



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

**“IMPORTANCIA DE LA MEDICIÓN DEL DIÁMETRO
ANTEROPOSTERIOR DEL CANAL MEDULAR CERVICAL
POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON
ALTERACIONES NEUROLÓGICAS EN EL HOSPITAL
JUÁREZ DE MÉXICO”.**

TESIS DE POSGRADO

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA:**

IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

PRESENTA

DR. ANDRÉS MÉNDEZ VÉLEZ

ASESOR DE TESIS

DR. JOSÉ MANUEL ROCHA ABRICA



CIUDAD DE MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 2021



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.

**AUTORIZACIÓN REGISTRO DE TESIS DE POSGRADO
UNIDAD DE ENSEÑANZA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**

DR. AGUSTÍN I. RODRÍGUEZ BLAS
JEFE DE SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DRA. ERIKA GÓMEZ ZAMORA
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DR. ÉRIK EFRAIN SOSA DURÁN
JEFE DE POSGRADO
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO



HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DR. GUSTAVO ADOLFO CASIAN CASTELLANOS
TITULAR DEL CURSO IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DR. JOSÉ MANUEL ROCHA ABRICA
DIRECTOR DE TESIS
ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO E IMAGEN
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

REGISTRO HJM072/21-R



DEDICATORIA

“Dedico este último trabajo en mi formación como médico especialista a mis padres (Andrés y Pilar), hermanos (Ángel y Arturo), mi tío Francisco, mi abuelo Andrés y Mario, así como mis abuelas (Bertha y Josefina) y a mi novia Nancy los cuales han sido una la base y pilares fundamentales para superar el día a día, así como cada obstáculo a lo largo de todo este proceso”.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Andrés y Pilar, por haberme dado todo lo necesario y más allá de eso, mostrarme lo que un hombre de bien puede lograr con empeño y dedicación, el tenerlos a mi lado siempre me ha permitido ser mejor persona y no podría estar aquí sin ellos. A mi hermano Ángel, ya que su convivencia me ha forjado y moldeado desde muy joven.

A mi tío Francisco por mostrarme y enseñarme que el mundo de la medicina es sacrificado, pero abre un sinfín de posibilidades, más allá de lo que se puede imaginar.

A mi abuelo Andrés que siempre le agradeceré por todo y confío me acompaña desde donde se encuentre. Mi abuelo Mario que me mostró lo que un caballero debe ser en su actuar y andar.

A mi familia en general, no la cambiaría por nada.

A mi novia Nancy, mi amada, que me mantuvo y sostuvo cuando la flaqueza llevo inundar mis pensamientos y me permitió gozar mis logros a su lado paso a paso.

A mis maestros los doctores Gustavo A. Casian Castellanos, Agustín I. Rodríguez Blas, Raúl M. Sánchez Conde, José M. Rocha Abrica, Ricardo Balcázar Vázquez, Ada E. Flores Cobos, Beatriz Y. Álvarez Alfonso, Enrique Granados Sandoval y Marco Yáñez por permitirme ver a través de su experiencia, aprender paso a paso para lograr forjar lo mejor de mí y poder llevar en el alto el nombre del hospital Juárez.

A todos mis compañeros residentes que me han acompañado durante todo este proceso, en especial a mis amigos Alberto Valdez, Casandra González, Humberto Alba, Porfirio Olivares, David Pérez y Maryuri Pineda, con los cuales he compartido días completos y aprendido con ellos y de ellos.

Así mismo quiero dejar plasmado el apoyo que he recibido por parte de todo el hospital al cual le tendré por siempre un incalculable aprecio, gracias a su servicio y dedicación puedo concluir este proceso de mi vida con mi familia reunida.



ÍNDICE

	No. Pág.
1. Introducción.....	6
2. Justificación.....	14
3. Pregunta de Investigación.....	15
4. Objetivos.....	16
a. Objetivo general	
b. Objetivos específicos	
5. Tamaño de la muestra.....	17
6. Materiales y métodos	18
a. Tipo de estudio	
b. Criterios de inclusión	
c. Criterios de exclusión	
d. Variables	
e. Aspectos éticos	
f. Aspectos de bioseguridad	
g. Cronograma de actividades	
7. Interpretación de Resultados.....	21
8. Discusión.....	32
9. Conclusiones.....	34
10. Bibliografía	35



1. INTRODUCCIÓN

Se estima que la frecuencia general de la cervicalgia es del 34% aproximadamente, la prevalencia del dolor crónico y la duración más prolongada del dolor aumenta con la edad. (1)

Se describe al dolor de cuello no específico crónico como el dolor que se localiza en el área anterior posterior o paravertebral durante las funciones de inclinación, extensión y flexión; ya sea localizado en las estructuras musculares, óseas, viscerales y paquete vasculo-nervioso por más de 12 semanas. Debido a causas directamente relacionadas a lesiones antiguas o bien por causa indirectas como tumoraciones de estructuras viscerales con y sin radiación a extremidades superiores. (2) Y se ha demostrado que la frecuencia de las molestias que duran 1 mes o más presentan una mayor predilección en las mujeres que en los hombres. (1)

La cervicalgia es un problema de salud pública, con impacto negativo en la calidad de vida y en el área productiva. (2)

ANATOMÍA

ESTRUCTURA ÓSEA

La columna vertebral cervical está formada, de manera normal, por 7 vértebras, que se extienden desde la base del cráneo hasta la unión con la porción torácica (T1). Las vértebras están constituidas por un cuerpo y un macizo apofisiario posterior, ambos unidos por los pedículos del arco vertebral que van a delimitar ambos lados los agujeros vertebrales. La columna vertebral cervical posee una curvatura convexa (lordosis).

El cuerpo vertebral posee en los extremos de su cara superior dos apófisis semilunares, en los extremos laterales de la cara inferior posee dos escotaduras para las apófisis semilunares de la vértebra subyacente.

La apófisis transversa presenta dos raíces, una anterior que se une al cuerpo por delante y otra posterior que se implanta lateral de las apófisis articulares y por delante del pedículo; ambas raíces se encuentran unidas hacia afuera por un puente óseo, donde su vértice termina en dos tubérculos, anterior y posterior.

La apófisis transversa delimita con la cara anterior del pedículo y con la porción lateral del cuerpo, dando lugar al foramen o agujero transverso por donde pasa la arteria vertebral, las venas vertebrales y las ramas del simpático.

Las apófisis articulares están situadas a los extremos de la columna, a ellas se conectan las láminas, el pedículo y la raíz lateral de la apófisis transversa, presentan dos carillas articulares superiores y dos inferiores que se articulan con las vértebras suprayacentes y subyacentes.

La apófisis espinosa está situada posterior y en la línea media, es prismática y triangular, su cara inferior presenta un canal donde se aloja el borde superior de la apófisis espinosa de la vértebra inferior, el vértice termina en dos tubérculos, separados por una incisura.

Las láminas vertebrales van desde la base de la apófisis espinosa, se dirigen lateralmente para unirse a las apófisis transversas y articulares.

Los pedículos se extienden desde la base de las apófisis transversas y articulares hasta la parte posterior y lateral del cuerpo vertebral, sus bordes superiores e inferiores presentan dos curvaturas opuestas uno del otro, estas incisuras se corresponden con las de las vértebras superiores e inferiores formando los agujeros de conjunción; su cara lateral posee un canal vertical que forma la pared del foramen por donde transcurre la arteria vertebral.

El foramen o agujero vertebral está delimitado por la cara posterior del cuerpo hacia adelante, por las láminas y la base de la apófisis espinosa hacia atrás y por los pedículos y apófisis articulares lateralmente.

La superposición de los agujeros de conjunción forma el canal vertebral, que aloja la medula espinal, raíces nerviosas, envolturas y anexos, es amplio y triangular, su diámetro transverso es el doble del diámetro anteroposterior. El agujero vertebral se abre a ambos lados, en los agujeros de conjunción, dando paso a las raíces originadas por la médula.

Atlas

Corresponde a la primera vértebra cervical, y posee unas características especiales, en ella se observan 2 masas laterales reunidas por un arco anterior y un arco posterior. Las masas laterales son dos columnas óseas con una caras superiores e inferiores, la cara superior presenta una cavidad



glenoidea que corresponde a una superficie articular que recibe al cóndilo occipital mientras que la cara inferior se articula con el axis, en la cara lateral se implanta la apófisis transversa, la cara medial en su tercio anterior presenta un tubérculo donde se inserta el ligamento transverso de la articulación atlodoodontoidea, en la cara anterior se implanta el arco anterior y por último en la cara posterior se implanta el arco posterior. La apófisis transversa surge de las caras laterales de las masas laterales, se implantan por medio de dos raíces, ambas circunscriben el foramen transverso para la arteria vertebral. El arco anterior constituye junto a la apófisis odontoides el cuerpo de la vértebra, la cara anterior posee en la línea media un tubérculo acompañado por dos depresiones a sus lados, la cara posterior presenta en el medio una superficie articular donde articula la cara anterior de la apófisis odontoides. El agujero vertebral está compuesto por dos partes, una anterior que aloja a la apófisis odontoides y otra posterior que corresponde al canal vertebral.

Axis

Corresponde a la segunda vértebra cervical, del cuerpo vertebral surge la apófisis odontoides que se fija por su base a la cara superior del cuerpo vertebral, por encima de la base la apófisis se estrecha y forma una especie de cuello, luego se ensancha y forma el cuerpo, en su cara anterior presenta una faceta articular oval que se articula con la cara posterior del arco anterior del atlas, la cara posterior de la apófisis odontoides posee una faceta articular para el ligamento transverso del atlas y en su vértice se inserta el ligamento suspensor de la odontoides. La raíz anterior de la apófisis transversa se implanta en el cuerpo y a la raíz posterior en el pedículo, la raíz anterior y el pedículo se unen por un puente óseo, la cara inferior de este puente presenta un canal por donde pasa la arteria vertebral. El agujero transverso está delimitado por el cuerpo vertebral, el pedículo y las raíces anteriores y posteriores de la apófisis transversas. El agujero vertebral es triangular y su tamaño es menor que el foramen vertebral del atlas y mayor que el del resto de las demás vértebras cervicales.

La vértebra C6 posee ciertas características diferentes del resto, la raíz anterior de la apófisis transversa adquiere un tamaño mucho mayor que el resto de las vértebras cervicales, además posee un tubérculo anterior, llamado tubérculo carotideo o de Chassaignac.

La vértebra C7 presenta un cuerpo mayor que las demás, sus apófisis semilunares son pequeñas, la apófisis espinosa es larga y saliente, las apófisis transversas son también largas fuertes y unituberculosas, el agujero transverso es más pequeño, pudiendo llegar a faltar y por el no pasa la arteria vertebral.

