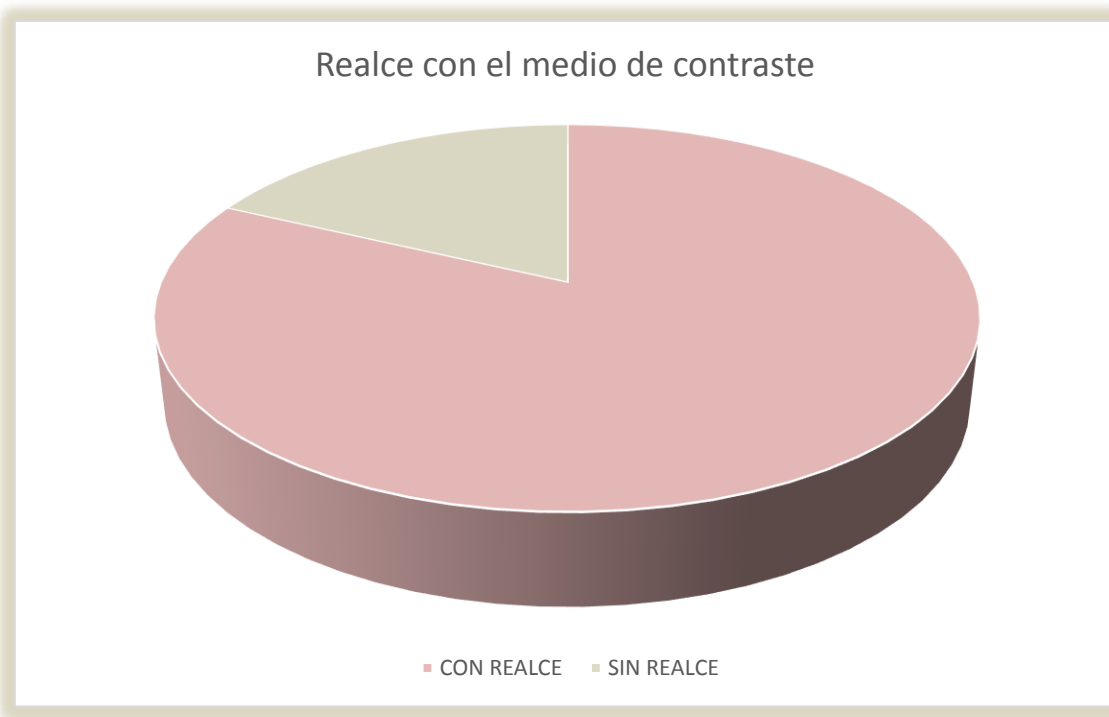


Gráfico 6

SITIO CON PARÁLISIS

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HOMBRO	15	38.5 %
ANTEBRAZO	11	28.2 %
MUÑECA Y MANO	13	33.3 %
TOTAL	39	100 %

