



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Facultad de Medicina

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia
“Manuel Ávila Camacho”

**LESIONES INTRADURALES VISUALIZADAS POR RMN EN PACIENTES CON
FRACTURAS CERVICALES EN LA UMAE HTYO PUEBLA.**

Tesis para obtener el Diploma de
Especialidad en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Presenta:

Dra. Gabriela Leyva Osorio

Directora de Tesis:

Dra. Santa Portillo Gutiérrez

Codirector y tutor de tesis:

Dr. Jorge Quiroz Williams

Asesor experto e investigador asociado:

Dr. Carlos Leonel Rodríguez Palacios

N° de registro (SIRELCIS): R-2024-2105-004

Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Febrero 2025





AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.

Primeramente, agradezco a Dios porque él siempre ha estado conmigo dándome su amor y fortaleza.

A la Virgencita, que como buena madre, me cubrió con su manto en este caminar.

Así también agradezco a mis padres, quienes estuvieron ahí apoyándome y dándome todo lo que me pudieron dar para salir adelante, quienes estuvieron en las buenas y en las malas, quienes me han podido dar todo su amor.

También agradezco a mi hermano, quien me brindaba su ayuda y palabras de ánimo.

A Dios y a mi familia dedico todo esto y todo lo hice en este camino llamado residencia.

Agradezco a todos mis familiares, que desde el cielo intercedían por mí. A mis padrinos, los pbros. Felipe Eng y Luis Acosta quienes también están en el cielo intercediendo.

Agradezco a todos mis maestros y profesores de todos los lugares en donde se me dio la oportunidad de estar durante la residencia, mi sede y otros sitios, ya que me brindaron su paciencia y me dieron las herramientas para aprender en la vida y en la imagenología.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
"MANUEL AVILA CAMACHO"


DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD


Puebla de Zaragoza, Puebla, a 02 de diciembre de 2024


AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS.

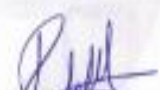
Por medio de la presente hacemos constatar que el trabajo científico **“Lesiones intradurales visualizadas por RMN en pacientes con fracturas cervicales en la UMAE HYTO Puebla”** con número de registro institucional **R-2024-2105-004** realizado por el médico residente **Dra. Gabriela Leyva Osorio** del curso de especialización en **imagenología diagnóstica y terapéutica** ha sido revisado por la directora, tutor y demás asesores.

Por lo tanto, autorizamos su impresión.


Dra. Suemmy Gaytán Fernández
Directora de Educación e Investigación en Salud


Dr. Jorge Quiroz Williams
Jefe de la División de Investigación en Salud
Codirector y tutor de tesis


Dr. Luis Enrique Martínez Urbano
Jefe de la División de Educación en Salud


Dra. Santa Portillo Gutiérrez
Directora de tesis e investigadora principal


Dr. Carlos Leopoldo Rodríguez Palacios
Asesor experto e investigador asociado I



JARDINES DE SAN JUAN
CALLE DE LA UNIÓN
PUEBLA DE ZARAGOZA, PUEBLA

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE.

Dra. Santa Portillo Gutiérrez.

Médico No Familiar. Adscrita al Servicio de Radiodiagnóstico, turno matutino. UMAE HTyO Puebla.
Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.
Profesora titular del curso de especialización médica en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, IMSS-UNAM.

INVESTIGADORES ASOCIADOS.

Dr. Carlos Leonel Rodríguez Palacios. (Asesor Experto).

Jefe del Servicio de Imagenología y Radiología Diagnóstica. UMAE HTYO Puebla.
Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. Subespecialidad en Imagenología Musculoesquelética.
Profesor adjunto al curso de especialización médica en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. IMSS-BUAP.

Dr. Jorge Quiroz Williams (Director de Tesis).

Jefe de la División de Investigación en Salud. Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla.
Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior. Médico Especialista en Ortopedia. Diplomado en Investigación Clínica.
Miembro del sistema nacional de investigadores e investigadoras de CONAHCyT Investigador calificado ante el IMSS.

Dra. Gabriela Leyva Osorio (Tesisista).

Médico Residente de la Especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. IMSS-BUAP. Sede UMAE HTYO Puebla.

ÍNDICE

RESUMEN	- 9 -
MARCO TEÓRICO.....	- 11 -
• INTRODUCCIÓN.....	- 11 -
• ANTECEDENTES GENERALES.....	- 12 -
• ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	- 28 -
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 38 -
JUSTIFICACIÓN.....	- 39 -
• PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	- 40 -
OBJETIVOS.....	- 41 -
• OBJETIVO GENERAL.....	- 41 -
• OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	- 41 -
HIPÓTESIS.....	- 42 -
MATERIAL Y MÉTODO.....	- 43 -
• DISEÑO DEL ESTUDIO.....	- 43 -
• UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL.....	- 43 -
• LUGAR.....	- 43 -
• PERIODO.....	- 43 -
• MARCO MUESTRAL.....	- 43 -
• UNIVERSO DE ESTUDIO.....	- 43 -
• CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	- 44 -
• CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	- 44 -
• CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	- 44 -
• CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	- 44 -
• TÉCNICA DE MUESTREO Y OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.....	- 45 -
• TIPO DE MUESTREO.....	- 45 -
• TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	- 45 -
• VARIABLES.....	- 46 -
• DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	- 46 -
• OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	- 46 -
• PROCEDIMIENTO.....	- 48 -
• FUENTE DE INFORMACIÓN.....	- 48 -
• RECLUTAMIENTO.....	- 48 -
• MÉTODO.....	- 48 -
• RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	- 49 -
• CONTROL DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	- 49 -
• ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	- 49 -

- MAPA PROCEDIMENTAL..... - 51 -
- LOGÍSTICA..... - 52 -
 - RECURSOS HUMANOS. - 52 -
 - RECURSOS MATERIALES..... - 53 -
 - RECURSOS FINANCIEROS..... - 53 -
- CONSIDERACIONES ÉTICAS. - 54 -
- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES. - 62 -
- RESULTADOS..... - 63 -
- DISCUSIÓN. - 65 -
- CONCLUSIONES..... - 67 -
- BIBLIOGRAFÍA. - 68 -
- ANEXOS. - 71 -
 - ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... - 71 -

RESUMEN

Antecedentes.

Las lesiones provocadas por un trauma cervical pueden pasar desapercibidas en estudios de urgencia. Estas pueden variar desde no encontrar anomalías hasta encontrar lesiones que comprometan considerablemente a la médula espinal. Muchas lesiones no presentan signos de lesión en las evaluaciones iniciales con TAC y Rx convencional, y se diagnostican como SCIWORA. Los autores que han realizado una RM a estos pacientes han encontrado lesiones que no se pueden visualizar con los protocolos de imagen convencionales.

Objetivo.

Describir las lesiones intradurales visualizadas por RMN en pacientes con fracturas cervicales en la UMAE HTYO Puebla.

Material y Métodos.

Se realizará un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo de pacientes con diagnóstico de fractura de columna cervical, quienes se les haya realizado una RM en los años 2022 a 2024, que presenten lesión de la médula. Se revisarán estudios de RM, para una búsqueda intencionada de lesiones intradurales. El análisis estadístico se utilizará test de Fisher o Chi cuadrada. Se considerará como valor estadísticamente significativo a $P < 0.05$.

Resultados:

Se obtuvo una muestra de 27 pacientes, de los cuales el 81.5 % ($n= 22$) corresponde al sexo masculino y 18.5 % ($n= 5$) al sexo femenino. La media de edad es de 45 (DE 21.47, rango: 3-81).

En cuanto a las lesiones intradurales encontradas, la más frecuente fue la estenosis del canal medular en un 51% ($n=15$); seguida del edema del cordón medular en un 37% ($n=10$) y en tercer lugar se encontró hemorragia intramedular en 18% ($n=5$). Y la menos frecuente fue ensanchamiento focal de la médula espinal en 7% ($n=2$).

Conclusiones:

Las lesiones intradurales requieren de estudios de resonancia magnética para poder ser evaluadas con detalle, ya que la tomografía computarizada y la radiografía simple a nivel cervical no permite evaluar adecuadamente la médula espinal. Es de importancia evaluar cuáles lesiones intradurales afectan a los pacientes, ya que algunas representan o afectan el pronóstico de los que muestran alguna lesión.

Palabras claves:

Fracturas vertebrales; resonancia magnética; lesiones del cordón espinal.

Key words:

Whiplash injuries; Spinal fractures; Magnetic resonance imaging; Diagnostic imaging; Spinal cord injuries.

MARCO TEÓRICO.

INTRODUCCIÓN.

Las lesiones intradurales dentro de pacientes que presentan un traumatismo cervical no son muy frecuentes, sin embargo, son situaciones que comprometen la calidad de vida de los pacientes y en ocasiones más severas, pueden condicionar que los pacientes presenten alteraciones de manera crónica.

Estas lesiones responden a diferentes mecanismos por los cuales se presenten y entre más grave sean estas lesiones es más frecuente que el mecanismo de lesión haya sido de alto impacto.

Generalmente, cuando se realizan estudios para la evaluación de la columna cervical en pacientes con traumatismos cervicales, se inician con estudios de radiografía, posteriormente con tomografía y finalmente escalonando a la resonancia magnética, en caso de que la sospecha clínica sea lesiones a nivel de la médula espinal o lesiones ligamentarias.

No existen muchas publicaciones realizadas que se enfoquen en las lesiones intradurales intramedulares del segmento cervical, debido a que no son tan frecuentes, como anteriormente fue comentado.

Por lo cual, es importante hacer un análisis de cuáles pueden ser las lesiones en estos pacientes, especialmente en esta unidad hospitalaria.

ANTECEDENTES GENERALES.

2.1.1. ANATOMÍA DE LA COLUMNA CERVICAL.

Características anatómicas.

Anatómicamente, la columna vertebral se compone de 33 vértebras, cuyas características son distintas con respecto a cada segmento de la misma. Existen 7 vértebras cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras (las cuales se encuentran fusionadas) y 4 coccígeas (también fusionadas), por lo tanto las cervicales, torácicas y lumbares son móviles. (Figura 1).