LIGAMENTOS VERTEBRALES

Los medios de unión de los cuerpos vertebrales corresponden a los discos intervertebrales, que actúan como un ligamento interóseo, su altura es variable y se encuentra aumentada en su parte anterior a la altura de la columna cervical; este disco posee una porción periférica fibrosa y otra central blanda y gelatinosa, reforzada adelante y atrás por los ligamentos longitudinales anterior y posterior. El ligamento longitudinal o vertebral común anterior lo encontramos en la parte anterior y media de los cuerpos vertebrales, en el ámbito cervical adopta una forma triangular que se va ensanchando hasta la 6ta cervical. El ligamento longitudinal posterior, se encuentra en la cara posterior de los cuerpos vertebrales y de los discos. El medio de unión de las láminas se realiza por medio de los ligamentos amarillos derecho e izquierdo, posee una forma cuadrangular, su borde superior se inserta en la cara anterior de la lámina suprayacente, y su borde inferior se inserta en el borde superior de la lámina subyacente, son ligamentos muy resistentes y muy elásticos. La apófisis espinosas se unen por medio de los ligamentos interespinosos y supraespinosos, el interespinosos se extiende desde el borde inferior de la vértebra superior hasta el borde superior de la vértebra inferior, llegando hasta los ligamentos amarillos por delante; el supraespinoso se extiende a lo largo de la columna uniendo las apófisis espinosas, en el ámbito cervical este ligamento adquiere entidad propia y cambia por el ligamento cervical posterior, extendiéndose hasta la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical.

MÉDULA ESPINAL

Su comienzo a nivel cervical corresponde al arco anterior del atlas con la unión de la apófisis odontoides, su porción superior va desde el arco anterior del atlas hasta la tercera cervical, de donde sale el plexo cervical destinado al cuello y nuca; La intumescencia cervical, se extiende desde la



tercera cervical hasta la tercera torácica, de ella surge la cuarta raíz cervical correspondiente al nervio frénico y desde la quinta a la primera torácica las raíces del plexo braquial. En un corte horizontal su cara anterior presenta un surco medio anterior, a ambos lados encontramos el surco ventrolateral del que emergen las raíces anteriores de los nervios espinales, entre ambos surcos y la línea media se encuentra dos cordones anteriores o funículos, cada uno a su vez esta subdividido por un surco intermedio anterior, que se continuo hacia arriba con el surco que separa la pirámide anterior de la oliva bulbar, hacia abajo el funículo termina en la fisura mediana ventral. La cara posterior posee un surco dorsolateral posterior al cual llegan las raíces posteriores, a nivel de la línea media se observa un surco medio posterior, el cual se profundiza y divide la cara posterior de la medula en dos funículos dorsales o cordones posteriores, cada uno de estos está dividido hasta la 2da vértebra torácica por el surco paramedio posterior dando origen a dos funículos uno medial y otro lateral. Las caras laterales corresponden a los cordones laterales de la medula. En su interior la médula está compuesta por sustancia gris y blanca. La sustancia gris posee una comisura gris que la divide en dos cuernos anterior y posterior. Las fibras nerviosas nacidas del cuerno anterior forman la raíz ventral, que sale por el surco colateral anterior. La sustancia blanca rodea a la gris, dividiéndose en 3 funículos, anterior, dorsal y lateral.

NERVIOS ESPINALES

Las raíces espinales se dividen en ventrales, las cuales son motoras y parten de la médula, y dorsales, sensitivas y llegan a la médula. Cada raíz está formada por fibras que varían según el nivel espinal; las raíces cervicales superiores son fibras delgadas y en abanico abierto, y a nivel de la intumescencia cervical son voluminosas y en abanico cerrado. Cada nervio espinal estará formado por una raíz ventral y una dorsal, el cual sale del canal vertebral por el agujero de conjunción, cada nervio espinal a su vez se divide extravertebralmente en dos ramas diferentes, una dorsal para la región posterior del cuerpo y una ventral para la región anterolateral y miembros. A nivel cervical encontramos 8 nervios espinales. Existen 8 ramas dorsales provenientes de los nervios espinales, la primera surge del primer nervio cervical e inerva los músculos rectos posteriores mayores y menores y oblicuos mayor y menor; la segunda rama dorsal del segundo nervio cervical es llamado el nervio suboccipital o de Arnold y actúa en el músculo oblicuo mayor y lo superficiales de la nuca, cada una de las 6 últimas ramas dorsales cervical se distribuyen en los músculos profundos de la nuca. Las ramas anteriores en vez de separarse se agrupan formando plexos. El plexo cervical está formado por las ramas anteriores de los 4 primeros nervios cervicales, dando ramas superficiales y profundas, la cual el principal nervio es el frénico, motor del diafragma. El plexo cervical superficial se divide en 5 nervios, nervio transverso del cuello, nervio auricular magno, nervio occipital menor, nervios supraclaviculares y nervio supraclavicular lateral. El plexo cervical profundo generará las ramas ascendentes, mediales, laterales, descendentes y el nervio frénico. (3)

FISIOPATOLOGÍA

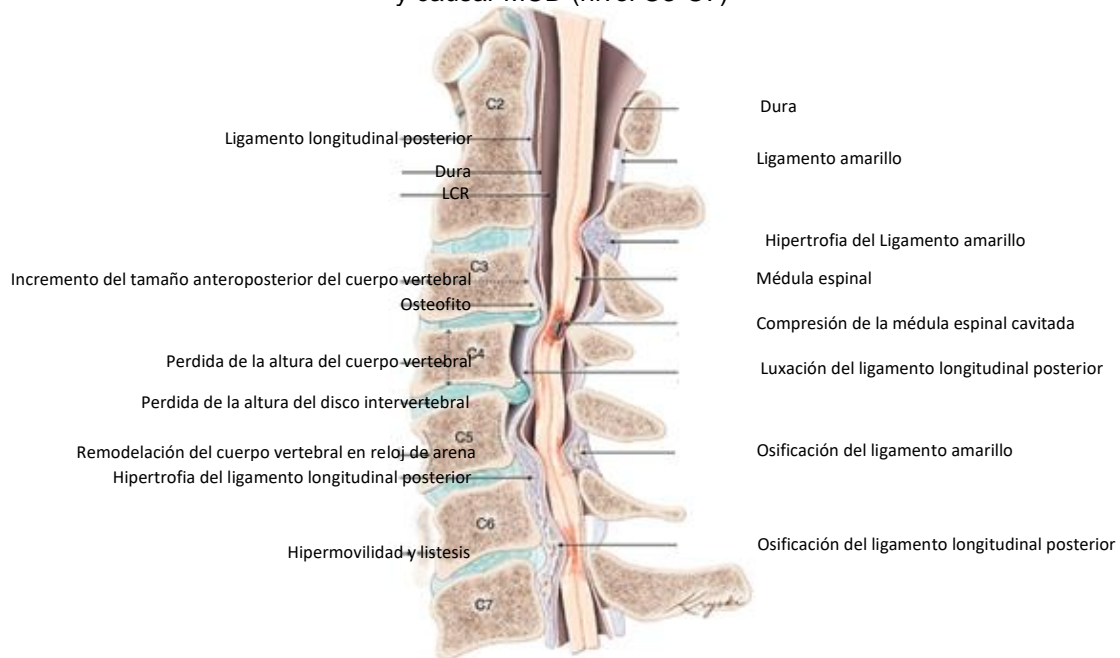
La mielopatía cervical degenerativa (MCD) es un trastorno que resulta de una compresión severa de la médula espinal, de origen multifactorial (4). La mielopatía cervical espondilótica (MCE) es la causa más común de disfunción de la médula espinal cervical en personas de la tercera edad, que refleja el hecho de que la mielopatía a menudo está asociada y causada por cambios osteodegenerativos de la columna axial.

La MCD se puede dividir en dos tipos de factores: estáticos y dinámicos. (Figura 1).

a) Factores estáticos: son el resultado de la estenosis congénita o la estenosis adquirida secundaria a la espondilosis y la degeneración del disco. Los discos intervertebrales pierden elasticidad e hidratación debido a la pérdida de la matriz de proteoglicanos con la edad, lo que conduce a una incompetencia biomecánica que predispone al colapso del disco. Esto puede resultar o no en la hernia del anillo, provocando síntomas. La estenosis de la médula cervical resultante puede agravarse por la osificación y la hipertrofia de las articulaciones facetarias posteriores, las apófisis uncinadas, el ligamento amarillo y el ligamento longitudinal posterior.

b) Factores dinámicos se relacionan con la exacerbación de la compresión de la médula espinal observada con movimiento fisiológico, y en el contexto de subluxación degenerativa, movimiento patológico de la columna cervical. (5)

Figura 1. Patología de mielopatía cervical degenerativa (MCD). Anatomía de una columna inicialmente sana (nivel C2), con ejemplos de los posibles cambios patológicos que pueden ocurrir y causar MCD (nivel C3-C7)



Fuente: Moreira-Pinto E, Teixeira A, Frada R, *et al.* Degenerative cervical myelopathy: A review of current concepts. *Columna.* 2020;19(4):302-307.

Al considerar la lesión de la médula espinal, existe evidencia histopatológica que sugiere que hay una reducción en el suministro de sangre que conduce a una isquemia considerable dentro de la médula espinal, así como a una compresión física. (6) Las características patológicas de la MCD incluyen degeneración de la sustancia gris y blanca, pérdida de células del asta anterior, cavitación quística y degeneración walleriana de las columnas posteriores adyacentes al sitio de compresión. En modelos de rata, Karadimas *et al.*, (7,8) demostraron una disminución de la densidad capilar en la médula espinal comprimida en comparación con los controles, lo que indica una ruptura de la barrera sangre-médula espinal en el contexto de estenosis progresiva debido a MCD. Además de lo anterior, con la ruptura de la barrera sangre-médula espinal normal, se produce una cascada secundaria de neuroinflamación que consiste en la activación de la microglía y el reclutamiento de macrófagos en el sitio de compresión mecánica dentro de la médula espinal (8). La literatura reciente ha investigado las vías inflamatorias involucradas en la MCD, en particular, el aumento de la expresión local del gen CX3CR1 y su asociación con un aumento de la acumulación de microglía y macrófagos en los sitios de compresión. (9)

EVALUACIÓN CLÍNICA

Los síntomas suelen aparecer después de los 40 años, a menudo entre los 50 y los 70 años, pero también pueden presentarse en personas de edad avanzada. Es más prevalente en hombres, en una proporción de 3 a 2. (10) Por lo general, el inicio es insidioso, aunque los síntomas pueden desarrollarse de forma aguda o subaguda, a menudo después de un traumatismo menor de cabeza y cuello.