Tabla 7

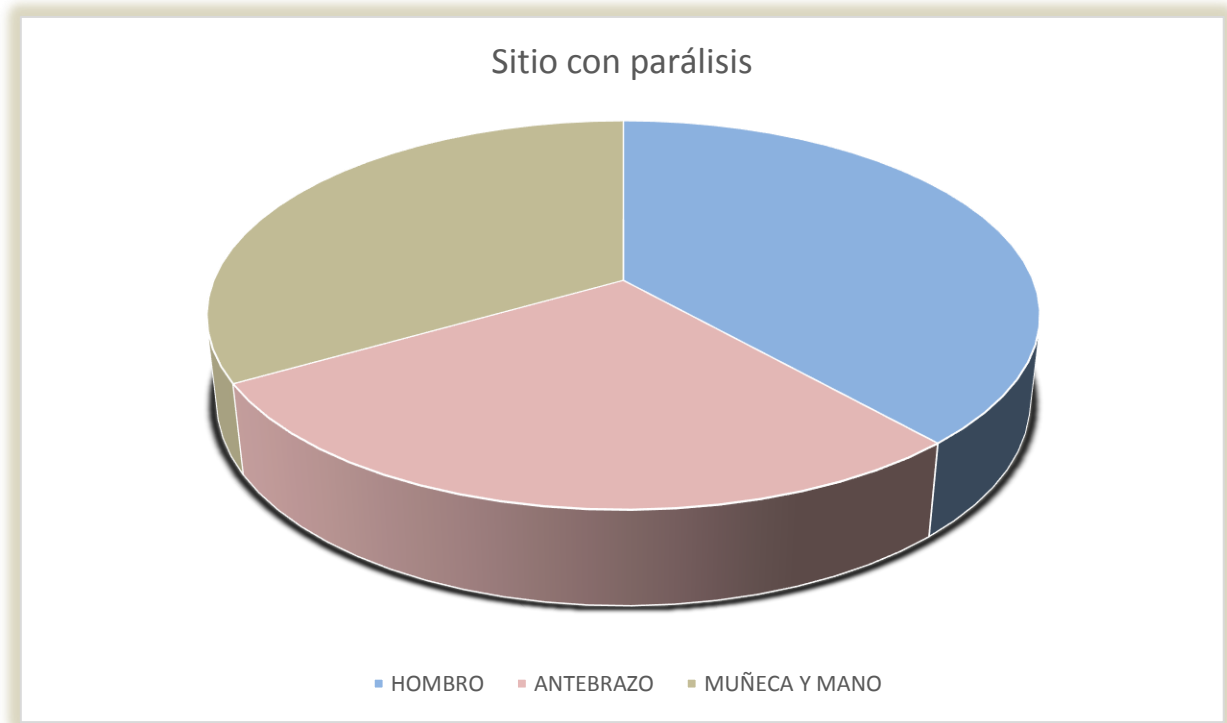


Gráfico 7

XIII. DISCUSION

La patología del plexo braquial son entidades con un alto grado de prevalencia que poseen una extensa gama funcional, pudiendo originarse en distintos niveles anatómicos y con repercusión clínica diversa.

Hoy en día se emplean diferentes técnicas para su estudio que incluyen la tomografía computarizada (TC) la cual es la técnica más usada para la estadificación inicial y seguimiento de estos pacientes pero necesita de una técnica complementaria para solventar las lagunas diagnósticas que puede plantear, la

tomografía es útil para la valoración inicial de estos pacientes, pero sigue planteando problemas de definición anatómica y dudas diagnósticas, más si se tiene en cuenta la distribución compleja del mismo, por ello se considera necesaria la realización de un estudio anatómico con mayor sensibilidad y especificidad.

Han sido muchos los estudios que han confirmado la utilidad de la resonancia magnética como el estándar de oro así como la técnica más usada para la caracterización y seguimiento de dicha patología. Este estudio puede aportar una mejoría en la precisión diagnóstica ya que llega a modificar la localización o extensión de las lesiones hasta en un 44 % de los casos.

Estos datos concuerdan con los de la bibliografía existente. De igual modo, ayuda en la catalogación de estructuras ganglionares y su diferenciación de las estructuras óseas adyacentes. Estos datos son similares a los descritos y aportan una gran mejoría en una de las principales indicaciones de la resonancia magnética la cual permite determinar la cantidad de masa que corresponde a tejido fibrótico y la que corresponde a enfermedad.

Este hecho permite una mejor caracterización de las lesiones y supone una ayuda para la planificación de los tratamientos.

XIV. CONCLUSIÓN

La resonancia magnética nuclear representa un método fiable que está altamente recomendado en el abordaje morfológico no invasivo de los pacientes afectados de

procesos patológicos en el plexo braquial, aportando una mayor precisión diagnóstica en la localización y determinación de la extensión de las lesiones, lo que contribuye a una mejor caracterización de la enfermedad.