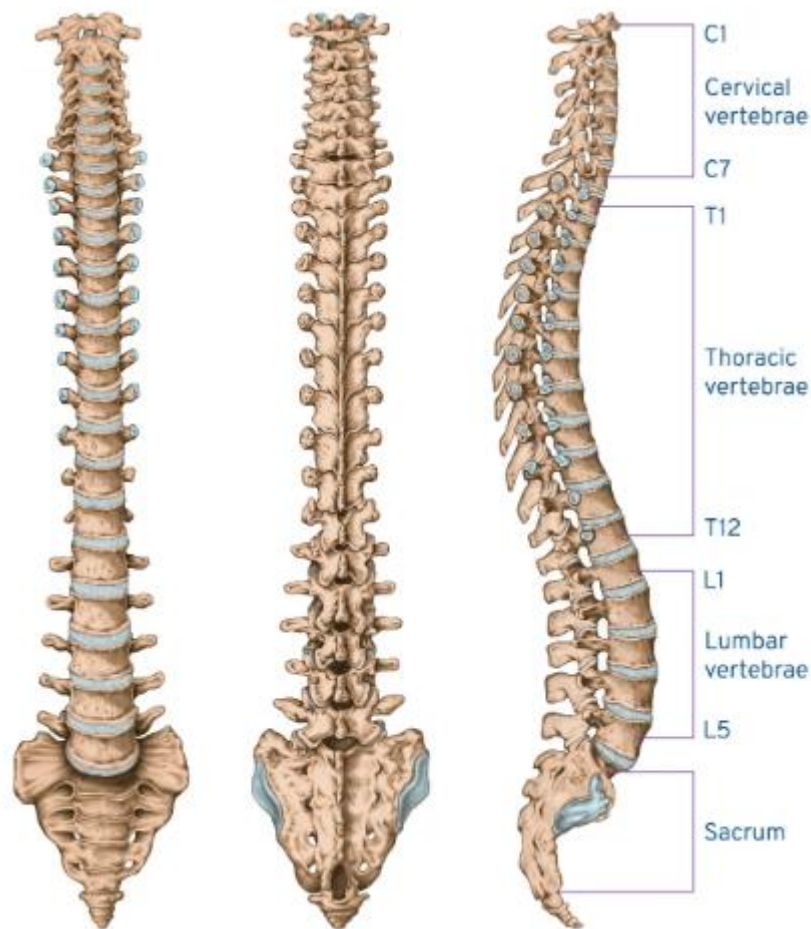


Figura 1. Segmentos de la columna vertebral. **Descripción:** Imagen esquemática donde se observan los segmentos cervical, torácico, lumbar y sacro de la columna vertebral. **Fuente:** Obtenido de Spine anatomy. Mark Nowell, spine surgeon. (1)

La curvatura habitual de la columna vertebral de un adulto se origina a partir de una curvatura “primaria”, que forma parte de la curvatura en C del feto y que se encuentra de forma permanente en las regiones torácica y sacrocóccigea. Existe

una curvatura “secundaria” que se encuentran en las regiones cervical y lumbar. (Figura 2).

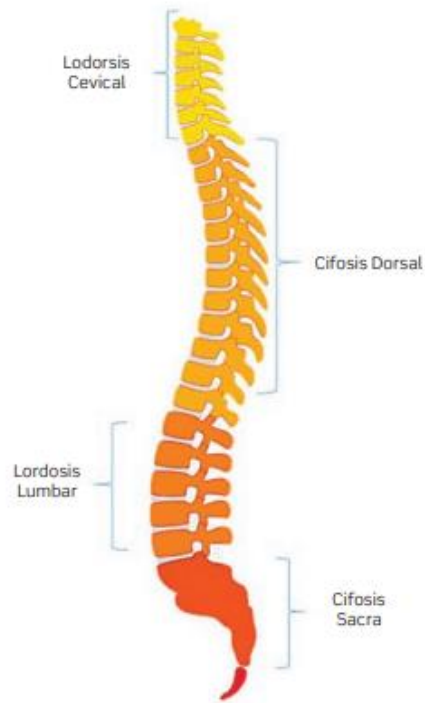


Figura 2. Curvaturas de la columna vertebral. Esquema de las lordosis cervical y lumbar y las cifosis dorsal y sacra. **Fuente:** Anatomía de la columna vertebral en radiografía convencional. (2)

De manera general, se hablará de las características que la mayoría de las vértebras presentan, cualidades que ayudarán a comprender mejor la anatomía de la columna cervical.

Cuando una vértebra presenta las características más comunes se le conoce como vértebra tipo o vértebra típica, la cual está formada por una porción anterior llamada cuerpo y una porción posterior que se conoce como arco neural.

A su vez, el arco neural se encuentra formado por pedículos y láminas.

Los pedículos que se encuentran adyacentes entre sí, forman el agujero de conjunción o también llamado foramen intervertebral, por el cual los nervios espinales pasan a través de este.

De los pedículos junto con las láminas surgirá la apófisis transversa que se desarrollará lateralmente. Y la apófisis espinosa nace de la fusión de las láminas.

De cada lámina, hay una cara superior y una inferior de donde emergen las apófisis articulares. La superior surge de la cara posterior y la inferior de la cara anterior. Y la parte de la lámina que queda entre ambas caras articulares se denomina pars inter-articularis. (Figura 3).

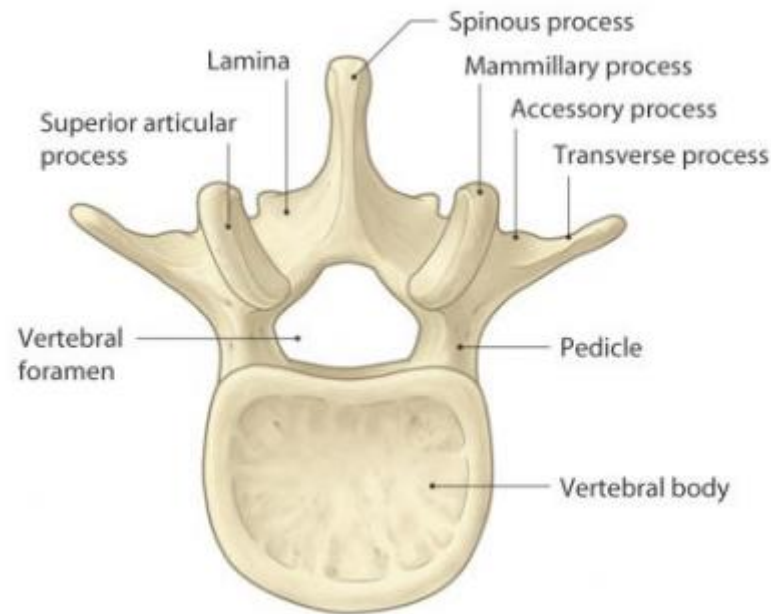


Figura 3. Anatomía de la vértebra típica. Dibujo en donde se observan los diferentes componentes de una vértebra típica. **Fuente:** The trauma pro. (3)

De la médula espinal, nace los nervios segmentarios, los cuales son 31, distribuidos de la siguiente manera: 8 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo.

Una vez que se ha comprendido, la anatomía de las vértebras tipo de la columna vertebral, es importante destacar las características que distinguen a las vértebras cervicales de otros segmentos.

Una característica que las vértebras cervicales tipo presentan es que el agujero transverso está en la apófisis transversa, en él pasa la arteria vertebral (con excepción C7), así también las venas que acompañan la arteria y los nervios del sistema simpático.

Existen unas articulaciones llamadas uncovertebrales o neurocentrales, también conocidas como de Luschka, que surgen de los cuerpos vertebrales.

Otra característica importante es que el conducto raquídeo del segmento cervical tiene una morfología triangular y que las apófisis espinosas son bífidas. (Figura 4).

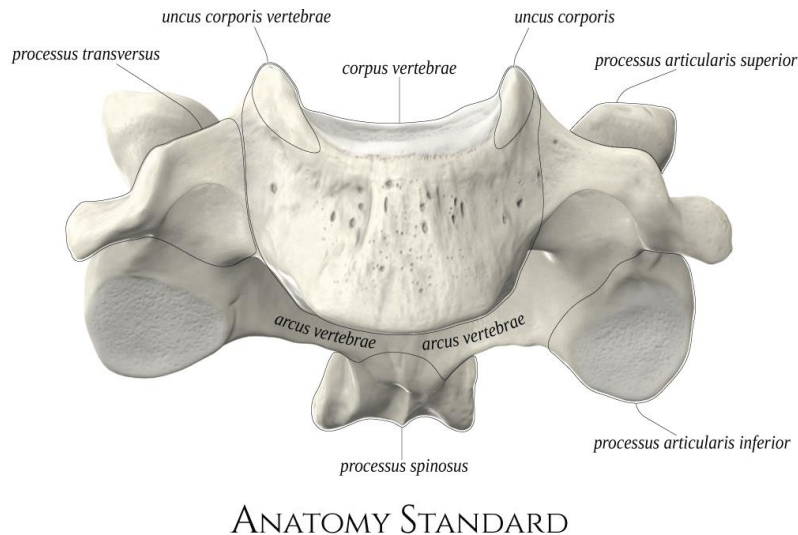


Figura 4. Anatomía de la vértebra cervical típica. Estructuras que componen la vértebra cervical típica. **Fuente:** Features of the typical cervical vertebra. Anatomy Standard. (4)

La primera vértebra cervical, también llamada como atlas, tiene la característica de no presentar un cuerpo. Sin embargo, posee unas estructuras óseas llamadas masas laterales, que en su porción superior presenta unas caras articulares superiores, las cuales se articulan con los cóndilos del hueso occipital. Y también en su porción inferior presenta una superficie articular inferior que se articulará con el axis.

En el arco anterior tiene una tuberosidad, la cual se muestra con una superficie anterior y una posterior que se va a articular con la apófisis odontoides. El arco posterior tiene un surco por el cual la arteria vertebral pasa. (Figura 5).