Los síntomas en MCE son característicamente persistentes en lugar de transitorios o fluctuantes. Aproximadamente el 75% de los pacientes informan manos torpes y más del 80% informan marcha inestable y/o cambios sensoriales en las extremidades superiores, como parestesias similares a choques con flexión del cuello (signo de Lhermitte). (11) El dolor es una molestia que se observa con menos frecuencia y su ausencia a menudo puede llevar a un retraso en el diagnóstico. Se ha



sugerido fuertemente que la alteración sutil de la marcha es la presentación más común, seguida de la pérdida del control motor fino de las manos con entumecimiento asociado. La incontinencia de vejiga y/o intestino y la cuadriparesia afectan del 15 al 50% de los pacientes y generalmente se asocian con mielopatía en etapa tardía. (5)

Se consideran datos de alarma en los adultos con dolor de cuello los siguientes signos y síntomas que sugieren alteración neurológica (2):

- Rigidez cervical
- Dolor de hombro
- Entumecimiento
- Parestesias en manos
- Trastornos del equilibrio
- Cefalea
- Vértigo
- Disminución del rango de movilidad
- Disminución del tono muscular
- Dolor crónico de más de 3 meses con tratamiento
- Limitación funcional que produzca ausentismo laboral

ESTUDIOS DE IMAGEN

La evidencia de cambios radiológicos degenerativos en la columna cervical en la población que envejece es común. Hacia la cuarta década de la vida, el 30% de los sujetos asintomáticos presentan cambios degenerativos en los discos intervertebrales, mientras que, hacia la séptima década, hasta el 90% han desarrollado alteraciones degenerativas. (12)

Las técnicas de imagen que ayudan en el diagnóstico incluyen, radiografía anteroposterior y lateral de columna cervical, tomografía computarizada y resonancia magnética. El estrechamiento del espacio discal, los espolones óseos, los osteofitos, la subluxación articular, la artrosis de la articulación facetaria, la espondilolistesis y la osificación del ligamento longitudinal posterior se pueden visualizar en las radiografías estándar.

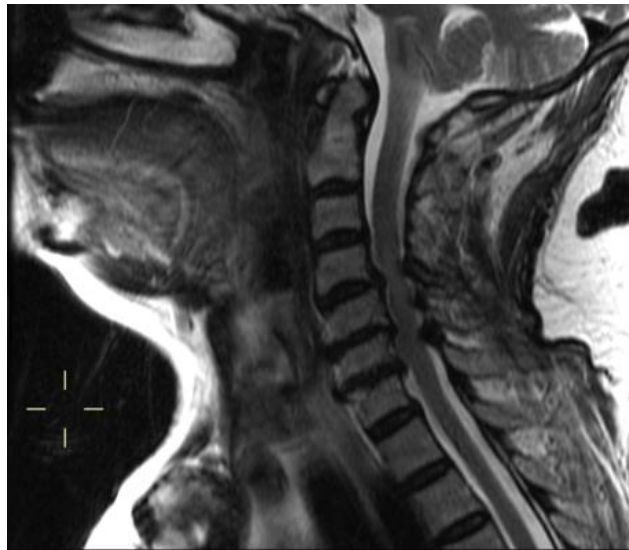
Los pacientes con un canal congénitamente estrecho o con una compresión del cordón superior al 30% tienen un mayor riesgo de desarrollar características clínicas por compresión mecánica estática. (13)

Las radiografías con soporte de peso, incluidas las radiografías de flexión-extensión, son el estudio definitivo para la evaluación de la lordosis cervical y la evidencia de inestabilidad que puede predisponer a un mecanismo de trauma repetitivo subyacente a la mielopatía cervical. (14)

Las tomografías computarizadas son el mejor método para identificar cambios óseos y calcificados, incluidos discos calcificados, osificación del ligamento longitudinal posterior e hipertrofia facetaria; también puede demostrar anquilosis de las articulaciones unco-vertebrales y/o facetarias, que son importantes para la restauración de la lordosis. (15)

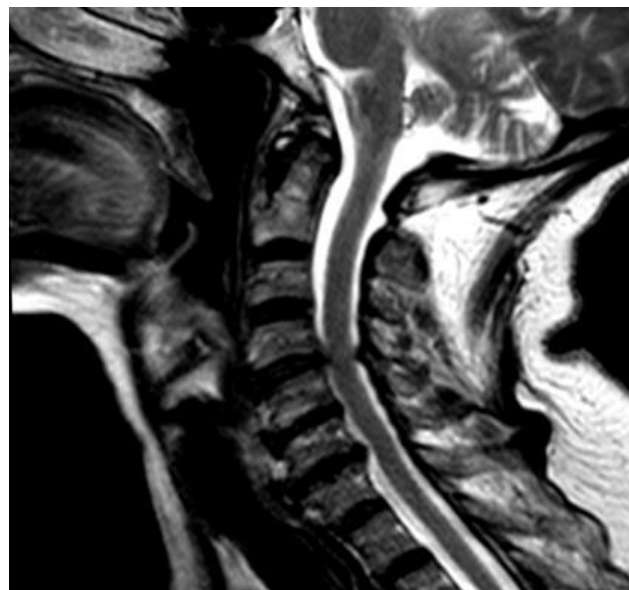
La resonancia magnética muestra protuberancias de disco, complejos disco-osteofito, hipertrofia de facetaria y ligamentos, así como posible listesis, todo lo cual contribuye a la estenosis del canal espinal y la compresión de la médula espinal. A veces se observa un aumento de la señal T2 en la médula espinal, lo que sugiere una lesión de la médula espinal, incluida la mielomalacia, por compresión de la médula o por traumatismos repetidos (Figura 2 y 3). Los pacientes que se presentan con cambios de T2 multisegmentarios en la resonancia magnética a menudo tienen mielopatía cervical de larga duración y un resultado neurológico deficiente incluso con tratamiento descompresivo. (16)

Figura 3. Resonancia magnética de columna cervical, corte sagital, ponderada en T2, donde se aprecia canal estrecho multifactorial a nivel de C3-C4 hasta C6-C7 con aumento en la intensidad de señal de la medula espinal en relación con edema.



Fuente: Estudio de resonancia magnética de columna cervical realizado en el servicio de Imagenología del Hospital Juárez de México recopilado del sistema PACS a través de la aplicación de Carestream.

Figura 4. Resonancia magnética de columna cervical, corte sagital, ponderada en T2, donde se aprecia canal estrecho multifactorial a nivel de C4-C5 hasta C6-C7 con aumento en la intensidad de señal de la medula espinal en relación con edema.



Fuente: Estudio de resonancia magnética de columna cervical realizado en el servicio de Imagenología del Hospital Juárez de México recopilado del sistema PACS a través de la aplicación de Carestream.



Dado que la resonancia magnética convencional no puede revelar las características microestructurales de la médula espinal, incluido los tractos de la sustancia blanca, se han desarrollado enfoques alternativos, como la imagen por tensor de difusión, que pueden permitir un análisis detallado in vivo de la difusión de moléculas de agua; este se basa en parámetros de difusión anisotrópica y lleva la resonancia magnética convencional un paso más allá al medir las diferencias en la cantidad y orientación de la difusión del agua, particularmente en la sustancia blanca. (17,18) Es una modalidad de imagen novedosa y prometedora que ofrece una mayor sensibilidad de diagnóstico en comparación con la resonancia magnética estándar y permite la detección más temprana de la mielopatía cervical antes de que aparezcan cambios de T2 en la resonancia magnética convencional. (1)

Una vez que se establece el diagnóstico, no se necesitan imágenes repetidas a menos que haya habido un empeoramiento clínico significativo o para ayudar en la planificación quirúrgica.

El Colegio Americano de Radiología sugiere algunos criterios para valorar el primer estudio o estudio inicial en el contexto de un paciente con cervicalgia crónica (Figura 4), así como los estudios cuando este primer estudio es aparente normal y el paciente presenta signos y síntomas neurológicos (Figura 5). (2)

Figura 4. Criterios para valoración del primer estudio en pacientes con cervicalgia crónica, con o sin antecedente de traumatismo anterior

Procedimiento radiológico	clasificación	Comentarios	NRR *
Radiografía de columna cervical	9	AP, lateral, transoral, oblicua bilateral.	☢ ☢
Mielografía de columna cervical	2		☢ ☢ ☢
TAC de columna cervical sin contraste	2		☢ ☢ ☢
Mielografía y TAC de columna cervical postmielografía	2		☢ ☢ ☢ ☢
RMN de la columna cervical sin contraste	2		○
Escaneo óseo del cuello con Tc-99m	2		☢ ☢ ☢
Artrografía con inyección de la faceta articular de la columna cervical para bloqueo selectivo de la raíz nerviosa	2		☢ ☢
Escala de calificación: 1,2,3 no suele ser apropiado; 4,5,6 Puede ser apropiado; 7,8,9 Por lo general apropiado * Nivel de radiación relativa			

Fuente: Guía de Práctica Clínica. Abordaje diagnóstico del dolor de cuello en la población adulta en el primer nivel de atención. [Internet]. [Actualizado 2016, Consultado Dic 2020]. Disponible en: www.cenetec.salud.gob.mx

Figura 5. Criterios para valoración del primer estudio en pacientes con radiografías normales y signos o síntomas neurológicos presentes

Procedimiento radiológico	Clasificación	Comentarios	NRR*
RMN de la columna cervical sin contraste	9		○
Mielografía y TAC de columna cervical post mielografía	5	Si la esta RM contraindicada	☢☢☢☢☢
Mielografía de la columna cervical	2		☢☢☢
TAC de la columna cervical sin contraste	2		☢☢☢
Escaneo óseo del cuello con Tc-99m	2		☢☢☢
Artrografía con inyección de la faceta articular de la columna cervical para bloqueo selectivo de la raíz nerviosa	2		☢☢
Escala de calificación: 1,2,3 no suele ser apropiado; 4,5,6 Puede ser apropiado; 7,8,9 Por lo general apropiado * Nivel de radiación relativa			

Fuente: Guía de Práctica Clínica. Abordaje diagnóstico del dolor de cuello en la población adulta en el primer nivel de atención. [Internet]. [Actualizado 2016, Consultado Dic 2020]. Disponible en: www.cenetec.salud.gob.mx

CANAL CERVICAL ESTRECHO

Se tienen diferentes rangos de mediciones del diámetro anteroposterior del canal cervical para poder diagnosticarlo, tomando como parámetros generales: El diámetro medio sagital del canal cervical desde C3 a C5 que se considera normal es entre 17-18 mm. La porción más inferior del canal puede llegar a medir entre 12-14 mm. Los pacientes con un diámetro < 13 mm son considerados con estenosis del canal (19). Otros manejan como diámetro anteroposterior normal valores ~17 mm, estenosis relativa de 10-13 mm y estenosis absoluta <10 mm, en la población anglosajona. (20)

TRATAMIENTO

Los estudios que comparan el tratamiento conservador versus quirúrgico en casos leves son contradictorios. Algunos estudios no mostraron diferencias entre los dos grupos, mientras que otros mostraron un deterioro en los pacientes tratados de forma conservadora. (21)
Se han realizado múltiples estudios donde los resultados de algunos parecen indicar que la cirugía es más eficaz para restaurar la función en aquellos con mielopatía moderada o grave en el momento de la presentación, pero también que la descompresión cervical previene un mayor deterioro y mejora los resultados neurológicos, el estado funcional y la calidad de vida. En resumen, una gran cantidad de literatura ha demostrado que el tratamiento quirúrgico tiene el potencial de mejorar los resultados y mantener estos resultados después de un largo período de seguimiento. (1)

Tratamiento quirúrgico

La compresión prolongada de la médula espinal puede resultar en un daño irreversible y los resultados del tratamiento quirúrgico son mejores cuando hay una intervención temprana. La intervención quirúrgica se puede considerar en dos áreas anatómicas: la columna cervical superior (C1-C2) e inferior (C3-C7), y mediante tres abordajes generales: anterior, posterior y mixto.