XV. ANEXOS



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	PATOLOGÍA DEL PLEXO BRAQUIAL DIAGNOSTICADA POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN LA UMAE DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	CIUDAD DE MEXICO, MAYO DE 2016
Número de registro:	

Justificación y objetivo del estudio:	El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de las diferentes patologías del plexo braquial y sus características por imagen de RM en pacientes derechohabientes de la UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del CMN SIGLO XXI.
Procedimientos:	Su participación consiste en que nos permita la revisión de su expediente clínico y estudio de Resonancia Magnética realizado en el servicio de Resonancia Magnética de la U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Se beneficiara probablemente en la mejor correlación de hallazgos futuros relacionados con el seguimiento de su padecimiento.
Participación o retiro:	Usted se puede retirar del estudio en el momento que lo decida, sin que afecte la atención que recibe en esta unidad.
Privacidad y confidencialidad:	Usted tendrá la seguridad de que la información obtenida del expediente clínico no será divulgada ni se hará mal uso de ella.
Beneficios al término del estudio:	<p>Su participacion permitira a a comunidad cientifica conocer las bondades de la imagen hbrida spect/ct en el diagnostico mas preciso y oportuno de los linfomas, modificando oportunamente el tratamiento y mejorando el pronostico.</p> <p>No percibira ningun pago por su participación</p>
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	DR. SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO MB RX TEL.56276900 fabian_37@hotmail.com
Colaboradores:	DRA. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ ILLESCAS R3RX
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx	
<hr/>	
Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
<hr/>	

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

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

Clave: 2810-009-013



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

- **PROTOCOLO DE INVESTIGACION: PATOLOGIA DEL PLEXO BRAQUIAL
DIAGNOSTICADA POR RESONANCIA MAGNETICA EN LA UMAE
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPULVEDA
GUTIERREZ” DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**

NOMBRE DEL PACIENTE:	
GÉNERO:	

EDAD:	
NSS:	
TELEFONO:	
FECHA DE ESTUDIO:	
PATOLOGÍAS DEL PLEXO BRAQUIAL ASOCIADAS	Fibrosis post radiación, plexopatía neoplásica, polineuropatía inflamatoria crónica, síndrome de Horner
DIAGNOSTICO DE ENVIO:	
DIAGNÓSTICO POR RM	
TRATAMIENTO PREVIO:	SI NO
ESPECIFICAR TIPO Y FECHA:	

ANÁLISIS POR IMAGEN

		Troncos	Divisiones	Cordones	Ramas
LOCALIZACIÓN	Preganglionar Post ganglionar	Superior Medio Bajo	Anterior Posterior	Lateral Medial Posterior	Radiales Axilares Medianas Cubitales

	Parálisis del hombro	Parálisis de la muñeca	Parálisis del antebrazo	Parálisis de la mano	
EXTENSIÓN					

	T1	T2	T1 CONTRASTE	DIFUSIÓN	STIR
COMPORTAMIENTO		Hiper intensa Hipointenso			

XVI. Referencias bibliográficas.

1. Wittenberg KH, Adkins MC. MR Imaging of Nontraumatic Brachial Plexopathies : Frequency and spectrum of findings. RadioGraphics 2013; 20:1023-32.
2. Blair DN, Rapoport S, Sostman HD, Blair OC, Normal Brachial plexus and its Región: Anatomy and Pathology. Eur Radiol 2013; 5 :145-51.

3. Castillo M. Brachial and Lumbosacral Plexi. En: Mauricio Castillo. The core curriculum: Neuroradiology 2º Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2013:463-73.
4. Van Es Witkamp TD, Feldberg MAM. MRI of the braquial plexus and its Region: Anatomy and Pathology, Eur Radiol 2013;5:145-151.
5. Reede DL.MR imaging of the brachial plexus. Magn Reson Imaging Clin N Am 2014: 5:897-906.
6. Takeharu Yoshikawa et al. Brachial plexus Injury Clinical manifestations, conventional Imaging Findings and the Latest Imaging Techniques. RadioGraphics, 2014;26:S133-S143.
7. England JD, Summer AJ, Nontraumatic brachial plexopathy En: Wilkins RH, Rengachary SS, eds. Neurosurgery 2º Edición New York, NY: McGraw-Hill, 2014; 3245-50,
8. Koller H. Kieseier BC. Chronic Inflammatory Demyelinating Polineuropathy N. Engl. J Med 2014;352:1342-56
9. Lusk MD, Kline DG, García CA. Tumors of the brachial plexus. Neurosurgery 2015;21:439-53.
10. Bowen BC, Verma A, Brandon AH, Fiedler JA. Radiation Induced Brachia Plexopathy: MR Imaging with Clinical correlation. AJNR Am J Neuroradiol 2015;17 :1932-6.
11. Wouter van Es H, Engelen AM, Witkamp TD, Ramos LM, Feldberg MA. Radiation-induced brachial plexopathy: MR imaging. Skeletal Radiol. 2015; 26:284-8.