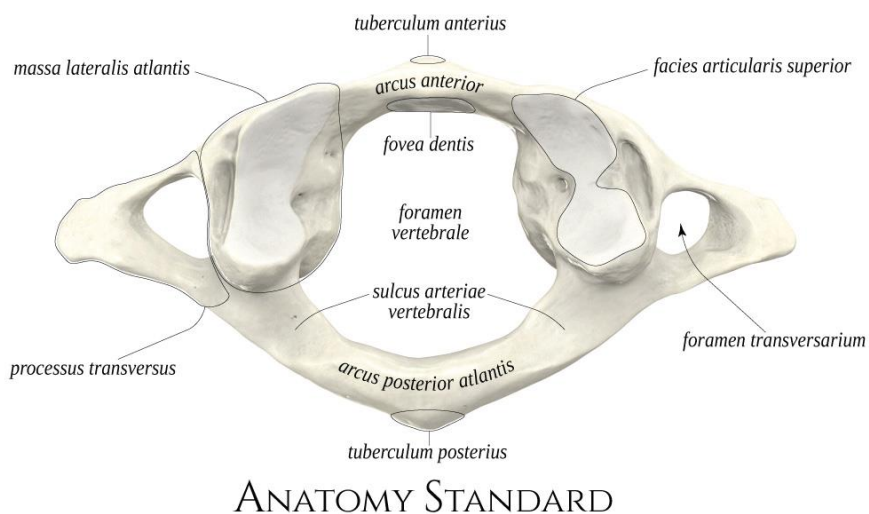
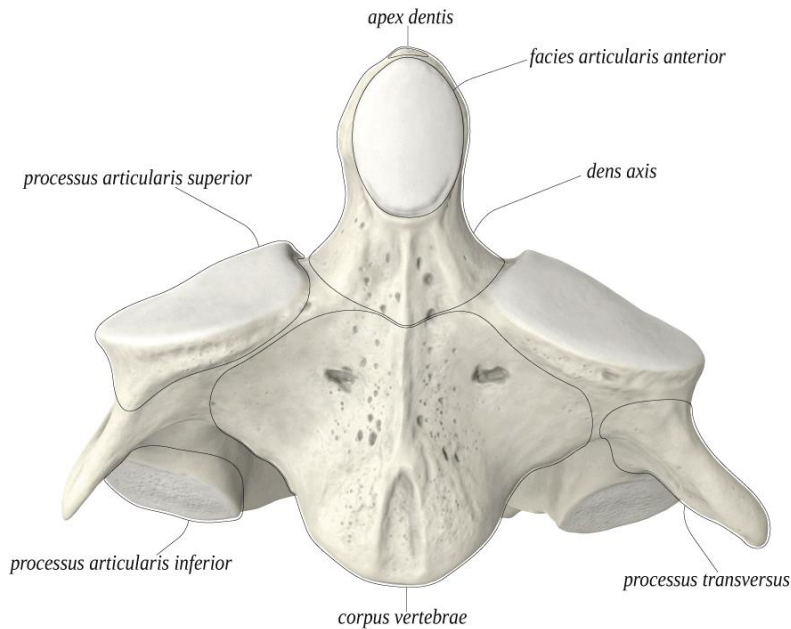


Figura 5. Atlas. Esquema desde una vista superior donde se pueden observar los componentes de la vértebra C1. **Fuente:** Atlas. Anatomy Standard.(4)

La segunda vértebra cervical (o también llamada axis) también tiene dos masas laterales y en ellas tienen caras articulares que presentan una inclinación para la articulación atlantoaxoidea. Así como una prominencia ósea llamada apófisis odontoides o diente del axis. (Figura 6).



ANATOMY STANDARD

Figura 6. Axis. Esquema desde una vista anterior de la vértebra C2. **Fuente:** Axis. Anatomy Standard. (4)

En cuanto a la vértebra prominente (C7), tiene una apófisis espinosa que es muy larga, la cual no es bífida como las otras vértebras. El agujero transverso o es muy pequeño o está ausente. (Figura 7).



ANATOMY STANDARD

Figura 7. Vértebra prominente. Esquema desde una vista lateral de la vértebra C7. **Fuente:** C7 (Vertebra prominens). Anatomy Standard.(4)

Con respecto a las articulaciones de la columna cervical, se puede hacer mención sobre las articulaciones entre los cuerpos vertebrales que se realizan en conjunto con los discos intervertebrales o intersomáticos.

Ya se comentó sobre las articulaciones uncovertebrales, las cuales no son consideradas articulaciones verdaderas, ya que responden a cambios degenerativos ocasionados en el disco intersomático.

También existen las articulaciones formadas por las carillas articulares de las apófisis articulares, las cuales son de tipo sinovial. Una característica importante en la región cervical es que la cápsula articular es más laxa que en las demás regiones de la columna vertebral.

Una articulación de relevancia en la columna cervical es la atlantooccipital, en la cual los cóndilos occipitales se articulan con la superficie articular superior de C1. Dicha articulación está con un reforzamiento de la membrana atlantooccipital anterior y por la posterior.

La articulación atlantoaxial está conformado por 3 articulaciones que a continuación se describen:

- Articulación entre la apófisis odontoides y la porción posterior del arco anterior de C1.
- 2 articulaciones de tipo sinovial entre las masas laterales de C1 con C2.

Hay ligamentos que refuerzan estas articulaciones como el ligamento occipitoaxoideo, también conocido como membrana tectoria, que se continúa con el ligamento longitudinal posterior.

También se encuentra el ligamento cruciforme y los ligamentos occipitodontoides.

Es importante mencionar a los ligamentos amarillos, los cuales son ligamentos que se encuentran adheridos a las láminas vertebrales.

Una característica de los discos intervertebrales de la región cervical es que son de morfología en cuña y permiten la lordosis. Los discos están conformados por un núcleo pulposo central y por anillo fibroso en la periferia.

En cuanto a la irrigación, las vértebras cervicales están irrigados por la arteria cervical ascendente. Y el drenaje venoso se realiza mediante sistema basivertebral.

La médula espinal es una estructura que se extiende desde el bulbo raquídeo hasta el cono terminal. La característica de los nervios raquídeos C1-C7 es que se encuentran por arriba del pedículo de cada vértebra correspondiente. Y los nervios restantes, lo harán inferior a las mismas.

Anatomía radiológica

Debido a que este estudio está enfocado a las lesiones intradurales de la columna vertebral que sean visualizadas mediante resonancia magnética, este apartado estará enfocado en la anatomía radiológica en la modalidad de imagen de la resonancia magnética.

Dicho tipo de estudio de imagenología está basado en la interacción entre los pulsos de radiofrecuencia con los núcleos de hidrógeno, los cuales están expuestos a un campo magnético.

Así las corticales óseas, al tener poco contenido de moléculas de agua (y consecuentemente de protones de hidrógeno) se observarán de baja intensidad de señal en todas las secuencias. (Figura 8).

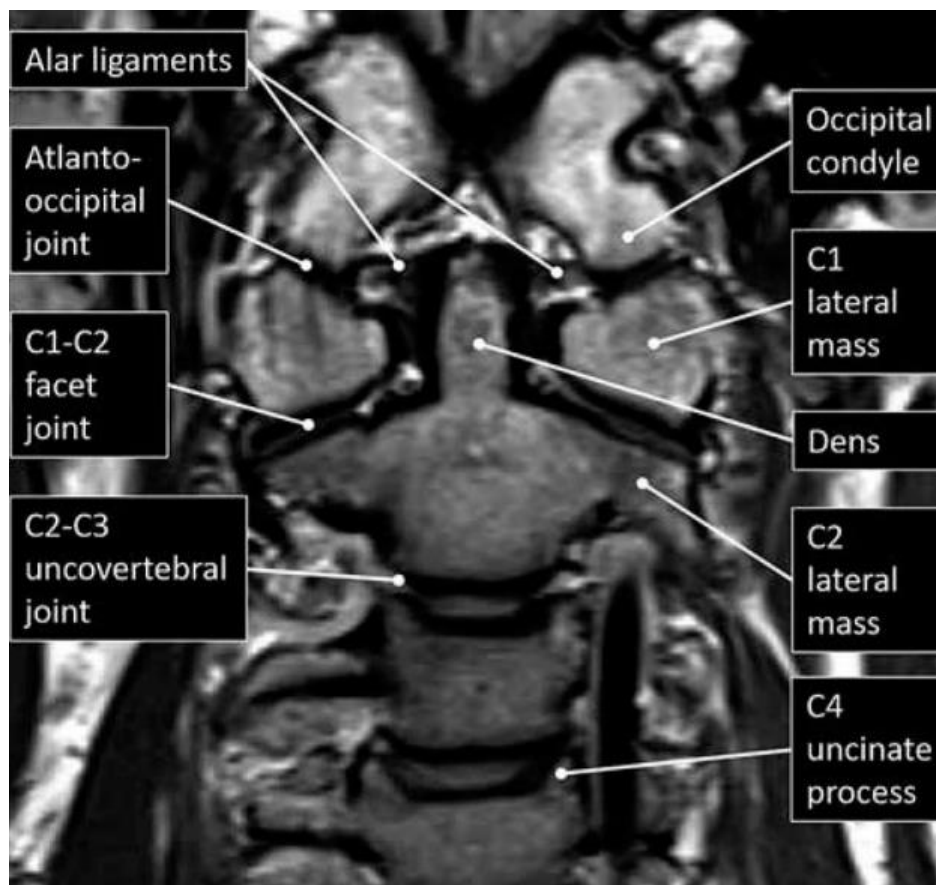


Figura 8. Anatomía de la unión craneocervical imagen de resonancia magnética de densidad de protones coronal con anatomía de la columna cervical superior y la unión craneocervical etiquetada.

Fuente: Magnetic resonance imaging of the spine. 2020. (5)

Por su parte, la médula ósea dependerá de contenido que posea de grasa y de agua. Sin embargo, en comparación con el hueso cortical presentará mayor intensidad.

En cuanto al disco intervertebral, el tejido fibroso del anillo tiene una señal baja y el núcleo pulposos tiene una señal elevada en la secuencia T2.

En la secuencia T1, el contraste entre el disco, la médula ósea, saco dural, líquido cefalorraquídeo y raíces nerviosas no es tan evidente como en la secuencia T2.

La médula espinal tiene la característica de observarse de intensidad intermedia en T2 y se observa de mayor intensidad en las secuencias ponderadas en T1. (Figura 9).