Los cuatro procedimientos quirúrgicos que se realizan comúnmente son la discectomía y fusión cervical anterior, corporectomía y fusión cervical anterior, laminectomía y laminoplastia. La elección adecuada depende de la presencia de cervicalgia preoperatoria, el nivel y grado de cambio espondilóticos, la alineación sagital y la estabilidad de la columna, las características individuales, procesos quirúrgicos previos, y la experiencia quirúrgica del cirujano. Independientemente del procedimiento elegido, los objetivos del tratamiento quirúrgico son descomprimir la médula espinal y su circulación, preservar la alineación y estabilidad de la columna y prevenir una mayor lesión neural. (1).



2. JUSTIFICACIÓN

En el Hospital Juárez de México no se cuenta con estadística poblacional en cuanto canal cervical estrecho ni valores de medición del diámetro anteroposterior del canal medular, por lo cual se propone realizar un análisis de todos los estudios de resonancia magnética de columna cervical de pacientes atendidos en el periodo del 01 de Junio del 2018 al 01 de Junio del 2021, con el objetivo de obtener parámetros generales del comportamiento de la población en el hospital y compararlos con los valores manejados en la literatura de acuerdo a la presencia o ausencia de sintomatología neurológica.



3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el comportamiento del diámetro anteroposterior del canal medular cervical en pacientes con resonancia magnética realizada en el Hospital Juárez de México?



4. OBJETIVOS

1. GENERAL:

- Determinar el comportamiento del diámetro anteroposterior del canal medular cervical en pacientes con resonancia magnética de columna cervical realizada en el Hospital Juárez de México del 01 de Junio del 2018 al 01 de Junio del 2021.

2. ESPECÍFICOS:

- Determinar el comportamiento del diámetro anteroposterior del canal medular cervical en pacientes con y sin síntomas neurológicos.
- Describir la frecuencia observada de canal cervical estrecho en todos los estudios de resonancia magnética de columna cervical.
- Describir la frecuencia de la etiología que condiciona el canal cervical estrecho en pacientes con y sin síntomas neurológicos.
- Describir la frecuencia de casos encontrados de canal cervical estrecho por grupo de edad y sexo.



5. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Pacientes que cuenten con resonancia magnética de columna cervical realizada en el Hospital Juárez de México en el periodo del 01 de Junio del 2018 al 01 de Junio del 2021.

Tipo de muestreo: Se realizará un muestreo no probabilístico, de tipo consecutivo, ya que se incluirán a todos los pacientes que hayan sido atendidos en el servicio de imagenología del hospital para realización de resonancia magnética de columna cervical, ya sea por sintomatología neurológica o cualquier otro diagnóstico.



6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Tipo de estudio: Se realizará un estudio observacional, transversal, comparativo.

6.2 Universo de trabajo: Pacientes que cuenten con resonancia magnética de columna cervical realizada en el Hospital Juárez de México en el periodo del 01 de Junio del 2018 al 01 de Junio del 2021.

6.3 Tipo de muestreo: Se realizará un muestreo no probabilístico, de tipo consecutivo, ya que se incluirán a todos los pacientes que hayan sido atendidos en el servicio de imagenología del hospital para realización de resonancia magnética de columna cervical, ya sea por sintomatología neurológica o cualquier otro diagnóstico.

Criterios de selección:

6.4.1. Inclusión: Pacientes que se hayan realizado resonancia magnética de columna cervical en el Hospital Juárez de México del 01 de Junio del 2018 al 01 de Junio del 2021.

6.4.2. Exclusión: Pacientes con diagnóstico de osteogenesis imperfecta, mucopolisacaridosis, antecedente de traumatismo severo u otras alteraciones en la densidad ósea.

6.4.3 Eliminación: Pacientes con datos incompletos

Definición de variables: Las variables a tomar en cuenta son:

6.5.1 Variables Cuantitativas:

1. Edad del paciente:

a. Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de realización de la resonancia magnética de columna cervical.

b. Definición operacional: Se registrará la edad expresada en años cumplidos del paciente que se obtuvo al momento de que se le realizó el estudio.

c. Tipo de variable y escala de medición: Cuantitativa, de razón, continua.

2. Diámetro anteroposterior del canal medular cervical:

a. Definición conceptual: Diámetro medido en el eje sagital en una línea desde el punto medio entre las placas terminales superior e inferior del cuerpo vertebral y se dibujan perpendicularmente a la superficie anterior del cordón.

b. Definición operacional: Se registrará el diámetro del canal medular cervical que se obtuvo al momento de que se le realizó el estudio, expresado en milímetros con dos puntos decimales.

c. Tipo de variable y escala de medición: Cuantitativa, de razón, continúa.

6.5.2 Variables Cualitativas:

1. Sexo del paciente:

a. Definición conceptual: Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas. género del paciente, expresado en femenino y masculino.

b. Definición operacional: Se registrará el género del paciente del paciente que se obtuvo al momento de que se le realizó el estudio, expresado en femenino y masculino.

c. Tipo de variable y escala de medición: Cualitativa, nominal (categórica), dicotómica.

2. Etiología que condiciona el canal medular estrecho cervical:

a. Definición conceptual: Causa que condiciona una compresión severa de la médula espinal en la región cervical.

b. Definición operacional: Se registrará la etiología o etiologías que condiciona el canal medular estrecho.

c. Tipo de variable y escala de medición: Cualitativa, nominal (categórica), politémica.

3. Canal medular estrecho cervical:

a. Definición conceptual: Condición en la que el canal medular cervical mide < 13 mm.



b. Definición operacional: Se obtendrá del diámetro obtenido del canal medular por resonancia.

c. Tipo de variable y escala de medición: Cualitativa, nominal (categórica), dicotómica.

4. Sintomatología neurológica:

a. Definición conceptual: Es la aparición de afecciones neurológicas, tales como rigidez cervical, dolor de hombro, entumecimiento, parestesias en manos, trastornos del equilibrio, cefalea, vértigo, disminución del rango de movilidad, disminución del tono muscular, dolor crónico de más de 3 meses con tratamiento, limitación funcional que produzca ausentismo laboral.

b. Definición operacional: Se registrará la sintomatología referida en el momento en que se le realizó el estudio.

c. Tipo de variable y escala de medición: Cualitativa, nominal (categórica), dicotómica.

6.6 ASPECTOS ÉTICOS:

Con base en la Declaración de Helsinki de la 64ª Asamblea General de la Asociación Médica Mundial del año 2013, este estudio no afecta los derechos humanos, ni las normas éticas y de salud en materia de investigación, por lo tanto, no se comprometen la integridad física, moral o emocional de las personas incluidas en el proyecto.

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en salud, artículo 17, fracción I, se considera esta investigación en la categoría sin riesgo, ya que se únicamente se revisarán los estudios de resonancia magnética de columna cervical realizados en el Hospital Juárez de México.

I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Para la realización de nuestro estudio nos basaremos en los principios de la bioética.

1. Principio de autonomía: se respetará la identidad e integridad de los datos del paciente.
2. Principio de beneficencia: dicho estudio no ocasiona ningún beneficio al paciente en estudio.
3. Principio de no maleficencia: dicho estudio no ocasiona ningún daño al paciente.
4. Principio de justicia: todos los expedientes clínicos se tratarán con equidad y sin discriminación por ninguna situación referente al paciente.

Se tomarán en cuenta las siguientes premisas establecidas en el:

1. Artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona identificada o identificable. La información confidencial no estará sujeta a temporalidad alguna y sólo podrán tener acceso a ella los titulares de esta, sus representantes y los Servidores Públicos facultados para ello. Asimismo, será información confidencial aquella que presenten los particulares a los sujetos obligados, siempre que tengan el derecho a ello, de conformidad con lo dispuesto por las leyes o los tratados internacionales.

2. Artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Se considera información confidencial a la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable. La información confidencial no estará sujeta a temporalidad alguna y sólo podrán tener acceso a ella los titulares de esta, sus representantes y los Servidores Públicos facultados para ello.



3. Artículo 3 fracciones IX y X de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de los Sujetos Obligados. Para los efectos de la presente Ley se entenderá por datos personales: cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable. Se considera que una persona es identificable cuando su identidad pueda determinarse directa o indirectamente a través de cualquier información; se entenderá por datos personales sensibles: aquellos que se refieran a la esfera más íntima de su titular, o cuya utilización indebida pueda dar origen a discriminación o conlleve un riesgo grave para éste. De manera enunciativa más no limitativa, se consideran sensibles los datos personales que puedan revelar aspectos como origen racial o étnico, estado de salud presente o futuro, información genética, creencias religiosas, filosóficas y morales, opiniones políticas y preferencia sexual.

6.7 ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD:

No se consideran procedimientos peligrosos debido a que se trata de un estudio descriptivo donde se recopilará información de estudios ya realizados, los cuales se tomaron bajo el protocolo establecido por el servicio.

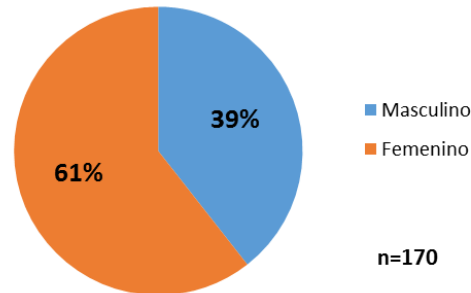
6.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Enero 2021	Febrero 2021	Marzo 2021	Abril 2021	Mayo 2021	Junio 2021	Julio 2021	Agosto 2021	Septiembre 2021
Revisión de protocolo de tesis									
Recolección de datos									
Vaciado de datos									
Análisis estadístico									
Entrega de tesis a investigación									
Entrega de tesis a la UNAM									

7. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se analizaron un total de 170 estudios de resonancia magnética de columna cervical de pacientes con y sin sintomatología neurológica, de los cuales 103 eran del sexo femenino (60.6%) y 67 del sexo masculino (39.4%). (Figura 1).

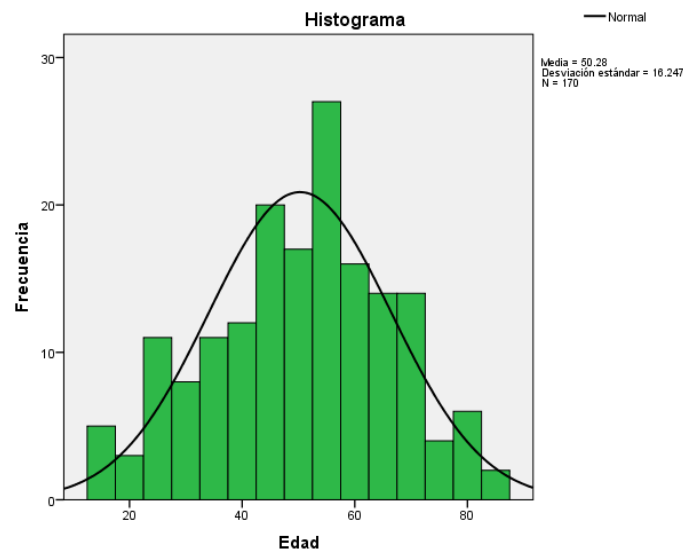
Figura 1. Distribución de los pacientes de acuerdo al sexo



Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Se obtuvo una media de edad de 50.3 años, con desviación estándar de 16.3 años, edad mínima de 15 años y edad máxima de 86 años. (Gráfico 2).