12. Byun WM, Park WK, Park BH, Ahn SH, et al. Guillain Barré Syndrome, brachial plexus: MR imaging findings. *Radiology* 2015; 208:137-43.
13. Posniak, H V et al. "MR Imaging of the Brachial Plexus." *AJR. American journal of roentgenology* 161.2 (1993): 373–379.
14. Rehman, I., F. H. Chokshi, and F. Khosa. "MR Imaging of the Brachial Plexus." *Clinical neuroradiology* 24.3 (2014): 207–216. Web.
15. Rankine, J.J. "Adult Traumatic Brachial Plexus Injury." *Clinical Radiology* 59.9 (2004): 767–774. Web.
16. Van Es, Hendrik W., Thomas L. Bollen, and Hans P.M. van Heesewijk. "MRI of the Brachial Plexus: A Pictorial Review." *European Journal of Radiology* 74.2 (2010): 391–402. Web.
17. Mallouhi, Ammar et al. "3T MR Tomography of the Brachial Plexus: Structural and Microstructural Evaluation." *European Journal of Radiology* 81.9 (2012): 2231–2245. Web.
18. Tagliafico, Alberto et al. "Diagnostic Accuracy of MRI in Adults with Suspect Brachial Plexus Lesions: A Multicentre Retrospective Study with Surgical Findings and Clinical Follow-up as Reference Standard." *European Journal of Radiology* 81.10 (2012): 2666–2672. Web.
19. Linda, Dorota Dominika et al. "Multimodality Imaging of Peripheral Neuropathies of the Upper Limb and Brachial Plexus 1." *RadioGraphics* 30.5 (2010): 1373–1400. Web. 10 May 2016.
20. Moran, Steven L., Scott P. Steinmann, and Alexander Y. Shin. "Adult Brachial Plexus Injuries: Mechanism, Patterns of Injury, and Physical Diagnosis." *Hand Clinics* 21.1 (2005): 13–24. Web.

21. Shin, Alexander Y., and Robert J. Spinner. "Clinically Relevant Surgical Anatomy and Exposures of the Brachial Plexus." *Hand Clinics* 21.1 (2005): 1–11. Web.
22. Bishop, Allen T., Robert J. Spinner, and Alexander Y. Shin. "Brachial Plexus Injuries in Adults." *Hand Clinics* 2005: ix–x. Web.
23. Amrami, Kimberly K., and John D. Port. "Imaging the Brachial Plexus." *Hand Clinics* 21.1 (2005): 25–37. Web.
24. Martinoli, Carlo et al. "Brachial Plexus and Nerves about the Shoulder." *Seminars in Musculoskeletal Radiology* 14.05 (2010): 523–546. Web. 10 May 2016.
25. Chhabra, A et al. "High-Resolution 3T MR Neurography of the Brachial Plexus and Its Branches, with Emphasis on 3D Imaging." *AJNR. American journal of neuroradiology* 34.3 (2013): 486–97. Web.
26. Vargas, M I et al. "New Approaches in Imaging of the Brachial Plexus." *European journal of radiology* 74.2 (2010): 403–10. Web.
27. Yoshikawa, Takeharu et al. "Brachial Plexus Injury: Clinical Manifestations, Conventional Imaging Findings, and the Latest Imaging Techniques." *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 26 Suppl 1 (2006): S133–S143. Web.
28. Rubin, Joshua A, and Jeffrey R Wesolowski. "Neck MR Imaging Anatomy." *Magnetic resonance imaging clinics of North America* 19.3 (2011): 457–73, vii. Web.

29. González, Anamari Perochena et al. "Evaluación de Lesiones Del Plexo Braquial : Una Nueva Aplicación En El Diagnóstico Con Resonancia Magnética." 16.3 (2009): 153–158. Print.
30. Sarikaya S, Sumer M, Ozdolap S, Erdem CZ. Magnetic resonance neurography diagnosed brachial plexitis: a case report. Arch Phys Med Rehabil 2005; 86(5): 1058-9.