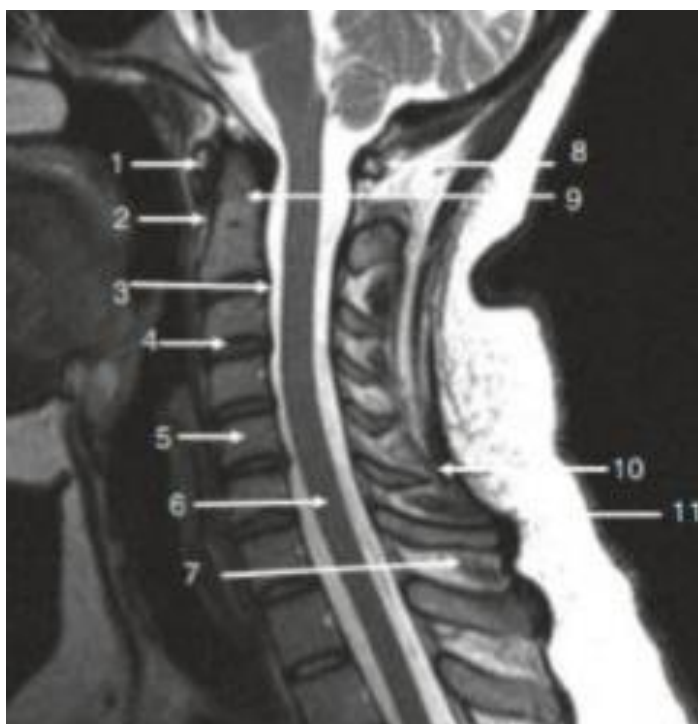


Figura 9. Médula espinal en resonancia magnética señalada con el número 6. Corte sagital en secuencia T2 de la columna cervical donde se señalan diferentes estructuras. 1: Arco anterior de C1. 2: Ligamento longitudinal anterior. 3: Ligamento longitudinal posterior. 4: Disco. 5: Cuerpo vertebral. 6: Médula espinal. 7: Ligamento interespinoso. 8: Arco posterior de C1. 9: Apófisis odontoides. 10: Apófisis espinosa. 11: Ligamento supraespinoso. **Fuente:** MRI of the Spine. Springer Nature. 2020. (5)

Es de relevancia tomar en cuenta el diámetro normal en la médula espinal a nivel del segmento cervical, ya que esto nos brindará ayuda para identificar anomalías en el diámetro anteroposterior de la misma. Existen diversos rangos

de medidas de acuerdo a diferentes autores. A continuación, se anexa las medidas de acuerdo al autor Sherman (Figura 10).

**Cervical spinal cord AP diameter on MRI
(Sherman)**

C1: 9.3 mm (SD 0.9)
C2: 8.8 mm (SD 0.9)
C3: 8.6 mm (SD 0.8)
C4: 8.7 mm (SD 0.9)
C5: 8.3 mm (SD 0.9)
C6: 7.9 mm (SD 0.8)
C7: 7.4 mm (SD 0.9)

Figura 10. Diámetro anteroposterior de la médula espinal en segmento cervical. Medidas de la médula espinal en los diferentes niveles de la columna cervical. **Fuente:** Measurements in Musculoskeletal Radiology. (2020). (5)

La grasa se observará de alta intensidad en las secuencias T1 y T2.

El sistema basivertebral se observan de alta intensidad que se dirigen en los cuerpos vertebrales, esto es debido al contenido graso que envuelve a las venas.

2.2.2. FRACTURAS DE VÉRTEBRAS CERVICALES.

Etiología.

Las fracturas de las vértebras cervicales son consecuencia de violencia, caídas o accidentes automovilísticos. Estas lesiones son secundarias a traumatismos graves, ya que la columna cervical no muestra estructuras de soporte como es en la columna torácica o lumbar. **Michael Utz et al**, (6) también menciona que el amplio rango de movimiento que la columna cervical presenta condiciona que sea más propensa a afectación por fuerzas mecánicas de gran impacto.

Mecanismo de lesión.

De acuerdo a **Joaquín Morán et al**, (7) los mecanismos de lesión dependerán de varios elementos como la magnitud de la fuerza, la velocidad y el vector con que se realice la fuerza. Por lo que los vectores pueden ir desde flexión hasta extensión, compresión, distracción y rotación. Todo esto puede combinarse. El de flexión es el vector más común.

Clasificación.

Las fracturas de la unión craneocervical hasta C2 pueden clasificarse de acuerdo a la AO Spine Group, incluso hay clasificaciones propias en cada vértebra a este nivel

(columna cervical alta) mientras que las fracturas de C3 a C7, se pueden clasificar de acuerdo a cervical spine Subaxial Injury Classification and Scoring (SLICS). (Figura 11 y 12).

Parámetro	Categorías	Puntos
Morfología	Sin anomalía	0
	Compresión	1
	Estallido	2
	Distracción	3
	Traslación/rotación	4
Complejo ligamentario posterior	Intacto	0
	Sospechoso/dudoso	1
	Lesionado	2
Estado neurológico	Intacto	0
	Lesión radicular	1
	Lesión medular completa	2
	Lesión medular incompleta	3
	Compresión medular continua	+1

Esta clasificación está basada en las mismas tres características de daño que la clasificación TLICS. Un puntaje total < 4 implica tratamiento conservador, = 4 puede ser quirúrgico o no quirúrgico, y un puntaje > 4 requiere manejo quirúrgico. Adaptado de¹⁵.

Figura 11. Clasificación SLIC para fracturas cervicales. Tabla con la clasificación SLIC para fracturas cervicales. **Fuente:** Fracturas vertebrales: revisión a las clasificaciones, clínica y manejo actuales. Revista Chilena de Neurocirugía. (8)

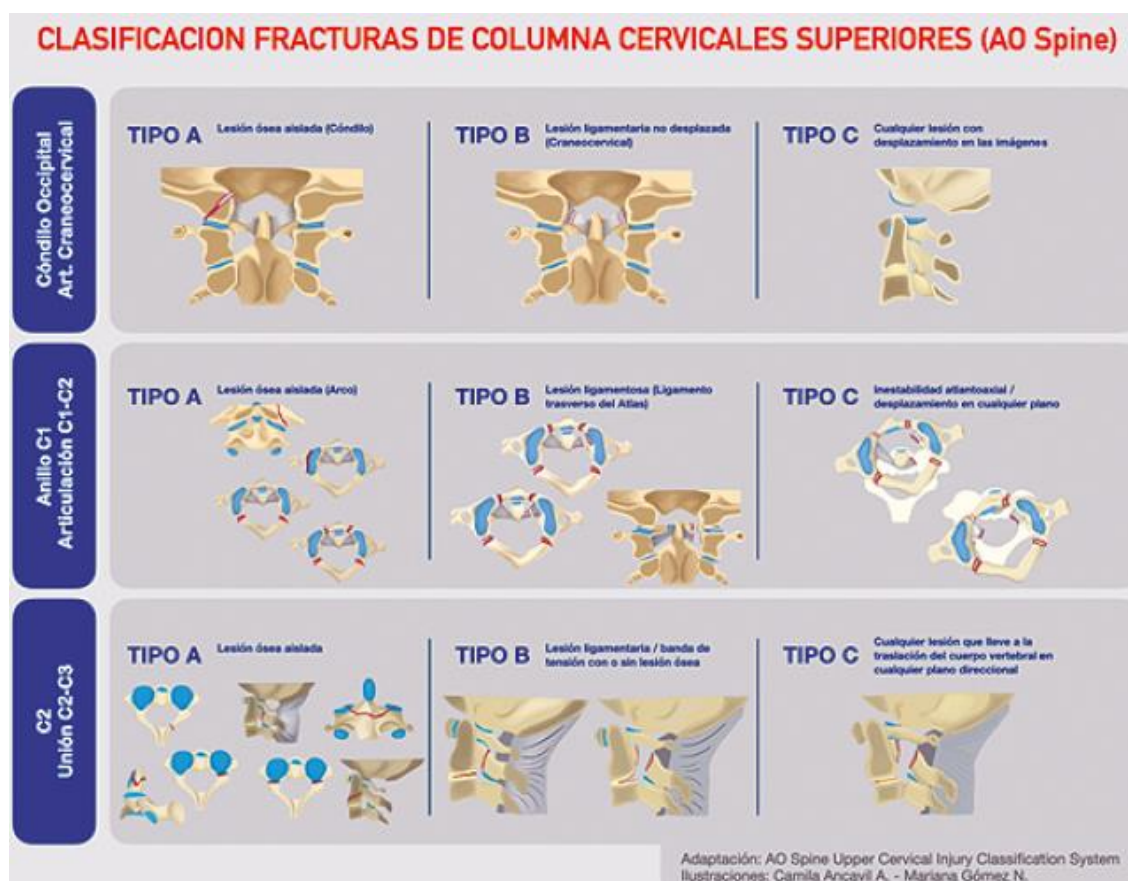


Figura 12. Clasificación de la AO para fracturas de columna cervical superior (C0 a C2). Subtipos de la división para fracturas de columna cervical a nivel superior. **Fuente:** Fracturas vertebrales: revisión a las clasificaciones, clínica y manejo actuales. Revista Chilena de Neurocirugía. (8)

También de acuerdo a AO también existe una clasificación para la columna cervical inferior o también llamado subaxial.