Gráfico 2. Distribución de la edad de los pacientes con resonancia magnética de columna cervical



Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Dividido por grupos de edad, se obtuvo que predominó el grupo de 51 a 70 años con 74 pacientes (43.5%), seguido del grupo de edad de 31 a 50 años con 52 pacientes (30.6%), 15 a 30 años con 26 pacientes (15.3%) y 71 a 90 años con 18 pacientes (10.6%). (Tabla 1 y Figura 3).

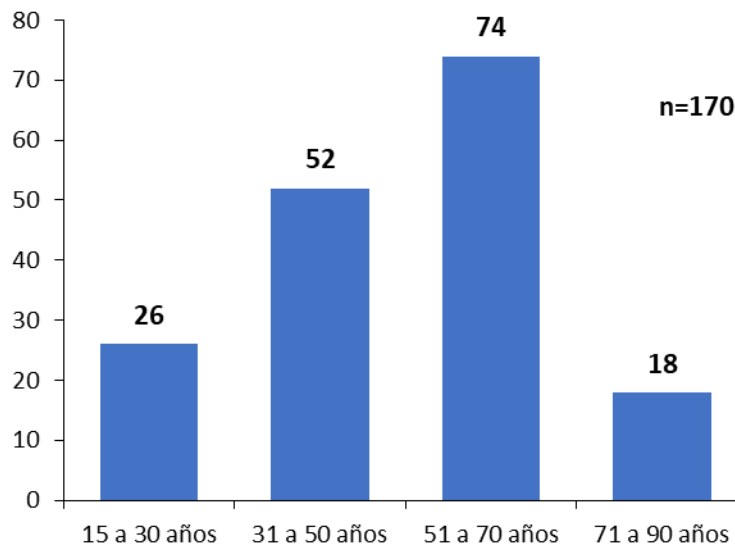


Tabla 1. Distribución de los pacientes por grupos de edad

Grupo de edad	No.	%
15 a 30 años	26	15.3
31 a 50 años	52	30.6
51 a 70 años	74	43.5
71 a 90 años	18	10.6
Total	170	100.0

Fuente: Base de datos del estudio de investigación

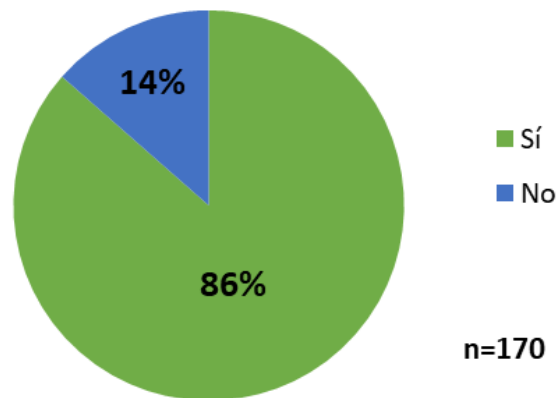
Gráfico 3. Distribución de los pacientes por grupos de edad



Fuente: Base de datos del estudio de investigación

De todos los pacientes analizados, 147 refirieron presentar sintomatología neurológica al momento de realizarse la resonancia magnética de columna cervical, lo que representa el 86.5%, mientras que 23 pacientes (13.5%) se reportaron asintomáticos. (Gráfico 4).

Gráfico 4. Distribución de los pacientes con base en la presencia o ausencia de sintomatología neurológica



Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Tomando en cuenta los 147 pacientes que presentaron sintomatología al momento de la realización del estudio, se determinó la etiología desencadenante y se obtuvo que de forma predominante fue multifactorial en 104 pacientes (70.7%) y herniación discal en 30 pacientes (20.4%); mientras que para los 13 pacientes restantes (8.9%) se encontraron otras causas menos frecuentes como rectificación de lordosis en 5 pacientes (3.4%), cambios postquirúrgicos en 2 pacientes (1.4%), hipertrofia del ligamento longitudinal posterior en 2 pacientes (1.4%), esclerosis múltiple en 1 paciente (0.7%), hiperlordosis en 1 (0.7%), hipertrofia del ligamento amarillo en 1 (0.7%) yiringomielia en 1 (0.7%). (Tabla 2).

Tabla 2. Descripción de la etiología en los pacientes con sintomatología neurológica

Etiología	No.	%
Herniación discal	30	20.4
Multifactorial	104	70.7
Rectificación de lordosis	5	3.4
Cambios postquirúrgicos	2	1.4
Esclerosis múltiple	1	0.7
Hiperlordosis	1	0.7
Hipertrofia ligamento amarillo	1	0.7
Hipertrofia ligamento longitudinal posterior	2	1.4
Siringomielia	1	0.7
Total	147	100.0

Fuente: Base de datos del estudio de investigación

De los 104 pacientes en los que se reportó etiología multifactorial, es importante mencionar que la mayoría tuvo una combinación de 2 factores de los enlistados en la tabla anterior (45.2%), 39 pacientes tuvieron la combinación de 3 factores identificados (37.5%), 17 pacientes la combinación de 4 factores (16.3%) y solo 1 paciente tuvo la combinación de 5 causas (1.0%), que fueron herniación discal, fusión de C2-C3, hipertrofia del ligamento amarillo, listesis y siringomielia. Lo anterior va en relación a la considerable frecuencia de presentación de sintomatología neurológica al momento de realizar la resonancia magnética, ya que entre mayor sea la combinación de diversas causas, más probabilidad de desarrollo de determinados síntomas ante el daño ocasionado. (Tabla 3).



Tabla 3. Descripción de la etiología multifactorial en los pacientes con sintomatología neurológica

Etiología multifactorial	No.	%
2 factores	47	45.2
3 factores	39	37.5
4 factores	17	16.3
5 factores	1	1.0
Total	104	100.0

Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Con respecto a la evaluación de la medición expresada en milímetros del canal cervical por segmentos, se obtuvo para C2-C3 una media de 11.1 mm con desviación estándar de 1.6 mm, valor mínimo de 5 mm y máximo de 16 mm; para C3-C4 una media de 9.5 mm con desviación estándar de 2.2 mm, valor mínimo de 3 mm y máximo de 14 mm; para C4-C5 una media de 9.1 mm con desviación estándar de 2.4 mm, valor mínimo de 1 mm y máximo de 15 mm; para C5-C6 una media de 9.1 mm con desviación estándar de 2.1 mm, valor mínimo de 3 mm y máximo de 18 mm; para C6-C7 una media de 9.9 mm con desviación estándar de 1.8 mm, valor mínimo de 6 mm y máximo de 14 mm; y para C7-T1 una media de 11.5 mm con desviación estándar de 1.6 mm, valor mínimo de 6 mm y máximo de 15 mm. (Tabla 4).

Tabla 4. Descripción cuantitativa de la medición del canal cervical en milímetros

Medida del canal en mm	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
C2-C3	5	16	11.1	1.6
C3-C4	3	14	9.5	2.2
C4-C5	1	15	9.1	2.4
C5-C6	3	18	9.1	2.1
C6-C7	6	14	9.9	1.8
C7-T1	6	15	11.5	1.6

Fuente: Base de datos del estudio de investigación

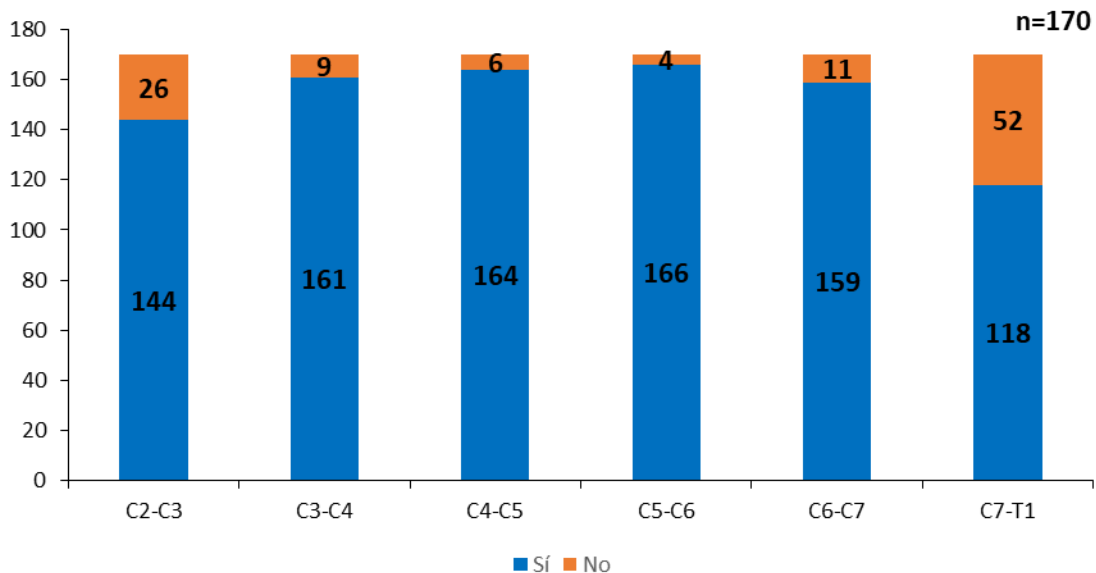
Con base en las mediciones obtenidas, se determinó que un porcentaje considerable de pacientes presentó canal cervical estrecho en algún segmento, para C2-C3 144 pacientes presentaron estrechez del canal (84.7%), para C3-C4 161 pacientes (94.7%), para C4-C5 164 pacientes (96.5%), para C5-C6 166 pacientes (97.6%), para C6-C7 159 pacientes (93.5%) y para C7-T1 188 pacientes (69.4%). (Tabla 5 y Gráfico 5).

Tabla 5. Presencia de canal cervical estrecho, dividido por segmentos

Segmento cervical	Canal cervical estrecho			
	Sí		No	
	No.	%	No.	%
C2-C3	144	84.7	26	15.3
C3-C4	161	94.7	9	5.3
C4-C5	164	96.5	6	3.5
C5-C6	166	97.6	4	2.4
C6-C7	159	93.5	11	6.5
C7-T1	118	69.4	52	30.6

Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Gráfico 5. Presencia o ausencia de canal cervical estrecho, dividido por segmentos



Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Para la asociación entre la presencia o ausencia de sintomatología en los pacientes con el canal cervical estrecho, se obtuvo lo siguiente:

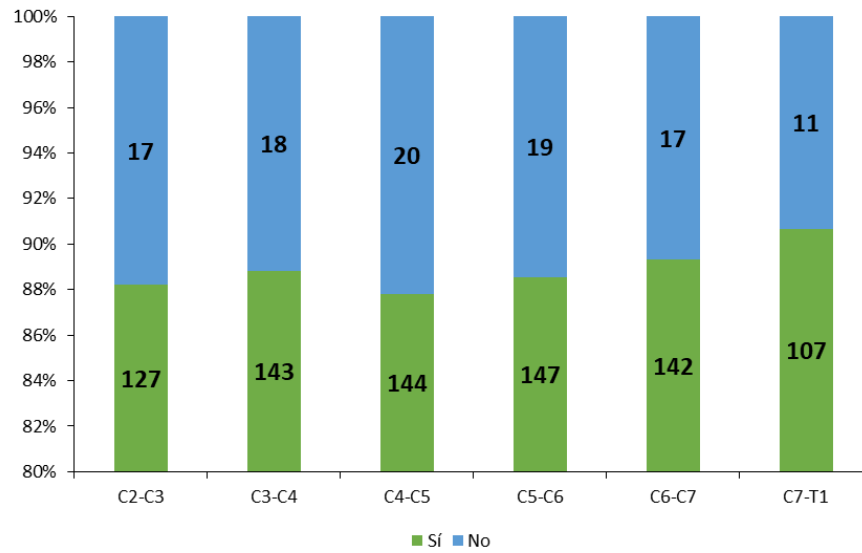
Para los 144 pacientes con canal estrecho para C2-C3, 127 (88%) presentaron sintomatología neurológica y 17 no lo presentaron (12%), con valor de chi cuadrada de 2.39 y valor de p 0.12 considerado como estadísticamente no significativo, lo que significa en este caso que no hay una relación o diferencia entre el canal estrecho de este segmento con la presencia de sintomatología neurológica. Por el contrario, de los 161 pacientes con canal estrecho para C3-C4, 143 (89%) presentaron sintomatología neurológica y 18 no lo presentaron (11%), con valor de chi cuadrada de 14.35 y valor de p <0.05 considerado como estadísticamente significativo, lo cual significa que el presentar estrechez del canal, es un factor preponderante para provocar sintomatología neurológica en los pacientes, comparado con los que no tienen canal estrecho. De los 164 pacientes con canal estrecho para C4-C5, 144 (88%) presentaron sintomatología y 20 no (12%), con valor de chi cuadrada de 7.07 y valor de p <0.05 considerado como estadísticamente significativo. De los 166



HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

pacientes con canal estrecho para C5-C6, 147 (89%) presentaron sintomatología y 19 no (11%), con valor de chi cuadrada de 26.10 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo. De los 159 pacientes con canal estrecho para C6-C7, 142 (89%) presentaron sintomatología y 17 no (11%), con valor de chi cuadrada de 16.90 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo. Y por último, de los 118 pacientes con canal estrecho para C7-T1, 107 (91%) presentaron sintomatología y 11 no (9%), con valor de chi cuadrada de 5.80 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo. (Gráfico 6 y Tabla 6).

Gráfico 6. Distribución de la presencia de sintomatología neurológica en pacientes con canal cervical estrecho



Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Tabla 6. Asociación entre el canal cervical estrecho con la presencia de sintomatología neurológica

Canal cervical estrecho	Presencia de sintomatología neurológica			
	Sí	No	Chi cuadrada	Valor de p
C2-C3				
Sí	127	17	2.39	0.12
No	20	6		
C3-C4				
Sí	143	18	14.35	<0.05
No	4	5		
C4-C5				
Sí	144	20	7.07	<0.05
No	3	3		
C5-C6				
Sí	147	19	26.1	<0.05
No	0	4		
C6-C7				
Sí	142	17	16.9	<0.05
No	5	6		
C7-T1				
Sí	107	11	5.8	<0.05
No	40	12		

Fuente: Base de datos del estudio de investigación



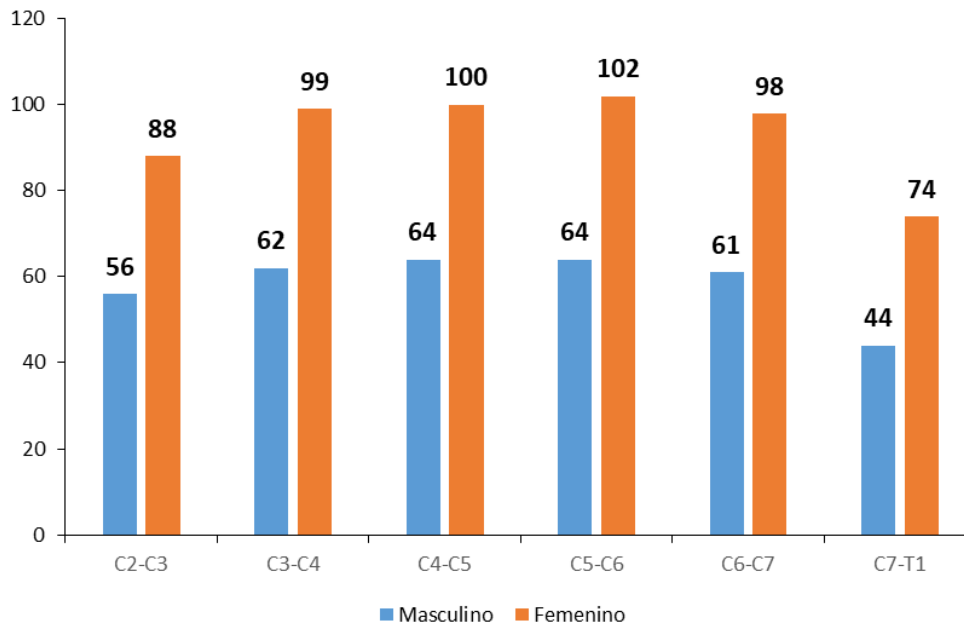
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

Para la asociación entre el sexo masculino o femenino con la presencia de canal cervical estrecho, se obtuvo que para los 144 pacientes con canal estrecho para C2-C3, 56 (39%) eran del sexo masculino y 88 del femenino (61%), con valor de chi cuadrada de 0.11 y valor de p 0.45 considerado como estadísticamente no significativo, lo que significa en este caso que no hay una relación o diferencia entre el canal estrecho de este segmento con el ser hombre o mujer, situación similar a lo observado en el resto de los segmentos, como se describe a continuación.

De los 161 pacientes con canal estrecho para C3-C4, 62 (39%) eran hombres y 99 mujeres (61%), con valor de chi cuadrada de 1.04 y valor de p 0.25 considerado como estadísticamente no significativo. De los 164 pacientes con canal estrecho para C4-C5, 64 (39%) eran hombres y 100 mujeres (61%), con valor de chi cuadrada de 0.29 y valor de p 0.44 considerado como estadísticamente no significativo. De los 166 pacientes con canal estrecho para C5-C6, 64 (39%) eran hombres y 102 mujeres (61%), con valor de chi cuadrada de 2.17 y valor de p 0.17 considerado como estadísticamente no significativo.

De los 159 pacientes con canal estrecho para C6-C7, 61 eran hombres (38%) y 98 mujeres (62%), con valor de chi cuadrada de 1.13 y valor de p 0.28 considerado como estadísticamente no significativo. Y por último, de los 118 pacientes con canal estrecho para C7-T1, 44 eran hombres (37%) y 74 mujeres (63%), con valor de chi cuadrada de 0.73 y valor de p 0.25 considerado como estadísticamente no significativo. (Gráfico 7 y Tabla 7).

Gráfico 7. Distribución por sexo en pacientes con canal cervical estrecho



Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Tabla 7. Asociación entre el sexo con el desarrollo de canal cervical estrecho

Canal cervical estrecho	Sexo			
	Masculino	Femenino	Chi cuadrada	Valor de p
C2-C3				
Sí	56	88	0.11	0.45
No	11	15		
C3-C4				
Sí	62	99	1.04	0.25
No	5	4		
C4-C5				
Sí	64	100	0.29	0.44
No	3	3		
C5-C6				
Sí	64	102	2.17	0.17
No	3	1		
C6-C7				
Sí	61	98	1.13	0.28
No	6	5		
C7-T1				
Sí	44	74	0.73	0.25
No	23	29		

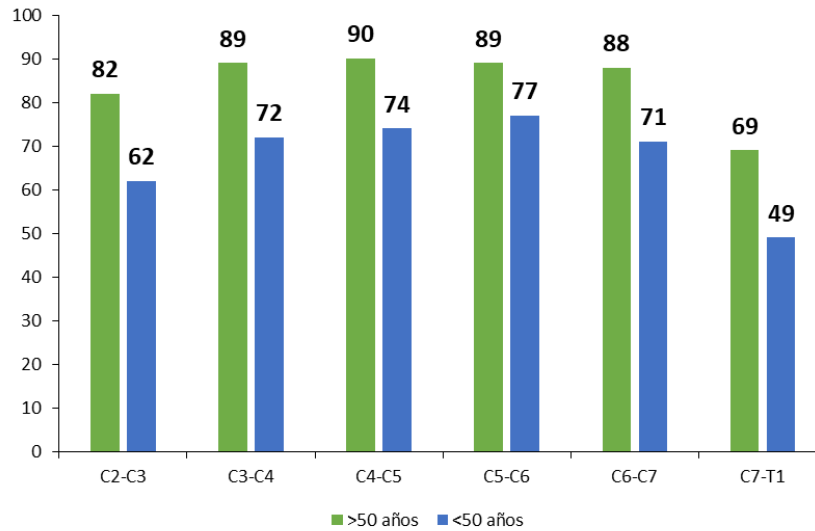
Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Para la asociación entre la edad con la presencia de canal cervical estrecho, se obtuvo que para los 144 pacientes con canal estrecho para C2-C3, 82 (57%) eran mayores de 50 años y 62 (43%) con edad \leq 50 años, con valor de chi cuadrada de 4.03 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo, lo que significa en este caso que hay una relación o diferencia entre el canal estrecho de este segmento con la edad, situación similar a lo observado en el resto de los segmentos, como se describe a continuación.

De los 161 pacientes con canal estrecho para C3-C4, 89 (55%) eran mayores de 50 años y 72 con edad \leq 50 años (45%), con valor de chi cuadrada de 4.65 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo. De los 164 pacientes con canal estrecho para C4-C5, 90 (55%) eran mayores de 50 años y 74 con edad \leq 50 años (45%), con valor de chi cuadrada de 4.08 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo.

De los 166 pacientes con canal estrecho para C5-C6, 89 (54%) eran mayores de 50 años y 77 con edad \leq 50 años (46%), con valor de chi cuadrada de 5.71 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo. De los 159 pacientes con canal estrecho para C6-C7, 88 eran mayores de 50 años (55%) y 71 con edad \leq 50 años (45%), con valor de chi cuadrada de 5.49 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo. Y por último, de los 118 pacientes con canal estrecho para C7-T1, 69 eran mayores de 50 años (58%) y 49 con edad \leq 50 años (42%), con valor de chi cuadrada de 3.94 y valor de $p < 0.05$ considerado como estadísticamente significativo. (Gráfico 8 y Tabla 8).