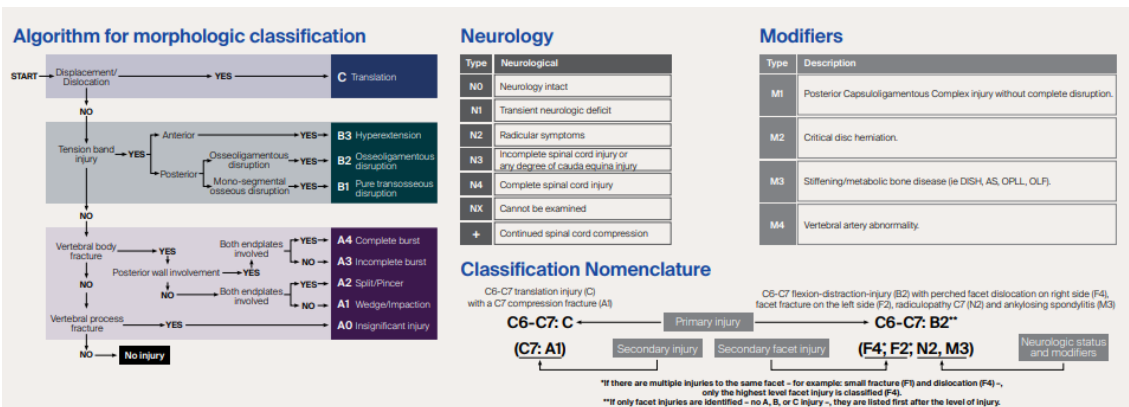
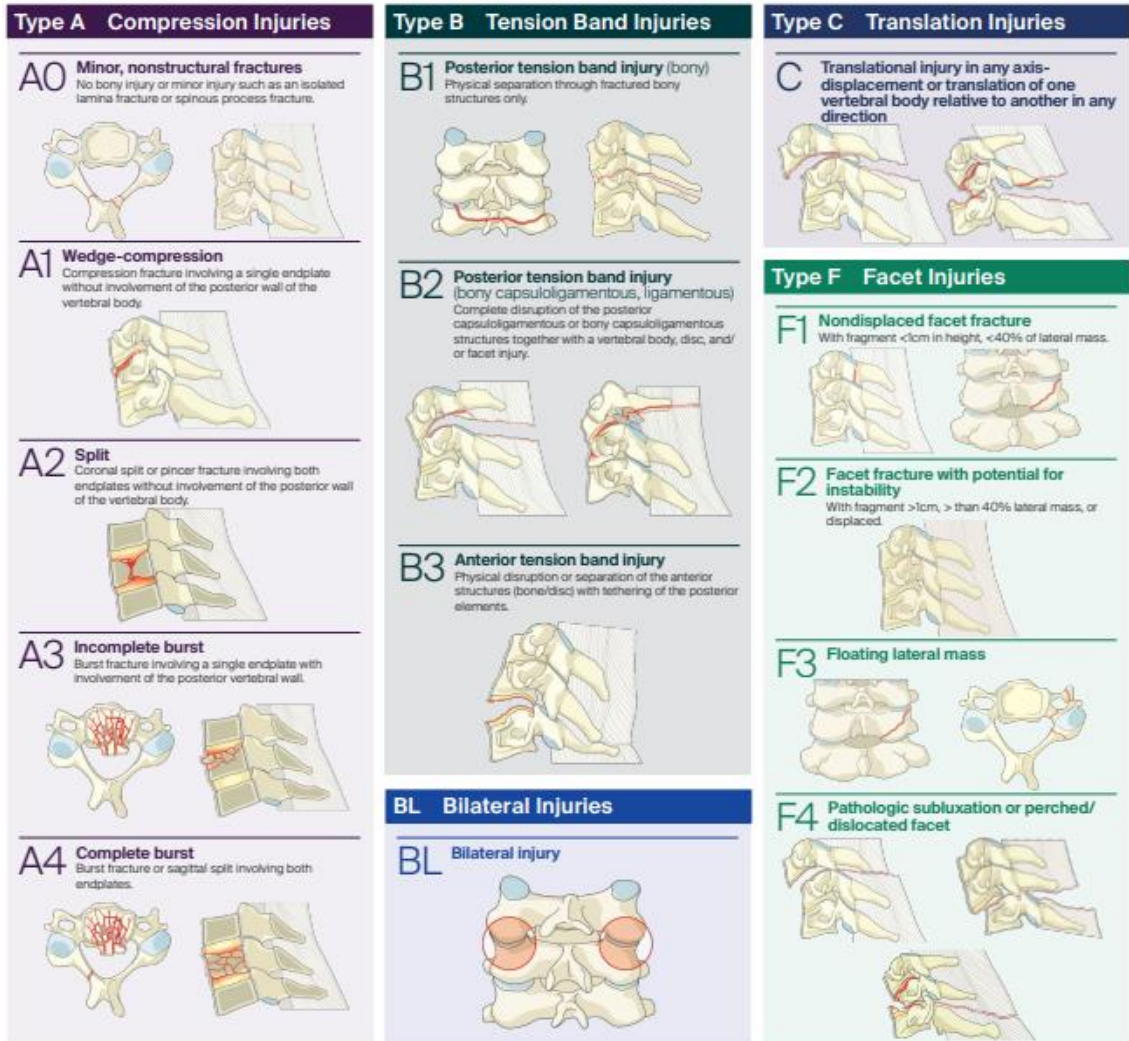


Figura 13. Clasificación de la AO para fracturas de columna cervical subaxial. Tipos de la división para fracturas de columna cervical a nivel inferior. Fuente: AO Spine Subaxial Injury Classification System.

Diagnóstico clínico.

A. Bhushan, 2013, (9) menciona que es importante conocer el origen del trauma cervical, ya que la mayoría de las fracturas cervicales son producto de accidentes de vehículos o de caídas de altura significativa. Los pacientes pueden tener dolor o sensibilidad al tacto sobre el proceso espinoso. Los hallazgos neurológicos dependerán del tipo de lesión así como de la severidad. Por lo cual, se requiere un análisis neurológico. Posteriormente, si es necesario, se hará uso de estudio de imagen complementarios.

Diagnóstico radiológico.

De acuerdo a **Joseph H. McMordie et al, 2023;** (10) para realizar un estudio de imagen se requieren ciertas indicaciones como cervicalgia localizada, edema, deterioro neurológico, alguna lesión en la región de la cabeza o alteraciones en el estado mental. La tomografía es el estudio de imagen de preferencia ya que es más sensible que la radiografía simple. Y se puede hacer uso de la resonancia magnética para la evaluación de las estructuras ligamentarias.

2.2.3. LESIÓN MEDULAR.

De acuerdo a **Eduard Tornero, et. al**, (11) se define como la afectación que ocasiona una modificación, ya que sea de manera permanente o temporal, en las funciones motoras, sensitivas y/o autónomas de los pacientes.

La causa más común es la traumática, principalmente tras accidentes automovilísticos.

Cuadro clínico. Dependiendo del nivel de la lesión es como se producirán los síntomas así como si es completa o incompleta la lesión.

Diagnóstico. Requiere de una exploración neurológica así como de estudios de imagen complementarios, el estudio más relevante para la evaluación de lesiones intradurales es la resonancia magnética.

Imagenología.

De acuerdo a **J Chandra 2012, et.al**, (12) los cambios en la médula espinal tras una lesión aguda son variados, desde una contusión, que no es visible en los estudios de imagen, edema del cordón medular, contusión hemorrágica y hematoma, incluso una sección completa.

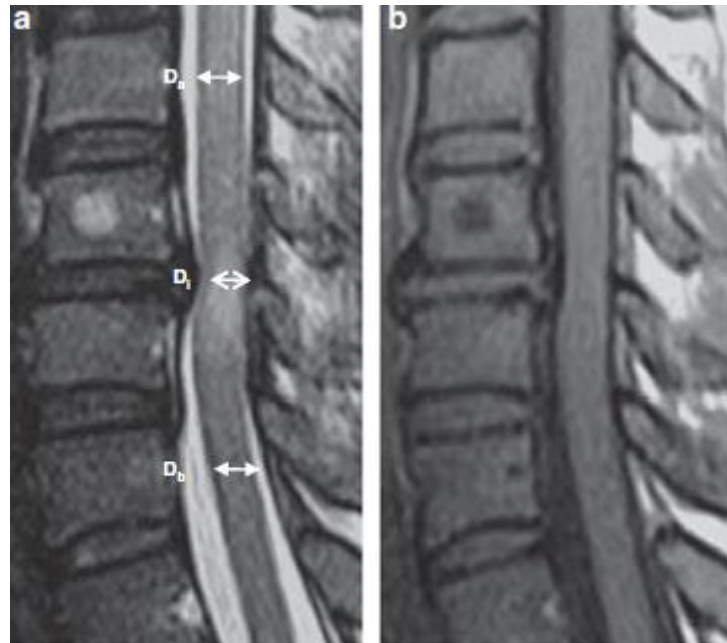
- Contusión del cordón medular: la médula se observa normal en las secuencias T1 y T2 y no existe lesión ósea. (Figura 14).



Figura 14. Médula espinal sin anomalías. Secuencia T1, paciente con reducción por dislocación facetaria no muestra anomalías en la señal de la médula. **Fuente:** MRI in acute and subacute post-traumatic spinal cord injury. Spinal Cord, 2012. (5)

- Compresión del cordón: Se identifica que hay una relación directa con la compresión medular, el déficit neurológico agudo y también con la

independencia funcional. Para poder calcular el grado de porcentaje de compresión es necesario tomar la medida de los segmentos superiores e inferiores comparados con el segmento lesionado. A continuación se ejemplifica cómo realizar la medición para el grado de compresión o también llamado estenosis. (Figura 15).



$$\left(1 - \frac{D_i}{D_a + D_b} \right) \times 100$$

Figura 15. Medición de compresión del cordón medular. Método para la medición de compresión máxima del cordón medular. **Fuente:** MRI in acute and subacute post-traumatic spinal cord injury. Spinal Cord, 2012. (5)

- Edema del cordón medular. Se podrá visualizar como aumento de la intensidad en la secuencia T2 y una señal baja o normal en T1. (Figura 16).