Gráfico 8. Distribución por grupos de edad en pacientes con canal cervical estrecho



Fuente: Base de datos del estudio de investigación

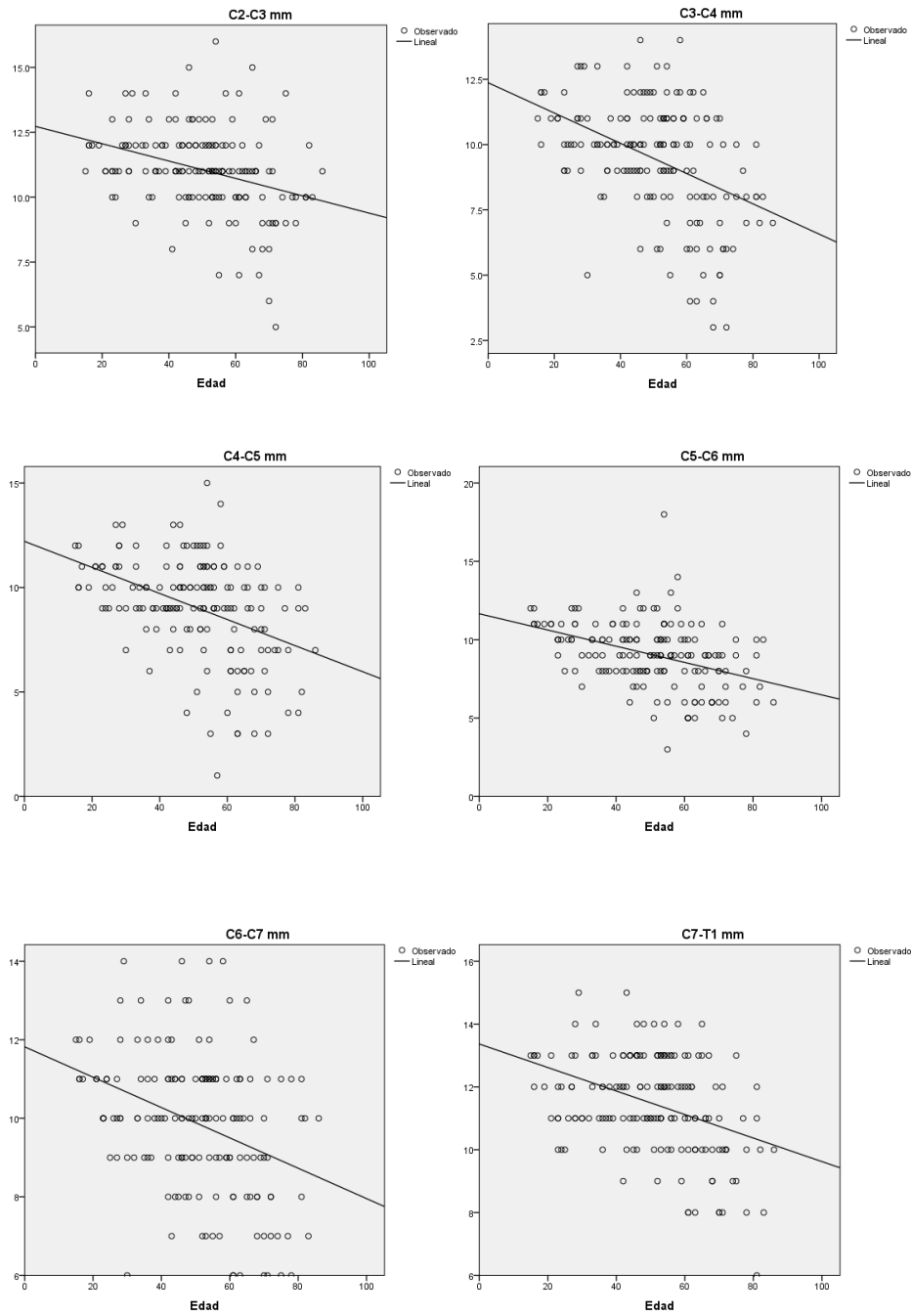
Tabla 8. Asociación entre los grupos de edad con el desarrollo de canal cervical estrecho

Canal cervical estrecho	Grupo de edad		Chi cuadrada	Valor de p
	> 50 años	≤ 50 años		
C2-C3				
Sí	82	62	4.03	<0.05
No	10	16		
C3-C4				
Sí	89	72	4.65	<0.05
No	3	6		
C4-C5				
Sí	90	74	4.08	<0.05
No	2	4		
C5-C6				
Sí	89	77	5.71	<0.05
No	3	1		
C6-C7				
Sí	88	71	5.49	<0.05
No	4	7		
C7-T1				
Sí	69	49	3.94	<0.05
No	23	29		

Fuente: Base de datos del estudio de investigación

Detallando la correlación de la edad con la medición del canal cervical expresado en milímetros, se obtuvo que, para todos los segmentos cervicales, conforme incrementan los años de edad, menor es la medida obtenida del canal cervical, situación que fue más acentuada para C5-C6, C6-C7 y C7-T1 como se puede visualizar en cada segmento a continuación. (Gráfico 9).

Gráfico 9. Correlación de la edad con la medida del canal cervical, dividido por segmentos



Fuente: Base de datos del estudio de investigación



Por último, con respecto a la etiología se determinó lo siguiente:

De los 147 pacientes que presentaron sintomatología neurológica, 107 fueron de causa multifactorial (72.8%), 30 pacientes fueron por herniación discal (20.4%) y 10 pacientes (6.8%) fueron por otro tipo de causas menos frecuentes en nuestro estudio, como rectificación de lordosis, cambios postquirúrgicos, esclerosis múltiple, hiperlordosis, hipertrofia del ligamento amarillo, hipertrofia del ligamento longitudinal posterior y siringomielia. Y de los 23 pacientes que se mostraron asintomáticos, los 23 (100%) fueron por otro tipo de causas menos frecuentes, y ninguno por causa multifactorial ni herniación discal. (Tabla 9).

Tabla 9. Descripción de la etiología en pacientes con y sin sintomatología neurológica

Etiología	Con síntomas neurológicos		Sin síntomas neurológicos	
	No.	%	No.	%
Multifactorial	107	72.8	0	0.0
Herniación discal	30	20.4	0	0.0
Otras causas	10	6.8	23	100.0

Fuente: Base de datos del estudio de investigación

8. DISCUSIÓN

La cervicalgia es un síntoma muy frecuente en la práctica clínica, siendo su causa más frecuente la discopatía degenerativa crónica. Esto determina en general un estrechamiento del canal, tanto por elementos óseos como disco-ligamentarios. En un pequeño porcentaje, esto provoca compresión medular con manifestaciones neurológicas. En la mayoría de los pacientes, el diagnóstico se hace a partir de los 50 años, ya que es poco común identificarlo antes de los 40 años.²²

La etiología determinante en la evaluación de la cervicalgia puede ser multifactorial. El estrechamiento del canal vertebral por osteofitos, osificación del ligamento longitudinal posterior o hernia discal central puede comprimir la médula espinal y raíces nerviosas, causando dolor cervical y diferentes grados de síntomas neurológicos e incapacidad. Y esto es importante a considerar, ya que la mielopatía cervical espondilótica es la principal causa de disfunción medular en la población adulta, ocasionando un importante daño físico y gasto en salud considerable en la atención de estos pacientes.²²

La presentación clínica inicial de la mielopatía cervical dificulta el diagnóstico. Los pacientes perciben dificultad progresiva para caminar y mantener el equilibrio, que generalmente son atribuidos a la edad avanzada o a la osteoartritis de las articulaciones distales (en miembros inferiores), razón por la que los pacientes deben ser explorados minuciosamente y evaluando sus factores de riesgo. También pueden manifestar pérdida de coordinación y alteraciones de sensibilidad en las manos, resultando en un deterioro de la caligrafía y dificultades con actividades motoras delicadas. En casos graves, pueden existir síntomas de la neurona motora superior en los miembros inferiores, y de la neurona motora inferior en los miembros superiores.²²

Al respecto, se han realizado algunos estudios que buscan resaltar la importancia de la evaluación de esta patología en los pacientes con cervicalgia o presencia de sintomatología neurológica en caso de daño progresivo, con la finalidad de otorgar un diagnóstico y tratamiento oportuno, los cuales se describen a continuación.

Clarke y colaboradores, describieron la progresión de la mielopatía cervical en un grupo de 120 pacientes, encontrando progresión rápida de los síntomas en un 5%, progresión lenta y continua en un 20%, y progresión escalonada con períodos de empeoramiento, seguidos de fases variables de estabilidad sin manifestación clínica, en un 75%. Las alteraciones clínicas de la mielopatía cervical se desarrollan lentamente, y es necesario un alto grado de sospecha para llegar a un diagnóstico temprano. Pacientes con alteración de la marcha y coordinación son muchas veces enviados para evaluar el sistema nervioso central antes de buscar la presencia de mielopatía. Un examen físico minucioso es fundamental para el diagnóstico correcto.²² En nuestro estudio, no se pudo evaluar como tal la progresión de la sintomatología por la naturaleza del estudio, sin embargo, llama la atención que una cantidad considerable de pacientes (86.5%) refiere presentar sintomatología neurológica, lo que podría inferir a una afección cervical importante.

Es por lo anterior, que los estudios complementarios deben ser utilizados para confirmar la sospecha clínica, así como para observar las distintas situaciones de compresión y son de gran ayuda para decidir el abordaje en caso de cirugía.²³

Alpizar-Aguirre y colaboradores, realizaron un estudio ambispectivo en 195 pacientes en el Instituto Nacional de Rehabilitación, con el objetivo de describir los casos con estrechez del canal cervical. Dentro de los resultados obtuvieron que existió un predominio del sexo femenino (57.9%) sobre el masculino (42.1%), y se demostró un incremento en la incidencia de la patología en el grupo de 46 a 55 años, seguido del grupo de 56 a 65 años, evidenciando a su vez, un menor índice de casos en los pacientes más jóvenes (<45 años). El nivel de mayor afección fue C5-C6, seguido de C4-C5, comprendiendo ambos el 70% de los niveles afectados en la totalidad del estudio.²⁴

Lo anterior concuerda con lo observado en nuestro estudio, ya que de igual forma predominó el sexo femenino (60.6%) sobre el masculino (39.4%), ya que es bien conocido que existe mayor prevalencia de enfermedades degenerativas cervicales en el sexo femenino. La distribución de la edad fue similar, con predominio del grupo de 51 a 70 años (43.5%), seguido del grupo de 31 a 50 años (30.6%), siendo poco frecuencias los grupos de menos edad. Y de igual manera, el nivel más



afectado fue C5-C6 y C4-C5 con una cantidad considerable de pacientes con canal estrecho (97.6 y 96.5% de los pacientes).²⁴

Asdrúbal y colaboradores, realizaron un estudio retrospectivo con 39 pacientes, con el objetivo de evaluar mediante clínica y estudios de gabinete a los casos con canal cervical estrecho. Dentro de los resultados se obtuvo que los niveles más afectados fueron C5-C6, seguidos de C6-C7 y C4-C5 y aproximadamente un 75% de los pacientes presentó sintomatología neurológica como dificultad en la marcha, espasticidad, disminución de la destreza manual, parestesias, dificultad miccional y pérdida de fuerza en miembros superiores e inferiores.²⁵ Lo anterior, de igual manera concuerda con los resultados obtenidos en nuestro estudio, con presencia de sintomatología en 86.5% de los pacientes y los mismos niveles cervales afectados de forma preponderante.