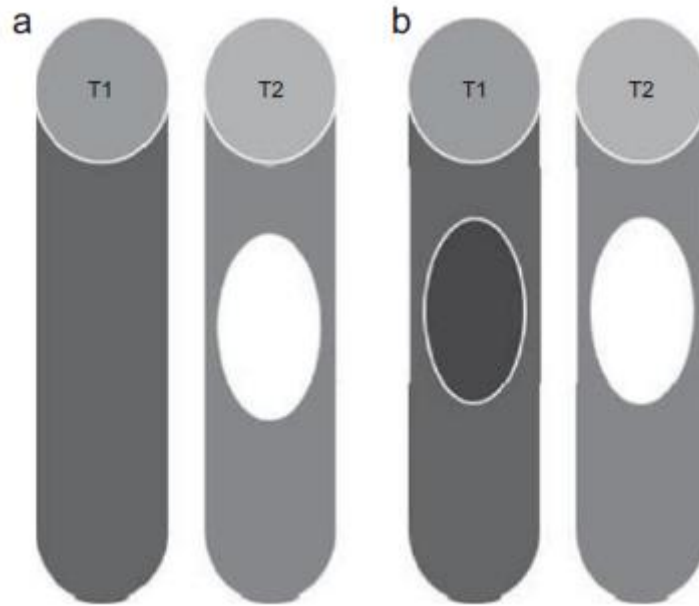


Figura 16. Esquema de edema intramedular. a) Diagrama esquemático que muestra la imagen del edema dentro de la médula en imágenes sagitales T1W y T2W. (b) En edema severo o en etapas posteriores de cavitación, la señal T1 se vuelve baja. **Fuente:** MRI in acute and subacute post-traumatic spinal cord injury. Spinal Cord, 2012. (5)

- Contusión hemorrágica. Se identifica como una hipointensidad en la médula que se encuentra rodeada de un borde de aumento de la intensidad que pueden observar en la secuencia T2. De acuerdo a **J Chandra 2012, et.al**, (12) cuando se muestra hemorragia intramedular es un indicador de mal pronóstico.
- Hematoma del cordón medular. Es la presencia de un área amplia de baja señal dentro de la médula espinal (44 mm) que se encuentra rodeado por una línea delgada de hiperintensidad en T2.
- Isquemia de la médula espinal. En secuencia T2 se observa un aumento de la señal aunado a aumento de tamaño de la médula espinal.
- Sección del cordón medular. Se define como una rotura completa de la médula espinal y existe líquido cefalorraquídeo entre la rotura, por lo que en secuencia T1 se verá hipointenso y en T2 hiperintenso. (Figura 17).

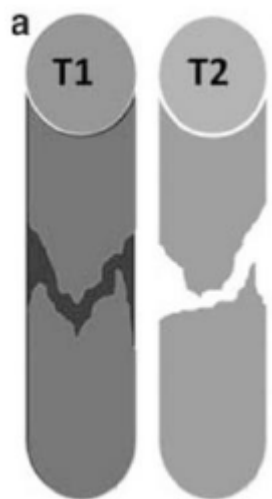


Figura 17. Sección medular en un esquema. Diagrama esquemático que demuestra la apariencia de la sección del cordón en imágenes T1W y T2W. **Fuente:** MRI in acute and subacute post-traumatic spinal cord injury. Spinal Cord, 2012. (5)

En un periodo subagudo (entre 2 a 6 semanas), se pueden encontrar otros hallazgos como son:

- Edema medular. Este presentará un retroceso después de 2 semanas.
- Mielopatía ascendente progresiva subaguda. Esta complicación no es común, sin embargo se caracteriza porque el edema se extiende a más de cuatro segmentos y posteriormente se quedará superior al origen de la lesión. Otra característica importante es que es central.
- Siringe temprana. Está compuesta por líquido y se extiende superior al segmento lesionado. Puede presentarse después de 2 meses del evento aunque es común que sea posterior a este tiempo.

Tratamiento.

De acuerdo a **Allison M. Torlincasi et al. 2022**, (13) se requiere proporcionar reanimación mediante los protocolos de soporte vital avanzado en trauma (ATLS), así como mantener la inmovilización de la columna cervical y tratamiento contra el dolor. Posteriormente, será necesario tratamientos adicionales para disminuir la gravedad de las lesiones, como por ejemplo el de las fracturas cervicales.

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.

2.3.1. Lesión medular, identificación y hallazgos radiográficos (TAC y RMN). Estado del arte.

2.3.1.1. REVISION SISTEMÁTICA.

- **P)aciente o Problema: Fracturas cervicales.**
- **(I)ntervención, estrategia, tratamiento, factor de (E)xposición, factor pronóstico, o prueba diagnóstica: Resonancia Magnética (RM).**
- **(O)utcome, desenlace o evento: Lesiones intradurales.**

Derivado de esta estrategia se genera la siguiente pregunta PICO:

¿Cuál es la precisión de la RMN para la visualización de lesiones intradurales en pacientes con fracturas cervicales?

La búsqueda se realizó en tres bases de datos electrónicas, utilizando dos elementos de la pregunta: (P), (I/E) u (O).

La búsqueda sistemática se realiza en las bases de datos electrónicas PUBMED y Google Scholar, utilizando cuatro elementos de la pregunta: (P), (I), (C) u (O) (Tabla 2).

	Palabras clave	Términos alternativos	Términos MESH
P	Fracturas cervicales	Cervical vertebrae Neck injuries Whiplash injuries	Spinal fractures
I	RMN	Magnetic resonance imaging	Diagnostic imaging
O	Lesiones intradurales	Spinal cord trauma Spinal cord transection Cord laceration Spinal cord contusions	Spinal cord injuries

Tabla 2. Palabras claves (términos MESH) que fueron los elementos de la pregunta PICO, utilizada para la revisión sistemática.

Posterior a la selección de términos MESH y a la búsqueda de artículos médicos en las bases de datos electrónica, se procedió a realizar una selección de artículos (Tabla 3). Se eliminaron citas duplicadas y se excluyeron aquellas no relacionadas con la pregunta PICO. Los artículos que fueron seleccionados son los que tuvieron texto completo y que cumplieron con los criterios de selección.

Criterios de inclusión
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudios de pacientes con lesiones intradurales observadas por RMN. 2. Estudios de pacientes con lesiones traumáticas a nivel cervical, de preferencia fracturas cervicales. 3. Publicaciones de 25 años a la fecha (2024). 4. Investigaciones clínicas, revisiones sistemáticas/metaanálisis, así como reportes de caso clínicos y/o serie de casos.
Criterios de exclusión
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudios de revisión narrativa. 2. Idioma diferente al inglés y/o español. 3. Estudios donde no se utilice la RM para revisión de lesiones intradurales. 4. Artículos de lesiones oncológicas y/o otra causa diferente a la traumática. 5. Publicaciones de más de 25 años.

Tabla 3. Criterios de selección de los artículos de texto completo.

En el proceso de selección se resumen en la siguiente tabla (Tabla 4):

Identificación	Número total de citas identificadas: 18,262
	Número de citas identificadas por cada base de datos: <ul style="list-style-type: none"> • PubMed: 862 • Google Scholar: 17,400
Tamizaje	Número de citas duplicadas: 32.
	Número total de citas excluidas basadas en el título y resumen: 10,000
	Número total de artículos de texto completo recuperados: 100.
Elegibilidad	Número de artículos de texto completo que se excluyeron: 88.
Inclusión	Número total de artículos incluidos en la revisión: 12.

Tabla 4. Proceso de selección.

2.3.1.2. ESTADO DEL ARTE.

A manera de resumen de los artículos seleccionados en la revisión sistemática, se establece una redacción del estado del arte. Se pondera cada artículo por tipo de estudio (diseño) y de acuerdo con el nivel de evidencia (NE), basado en la medicina basada de evidencias de Oxford (Tabla 5):

Primer autor	NE	Año de publicación	Diseño del estudio	Tamaño de muestra	Objetivo del estudio
B. Álvarez (14)	III	2002	Estudio prospectivo, transversal y descriptivo	42	Describir la importancia de los estudios de gabinete en el diagnóstico de pacientes con lesiones por latigazo a nivel de columna cervical.
M. Barz (15)	III	2022	Estudio retrospectivo	51	Determinar la sensibilidad de la resonancia magnética mediante comparar la inspección del sitio intraoperatorio con los hallazgos de imágenes preoperatorias.
B. Huh (16)	II	2017	Cohorte retrospectiva	66	Determinar y predecir si la TAC por sí sola puede desarrollarse sin arriesgarse a pasar desapercibidas las lesiones sustanciales encontradas en el seguimiento de imágenes por RM.
M. Songür (17)	III	2020	Observacional retrospectivo	195	Investigar el rol de la TAC en la identificación de lesiones cervicales contusas inestables perdidas.

L. Uhrenholt (18)	II	2022	Estudio de casos y controles	28	Investigar la viabilidad de las técnicas de resonancia magnética, incluida la DWI cuantitativa y las mediciones del flujo de LCR como nuevos biomarcadores no invasivos en una población de voluntarios sanos y pacientes con latigazo cervical crónico reclutados en una clínica quiropráctica.
F. Miyanji (19)	III	2007	Estudio observacional retrospectivo	100	Evaluar prospectivamente si la evaluación cuantitativa y cualitativa de las imágenes por resonancia magnética después de una lesión de la médula espinal se correlacionan con el estado neurológico del paciente y predice el resultado en el seguimiento a largo plazo.
C. Cushing (20)	III	2021	Cohorte retrospectiva	87	Comparar los hallazgos por TAC y RM posterior a lesión por latigazo.
J. Elliott (21)	III	2020	Estudio prospectivo	20	Evaluar la presencia de infiltración grasa en músculos paravertebrales, visibles con RM en pacientes con lesiones por latigazo.
M. Munduteguy (22)	IV	2011	Reporte de caso	01	Destacar la importancia de la RM

					como herramienta sensible en el diagnóstico de lesiones SCIWORA.
B.H. Johansson (13)	IV	2006	Reporte de casos	03	Reporte de casos de pacientes con lesión cervical valoradas por RM.
A. Bozzo (23)	III	2011	Revisión sistemática	83	Describir cuál es el protocolo de RM recomendado en lesiones agudas del cordón espinal, así como demostrar cómo la RM afecta el manejo inicial y cómo esta predice los resultados a largo plazo de los pacientes con lesión aguda del cordón espinal.
J. Chandra (12)	III	2011	Revisión ilustrada	34	Ilustrar los signos de lesión aguda y subaguda por resonancia magnética con énfasis en los vínculos basados en evidencia con el resultado clínico y las implicaciones para el tratamiento.

Tabla 5. Tabla de recolección de datos de los artículos seleccionados.

Beatriz A. Álvarez García et al (14) del Centro Nacional de Rehabilitación de la ciudad de México, México, realizaron la revisión de 42 pacientes con diagnóstico de esguince cervical agudo o crónico, así como mostraban signos y síntomas de tipo neurológico con un tiempo de evolución de 1 mes como mínimo y sin un límite específico a considerar, con un mínimo de 4 semanas de evolución. Los pacientes no debían presentar trazos de fractura, ni tampoco comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión arterial ni artritis reumatoide. A estos pacientes se les llevo a cabo una valoración de los pares craneales, así como de la fuerza y análisis de los dermatomas de las extremidades superiores.

Consecutivamente, les realizaron radiografías simples de la columna cervical (donde se tomaron las proyecciones básicas como anteroposterior, lateral y oblicuas), otros estudios realizados fueron la electromiografía, así como la resonancia magnética. Los autores obtuvieron como resultado que solo 25 pacientes pudieran completar el protocolo de investigación, estos pacientes tenían las características de presentar parestesias en las manos, dolor a nivel cervical, así como en los hombros y en la cintura escapular. Los investigadores hacen mención que en cuanto a las radiografías simples, solo el 16% mostraron anomalías, sin embargo el 92% de los pacientes presentaron alteraciones en la electromiografía y un 88% tuvo variaciones en el estudio de resonancia magnética. En la electromiografía se identificaron lesiones a nivel de C5 y C6, aunque existió una variación de los niveles afectados, ya que algunos pacientes (11 personas) demostraron lesiones en tres niveles, el 26% en dos niveles y el otro 26% únicamente un nivel. En la evaluación de la resonancia magnética observaron presencia de hernias y abombamientos, coincidiendo los mismos niveles afectados, es decir, en C5-C6. Se menciona una interpretación donde se encontró una siringomielia postraumática.

Los creadores de esta investigación comentan que las lesiones que se producen como consecuencia de un esguince cervical cuyo mecanismo es de tipo latigazo, son lesiones frecuentes, sin embargo representan un alto costo a los pacientes. Además no todos los pacientes presentan repercusiones sobre su salud, aunque varios de ellos muestran una deficiencia para poder realizar sus actividades diarias. Este padecimiento en ocasiones es poco valorado ya que no es una enfermedad que siempre contenga repercusiones letales sobre la salud y generalmente no es habitual que condicione un tratamiento quirúrgico.

Este mismo artículo hace hincapié que las anormalidades producidas por este mecanismo de trauma no siempre se detectan por estudios imagenológicos de rutina, por ejemplo, las radiografías simples presentan una baja sensibilidad comparándolas con la resonancia magnética, esta última puede detectar lesiones a nivel de los ligamentos, así como hernias de tipo traumático, es un excelente estudio para detección de edema, hemorragia, presencia de laceraciones, la formación de mielomalacia y lesiones quísticas.

Los autores concluyen que debido al alto coste que tiene la resonancia magnética, debe realizarse primeramente un estudio de electromiografía, ya que este último tiene un menor precio así como es más fácil elaborarse, con el fin de distinguir a aquellos pacientes que requieran un estudio a más fondo.

M. Barz et al (15) del Technical University Munich, estudian a pacientes que fueron intervenidos con el antecedente de haber presentado síndrome central traumático del cordón, en un periodo de tiempo de enero de 2010 a junio 2019. Estos autores realizan una TAC cuando un paciente acude al hospital y aquellos pacientes cuyo diagnóstico es precisamente este síndrome, argumentando que se debe realizar una RM a más tardar en dos horas máximo. Consideraron que para los planos transversales de la TAC tomaron como un grosor de corte de 1 mm y para las reconstrucciones coronales y sagitales utilizaron 3 mm. En el caso de la RM, ellos incluyeron diferentes secuencias tales como FLAIR, T1 de alta resolución, T2 y STIR. Obtuvieron una variedad de resultados tanto desde un punto de vista clínico como desde el punto de vista radiológico. En cuanto a este último presentaron algunos pacientes listesis y algunos otros presentaron fracturas, visto estos en la TAC. En la RM, hubo estenosis del canal espinal en todos los pacientes evaluados, gran parte de los pacientes presentan contusión a nivel de la médula espinal. También se observó lesión discoligamentaria, sin embargo, tras la realización del evento quirúrgico, no a todos los pacientes con esta lesión se le pudo confirmar. Concluyen que secuencias ponderadas en T2 y STIR son sumamente importantes para la detección de lesiones discoligamentarias en los pacientes con un trauma cervical.

Bernard Puang Huh Lau et al (16) de la *National University Hospital* de Singapur, estudiaron a pacientes con trauma y cuyo estado de consciencia fuera un estado de obnubilación (escala de Glasgow <8 puntos). El periodo de estudio fue enero de 2008 hasta el 31 de diciembre de 2012. Los autores encontraron hallazgos variados significantes y los dividieron de acuerdo con lo que vieron en la TAC y lo que encontraron en la RM; en cuanto a la TAC encontraron fractura vertebral, fragmento óseo en retropulsión, fracturas a nivel de las apófisis transversas, así como en otras estructuras de la vértebra como las facetas articulares. También existieron subluxaciones vertebrales así como dislocaciones facetarias. En cuanto a los hallazgos en la RM encontraron lo siguiente: hernia discal, lesión del complejo ligamentario posterior, hematoma epidural, edema del cordón espinal, entre otros. Los autores concluyen que para pacientes que se encuentran obnubilados, la tomografía es altamente sensible, hasta incluso un 100%.

Meltem Songür Kodik et al (17) del departamento de medicina de emergencia de la facultad de Medicina de la universidad Ege de Turquía, en pacientes con lesiones cervicales inestables les realizaron un protocolo de estudio cruzado con TAC y RM. Estos autores consideraron como una relación cruzada positiva, una

TAC que presentaba manifestaciones tales como fracturas mayores, ensanchamiento del espacio discal, subluxación vertebral, hematoma epidural y edema prevertebral. Así mismo, consideraron como positiva una RM sí tenía lesión ligamentaria, cambios de señal en el cordón espinal o hemorragia, hematomas de tipo epidural o de tipo subdural, hernia discal nueva, hematomas o edemas prevertebrales. Las diferencias que ellos pudieron encontrar fueron que en la RM valoran más hallazgos positivos que en la TAC. También encontraron que, en los casos de lesiones cervicales inestables, la TAC mostró una alta sensibilidad de hasta el 100%. Estos investigadores concluyeron que, aunque un paciente se presente neurológicamente estable y que además la TAC salga negativa para hallazgos se justifica el uso de la RM.

L. Uhrenholt et al (18) en Dinamarca, en el periodo de mayo 2019 a junio 2020, realizaron una RM a pacientes que presentaron latigazo cervical crónico y pacientes sanos. Se utilizando diferentes secuencias tales como DIXON, SPACE, Spin Echo, secuencias de difusión, secuencias CSF flow, entre otras. Para poder analizar la RM, dividieron en varios aspectos para una mejor observación de las estructuras tales como la morfología, así como el comportamiento de las lesiones en las secuencias de difusión. Los casos fueron 20 pacientes y 18 controles. Encontraron una diversidad de anomalías como pérdida de la altura discal y solo un paciente con estenosis del canal cervical. Llegaron a la conclusión que usar protocolos avanzados de la resonancia, no producen cambios realmente significativos para evaluar pacientes con lesiones cervicales crónicas, sin embargo la PC-MRI permite visualizar el flujo del líquido cefalorraquídeo y puede ser útil a futuro.

Firoz Miyanji et al (19) del *Toronto Western Hospital and University of Maryland Medical System* de Toronto Canadá, en el periodo de marzo 2000 hasta marzo 2005 llevaron a cabo un estudio consistente en evaluar a pacientes con trauma de la columna cervical con una RM en cada paciente a las 24 a 48 horas posteriores al trauma. Finalmente, obtuvieron como resultado que el mecanismo por el cual se produjo la lesión a nivel de la columna cervical fue un accidente de carro y como en uno de los estudios previamente comentados, también observaron que el nivel más afectado se encontraba en el segmento C5-C6. Así mismo, utilizaron la escala ASIA para la evaluación neurológica, por lo cual se menciona que las lesiones intramedulares como pueden ser la hemorragia, el edema, inflamación de la médula, varía de acuerdo a cada grupo de paciente, en el cual fue clasificado. Concluyen que el uso de la RM es importante ya que es una herramienta para el

pronóstico de recuperación potencial de los pacientes. También se menciona que la hemorragia intramedular y la inflamación medular al momento en que la persona presenta el trauma es un indicador de mal pronóstico.

C. Cushing et al, (20) ellos realizaron un estudio en el cual analizaban a pacientes de edad avanzada, que presentaron lesión a nivel cervical tras una caída. El tipo de estudio que realizaron fue de cohorte retrospectivo observacional, utilizando un sitio electrónico de salud. Este estudio se analizó desde mayo 2023 hasta mayo 2019. Como resultado, la mayoría de los pacientes no presentaron alteraciones a nivel neurológico, sin embargo el 24.6% tuvo anomalías en la resonancia magnética. Ellos concluyeron, que son pocos los pacientes que requieren una resonancia magnética tras una tomografía computarizada normal.

J. Elliott et al (21) realizan una TAC y la RM en pacientes que presentaron lesiones cervicales por latigazo. Valoraron los músculos superficiales y profundos del cuello en los diferentes grados de lesión tras un latigazo cervical. Los pacientes fueron sometidos a estudios de RM en diferentes periodos de tiempo (<1 semana, 2 semanas, 3 meses y 12 meses). Se midieron las unidades Hounsfield de los músculos y se obtuvo el porcentaje de infiltración grasa mediante la comparación de píxeles de grasa-agua. Observaron que una cantidad menor valores de atenuación se encontraron en el grupo grave y un mayor porcentaje de infiltración grasa.

Y. Janssen et al (24) realizaron un estudio donde compararon los hallazgos vistos en resonancia magnética y los hallazgos a nivel de la cirugía, su estudio fue un análisis retrospectivo, incluyendo 83 pacientes, dichos autores encontraron una discrepancia entre los hallazgos de imagenología y lo encontrado en las cirugías, sin embargo, ellos comentan que se mencionan en los estudios hematomas o fracturas la sensibilidad muestra una mejoría. Ellos hacen la recomendación de realizar secuencias DIXON ponderadas en T2 para la detección de lesiones disco ligamentarias de tipo traumáticas con el objetivo de que el tiempo de exploración en resonancia magnética sea menor en estos pacientes que han padecido un traumatismo.