El estudio de Gutiérrez y colaboradores, muestra una alta frecuencia de canal cervical estrecho entre las edades 61 a 70 años (43.9%) lo cual concuerda con lo establecido en nuestro estudios, y es explicado por la edad y el sexo de los pacientes que pueden relacionarse con el período de disminución de la actividad hormonal en los dos sexos; además que en la tercera edad existen determinantes y factores que hacen que aumente la prevalencia de las enfermedades degenerativas.²⁶

Los signos y síntomas presentados en los pacientes son un elemento importante para caracterizar esta enfermedad. En un estudio realizado en Chile, reveló que en 62 pacientes con mielopatía espondilótica cervical el 100 % era positivo al dolor, predominando el dolor cervical lo cual coincide con el presente estudio; además, el 92% de las lesiones eran a nivel de C5-C6.²⁷

Hoy en día sabemos que la fisiopatología del conducto cervical estrecho con sintomatología neurológica es multifactorial, con dos grandes factores importantes, uno estático causando la estenosis y uno dinámico con trauma repetido en los elementos neurálgicos. Por tal motivo se entiende que el manejo actual es exitoso sólo si se tienen en cuenta estos factores en el momento de instituir el tratamiento elegido, ya que la decisión quirúrgica debe incluir la edad, la función base, el rango de deterioro, la severidad de los síntomas y la condición de salud general de los pacientes.²⁸

Sin embargo, se debe hacer énfasis en que los pacientes no deben ser operados por la edad o por las imágenes, sino por la sintomatología y sobre todo por el deterioro neurológico y la intensidad de los síntomas, ya que el manejo conservador puede durar varios años antes de tener que establecerse. Por tal motivo no se debe pensar que un paciente de más de 60 años con un primer episodio de dolor debe ser operado sin tratamiento conservador previo y sin una buena valoración de escala funcional.²⁹

Es por todo lo anterior, que resulta importante realizar una valoración minuciosa y lo más completa posible en pacientes que presenten factores de riesgo, todo con la finalidad de otorgar un diagnóstico oportuno y orientar al tratamiento posible.

Si bien se han realizado algunos estudios al respecto de la estrechez del canal cervical, no se ha abordado de forma minuciosa y la literatura es limitada a nivel nacional principalmente, razón por la cual nuestro estudio cobra como principal fortaleza el análisis amplio y desglosado considerando algunos factores sociodemográficos que influyen en el diagnóstico de los pacientes. Otra fortaleza identificada es el tamaño de muestra considerado en este estudio, ya que en la mayoría de los estudios disponibles se elaboraron con tamaños de muestra menores a nuestro estudio, lo cual puede conducir a sesgos en los resultados obtenidos.

Por otro lado, como principal limitante de nuestro estudio, es que por su naturaleza, al ser retrospectivo, no se pudo evaluar el antecedente de algunas variables importantes y que pueden llegar a influir en los resultados obtenidos, considerando que el sexo predominante fue el femenino y no se evaluó el estado de menopausia, osteoporosis o tratamiento de estas.

Este estudio sirve como punto de partida en la investigación del canal cervical estrecho, estableciendo una caracterización de los casos en nuestra unidad hospitalaria, que sirva para orientar en la atención médica de los pacientes que puedan tener dicha afección.



9. CONCLUSIONES

El sexo predominante en nuestro estudio fue el femenino con 60.6%, comparado con el masculino (39.4%).

El grupo de edad predominante fue de 51 a 70 años (43.5%), seguido por el grupo de 31 a 50 años principalmente (30.6%).

La presencia de sintomatología neurológica referida por los pacientes fue de 86.5%, mientras que 13.5% no refirieron ningún síntoma.

La etiología predominante fue multifactorial (70.7%) y herniación discal (20.4%) principalmente, y se asoció de forma significativa con la presencia de sintomatología neurológica.

El sector cervical más afectado fue C5-C6 (97.6%) de los estudios de resonancia, seguido de C4-C5 (96.5%); por el contrario, el menos afectado fue C7-T1 (69.4%).

Para la asociación de canal cervical estrecho con la presencia de sintomatología neurológica, en casi todos los segmentos se obtuvo un valor estadísticamente significativo, excepto en el segmento C2-C3.

El sexo femenino o masculino no tuvo diferencia significativa al evaluar la estrechez del canal cervical, la cual tuvo una mayor relación con la edad de los pacientes, ya que a mayor edad mayor es la probabilidad de presentar canal cervical estrecho, con valor estadísticamente significativo en todos los segmentos del canal cervical, siendo esto más evidente para C5-C6.

Por lo anterior, la resonancia magnética cobra un valor importante en la evaluación de los pacientes, ya que permite establecer un diagnóstico oportuno, que oriente al tratamiento a establecer en cada uno de ellos; sin embargo, para poder hacer un uso adecuado de este tipo de estudios de gabinete, es preponderante el realizar una adecuada exploración e interrogatorio en los pacientes que orienten al diagnóstico, ya que entre más evolucionen los síntomas y lesiones cervicales a través del tiempo, mayor será el daño en los pacientes y más elevados los costos para su atención médica, disminuyendo la calidad de vida de forma considerable.



10. BIBLIOGRAFÍA

1. Pinto EM, Teixeira A, Frada R, Atilano P, Oliveira F, Miranda A. Degenerative cervical myelopathy: A review of current concepts. *Coluna/ Columna*. 2020;19(4):302–7.
2. ISBN. Guía de Práctica Clínica. Abordaje diagnóstico del dolor de cuello en la población adulta en el primer nivel de atención. Catálogo Maest del CENETEC [Internet]. 2016;1(53):10–33. Available from: www.cenetec.salud.gob.mx
3. Latarjet, M., Ruiz Liard, A. and Pró, E. Anatomía humana. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2019.
4. Nouri A, Tetreault L, Singh A, Karadimas SK, Fehlings MG. Degenerative cervical myelopathy: epidemiology, genetics, and pathogenesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(12):E675-93
5. Clark C, Frymoyer JW. The adult spine: Principles and practice, (2nd ed). Philadelphia, USA: Lippincott-Raven publications; 1997
6. Baptiste DC, Fehlings MG. Pathophysiology of cervical myelopathy. *Spine J*. 2006;6 (6 Suppl):190S-7
7. Karadimas SK, Moon E, Fehlings M. The sodium channel/glutamate blocker riluzole is complementary to decompression in a preclinical experimental model of cervical spondylotic myelopathy: implications for translational clinical application. *Spine J*. 2012;12(9): S88-9.
8. Karadimas SK, Laliberte AM, Tetreault L, Chung YS, Arnold P, Foltz WD, *et al*. Riluzole blocks perioperative ischemia-reperfusion injury and enhances postdecompression outcomes in cervical spondylotic myelopathy. *Sci Transl Med*. 2015;7(316):316ra194
9. Yu WR, Karadimas S, Fehlings M. Human and animal model evidence supporting a role for Cx3cr1 in mediating the inflammatory response in cervical spondylotic myelopathy. Abstract Presented at: The 2012 Society for Neuroscience meeting in October, New Orleans; 2012
10. Northover JR, Wild JB, Braybrooke J, Blanco J. The epidemiology of cervical spondylotic myelopathy. *Skeletal Radiol*. 2012;41(12):1543-6.
11. Karadimas SK, Erwin WM, Ely CG, Dettori JR, Fehlings MG. Pathophysiology and natural history of cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38 (22 Suppl 1):S21-36.
12. Dvorak J, Sutter M, Herdmann, J. Cervical myelopathy: clinical and neurophysiological evaluation. *Eur Spine J*. 2003;12(Suppl 2):S181–7.
13. White AA, Panjabi MM. Biomechanical considerations in the surgical management of cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1988;13(7):856-60.
14. Vedantam A, Rajshekhar V. Does the type of T2-weighted hyperintensity influence surgical outcome in patients with cervical spondylotic myelopathy? A review. *Eur Spine J*. 2013;22(1):96–106.
15. Young JP, Young PH, Ackermann MJ, Anderson PA, Riew KD. The ponticulus posticus: implications for screw insertion into the first cervical lateral mass. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(11):2495–8.
16. Rota JFF, Meschian S, Rota AF, Urbano V, Baron M. Cervical spondylotic myelopathy due to chronic compression: The role of signal intensity changes in magnetic resonance images. *J Neurosurg Spine*. 2007;6(1):17–22.
17. Shabani S, Kaushal M, Budde MD, Wang MC, Kurpad SN. Diffusion tensor imaging in cervical spondylotic myelopathy: a review. *J Neurosurg Spine*. 2020:1-8.
18. Stino MA, LoRusso SJ. Myelopathies due to structural cervical and thoracic disease. *Continuum (Minneap Minn)*. 2018;24(2, Spinal Cord Disorders):567-83.
19. Valle U, Valle O, Radríguez J. Diámetro sagital del conducto raquídeo cervical en adultos ecuatorianos y su importancia en el tratamiento quirúrgico de la mielopatía espondilótica cervical. *Revista Actas Medicas*. 2011
20. Rasuli B, Frank G. Cervical canal stenosis [Internet]. *Radiopaedia*. 2020 [cited 2021 Mar 15]. p. 1. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/cervical-canal-stenosis?lang=gb>
21. Matz PG, Anderson PA, Holly LT, Groffy MW, Heary RF, Kaiser MG, *et al*. The natural history of cervical spondylotic myelopathy. *J Neurosurg Spine*. 2009;11(2):104–11.



22. Velasco JM, Sapriza S, Galli N, García F, Pereyra L, Rocchietti A. Spondylotic Cervical Myelopathy; Clinical Results After Laminoplasty. *An Facultad Med (Univ Repúb Urug)*. 2019; 6(1):77-86.
23. Vialle E. Conducto estrecho cervical. Programa de Formación Continua AOSpine Patología Degenerativa. 2010:1-17.
24. Alpízar-Aguirre A, Solano-Vargas JD, Zárate-Kalfopulus B, Rosales-Olivares LM, Sánchez-Bringas G, Reyes-Sánchez AA. Resultados funcionales de la cirugía del conducto cervical estrecho. *Acta Ortopédica Mexicana* 2013; 27(1): 4-8.
25. Asdrúbal S, García-Acurra F. Estenosis raquídea cervical de origen artrósico. Actualización del tema y revisión de casuística. *Rev Med Uruguay* 2000; 16: 221-231.
26. Gutiérrez LM, Loreto Nava UL, González RT, Ledesma IR, Flores EV, Santos RM, et al. Post-surgical complications in patients with cervical spondylotic myelopathy. *Coluna/Columna* [Internet]. 2017 [citado 31/03/2020]; 16(2): 93-96.
27. Lalanne LB, Ocampo GA. Resultados clínicos e radiológicos em série de artrodese cervical anterior com dispositivo de fusão intersomática e placa. *Coluna/Columna*. 2012;11(2):166-168.
28. Lebl DR, Hughes A, Cammisa FP Jr, O'Leary PF: Cervical spondylotic myelopathy: pathophysiology, clinical presentation, and treatment. *HSSJ* 2011; 7: 170-8.
29. Yarbrough CK, Murphy RK, Ray WZ, Stewart TJ: The natural history and clinical presentation of cervical spondylotic myelopathy. *Advances in Orthopedics* 2012; 2012: 1-4.