Martín Munduteguy et al (22) del Sanatorio San Lucas de la ciudad de Buenos Aires, Argentina, observaron lesiones intradurales en una niña de 4 años con paraplejia e incontinencia urinaria posterior a un traumatismo craneoencefálico. En la RM a los 5 días del TCE observaron áreas hemorrágico-edematosas en el segmento cervicotorácico de la médula espinal. Los autores concluyen que no

siempre es visible lesiones con la radiografía simple o en la TAC, siendo necesario la realización de una RM.

Bengt H. Johansson (13) de la Medical Clinic Stocksund de Suecia, observaron en 3 casos clínicos lesiones en el segmento cervical mediante RM funcional. En la primera paciente, de 27 años, presenta un accidente automovilístico, sin demostrar lesiones en la TAC. Posteriormente en una RM se muestran alteraciones discales y después se le realizó otra RM donde se observa una mielopatía, así como alteraciones en los ligamentos. En un segundo paciente se observan alteraciones similares, tras no haber encontrado lesiones significativas en estudios radiográficos. En un tercer paciente se observa mielopatía tras haberse realizado una RM. Los autores concluyen que no a todo paciente con una lesión traumática de la columna cervical donde no se observen lesiones en la radiografía o TAC convencional, que al realizarse una RM podrían presentar lesiones medulares en las uniones craneocervicales.

Anthony Bozzo et al (23) en Montreal, Quebec, Canadá, realizaron una revisión de información sobre resonancia magnética en las lesiones espinales desde 1988 a 2009, utilizando múltiples sistemas de base. Observaron que la hemorragia es de las lesiones más frecuentemente encontradas y también que existen 4 patrones de intensidad de señal en las secuencias T2 sagitales: el primer patrón fue normal, el segundo edema en un solo nivel, tercero edema multinivel y cuatro una mezcla entre edema y hemorragia.

J. Chandra et al (12) en UK, ellos encontraron mediante una revisión bibliográfica una cantidad de cambios en la médula espinal en los estudios de resonancia magnética ya sea concusión, edema y contusión hemorrágica, en donde la concusión no es visible mediante imagen, pero existen síntomas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las lesiones provocadas por un trauma cervical pueden pasar desapercibidas en estudios de urgencia, es ahí la importancia de poder realizar un análisis de cuáles pacientes requerirán un estudio que pueda detectar con mejor detenimiento lesiones que comprometan la calidad de vida de los pacientes. Las lesiones pueden variar desde no encontrar anormalidades hasta encontrar lesiones que comprometan considerablemente a la médula espinal.

Se puede observar que, tras lesión cervical por latigazo (*whiplash injury*), se pueden encontrar varios hallazgos tanto a nivel de la TAC como en la RM, tantas lesiones agudas como crónicas. (25)

La RM es útil para mostrar el estatus de la integridad de los ligamentos y ayuda a visualizar trastornos internos de la médula espinal. Así también, se ha descrito que la RM es útil para la detección de lesiones hemorrágicas y no hemorrágicas, así como alteraciones en la intensidad de la médula espinal (en secuencias eco de gradiente) y si se llega a observar hemorragia es el factor más importante de mal pronóstico. (26)

Muchas lesiones no presentan signos de lesión en las evaluaciones iniciales con TAC y Rx convencional, y se diagnostican como SCIWORA.

Los autores que han realizado una RM a estos pacientes han encontrado lesiones que no se pueden visualizar con los protocolos de imagen convencionales. (12,14,15,17–19,22–24) Algunos han descrito que, ante pacientes con sintomatología neurológica sin evidencia de lesión radiológica, se observan hemorragias intradurales en las uniones craneocervicales visibles en la RM. (13)

JUSTIFICACIÓN.

Magnitud y vulnerabilidad:

La evidencia actual sobre los protocolos de visualización de lesiones intradurales incluye a la RM como uno de los estudios de elección, pero algunos autores han encontrado que, en pacientes ancianos con lesiones cervicales, a quienes se les realizó una RM sólo el 24.6% tuvo anomalías visibles en estos estudios y señalan que son pocos los pacientes que requieren una RM tras una TAC. (20) Pero la mayoría recomiendan que se incluya como parte del protocolo de atención, sobre todo en pacientes con sintomatología neurológica sugerente de lesión medular, y sobre todo en donde no se tenga certeza de visualizar lesiones con la TAC convencional.

Trascendencia:

Debido a esta disyuntiva, en que pacientes sí se les debe de realizar o no una RM en trauma agudo cervical, consideramos que es de suma importancia realizar una investigación donde se describa que lesiones intradurales son observados en pacientes con lesión cervical, con o sin sintomatología clínica de lesión de la medula espinal, ya que la evidencia actual muestra que la presencia de algunas lesiones visibles en la RM pueden ser parte de las consideraciones de pronosticar a que pacientes pudieran tener lesiones crónicas a largo plazo.

Con los resultados que arroje esta investigación podrán servir como base a futuras decisiones en la planeación del tratamiento a seguir en pacientes con trauma cervical con o sin lesión neurológica, con lo que posiblemente se mejoraría la calidad de atención de estos pacientes.

Factibilidad y viabilidad:

La UMAE al ser un hospital de concentración y referencia, así como de tercer nivel de atención en padecimientos musculoesqueléticos, tanto traumáticos como degenerativos, se tendrá una cantidad suficiente de pacientes, así mismo, las lesiones de la columna cervical se presentan con cierta frecuencia, por lo que la cantidad de pacientes sería la suficiente para realizar este estudio. En cuanto a los recursos materiales que se utilizarán para esta investigación se cuentan disponibles, así como personal capacitado en investigación clínica. Por lo tanto, consideramos que es factible realizar este estudio. Además, consideramos que el estudio es viable debido a que al ser un estudio donde se describan las lesiones intradurales, no altera la evolución natural de la enfermedad.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son las lesiones intradurales visualizadas por RMN en pacientes con fracturas cervicales en la UMAE HTYO Puebla?

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Describir las lesiones intradurales visualizadas por RMN en pacientes con fracturas cervicales en la UMAE HTYO Puebla.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Describir las características demográficas de los pacientes.
- Describir la localización de las fracturas cervicales.
- Describir las lesiones intradurales en la RM de los pacientes con fracturas cervicales.
- Establecer que lesión intramedular es la más frecuentemente visible en pacientes con fracturas cervicales.

HIPÓTESIS.

Al ser un estudio descriptivo no requiere hipótesis, pero se puede establecer como hipótesis de investigación que las lesiones intradurales serán mayores o iguales al 26% de los pacientes con fracturas cervicales con o sin lesión neurológica.

MATERIAL Y MÉTODO.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

- **Por la maniobra del investigador:** Observacional.
- **Por su propósito:** Descriptivo.
- **Por su temporalidad:** Retrospectivo.
- **Por el número de evaluaciones en el tiempo:** Transversal.
- **Por su población:** Homodémico.

UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL

LUGAR.

Servicio de columna y cadera, así como de imagenología y radiodiagnóstico de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Nacional "Manuel Ávila Camacho", perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Domicilio: Avenida Diagonal Defensores de la República SN esquina avenida 6 poniente, colonia Amor, de la ciudad de Puebla de Zaragoza, Puebla, México. CP 72410. Teléfono (22)22243307 extensiones 131 y 209.

PERIODO.

Se considera que se realizó la presente investigación a partir del 01 de marzo al 31 de diciembre de 2024.

MARCO MUESTRAL.

UNIVERSO DE ESTUDIO.

Pacientes con fractura de vértebra cervical.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Pacientes con diagnóstico de fractura de vértebra de la columna cervical (C0 a C7).
- Pacientes quienes hayan presentado fracturas en el periodo del 01 de enero del 2022 al 30 de septiembre de 2024.
- Con o sin lesión neurológica.
- Sin distinción de sexo.
- Sin distinción de edad.
- Que cuenten con RM realizada en esta unidad.
- Estudios radiológicos visibles en el sistema digital de visualización de estudios radiológicos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Pacientes con fracturas por terreno previamente dañado.
- Pacientes diagnosticados con procesos oncológicos.
- Pacientes que no se puedan visualizar la RM en el sistema digital de visualización de estudios radiológicos de la UMAE.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- Por tipo de estudio no se cuentan con criterios de eliminación.

TÉCNICA DE MUESTREO Y OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.

TIPO DE MUESTREO.

No probabilístico de casos consecutivos.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

No se realizó determinación del tamaño de muestra ya que se incluyó a todos los pacientes que presentaron una fractura cervical y se le haya realizado una RMN.

VARIABLES.

DEFINICIÓN DE VARIABLES.

Variable dependiente: Fractura de vértebra cervical.

- **Variable independiente:** Hallazgos por RM.
- **Variables sociodemográficas:** edad, sexo.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variables demográficas (confusoras).

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE Y ESCALA	UNIDAD DE MEDICIÓN
Edad.	Es el tiempo que ha sucedido desde el nacimiento hasta el presente de la persona.	Edad del paciente descrito en el expediente radiológico.	Cuantitativa Escala: numérica	Números arábigos
Sexo	Características del ámbito biológico y fisiológico que definen a los hombres y mujeres.	Sexo del paciente descrito en el expediente radiológico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Hombre/mujer

Características de la fractura de vértebra cervical (Variable dependiente).

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Localización	Ubicación en la que se encuentra un objeto o persona en un lugar específico.	Localización anatómica de la fractura de vértebra de la columna cervical, descrita en el expediente radiológico.	Cualitativa Nominal Politómica	C0 (Fractura de cóndilos occipitales) C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 Múltiples.

Hallazgos por RM (Variable independiente).

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE Y ESCALA	UNIDAD DE MEDICIÓN
Edema de cordón	Aumento de líquido en el tejido nervioso de la médula espinal.	Afirmación o negación de la presencia de edema del cordón espinal, observado en la RM del paciente con fractura de columna cervical.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sí No
Hemorragia intramedular	Una alteración por la salida de sangre del lecho vascular.	Afirmación o negación de la presencia de hemorragia intradural, observado en la RM del paciente con fractura de columna cervical.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sí No
Estenosis pre-lesión	Estrechamiento que muestra un conducto o un orificio.	Afirmación o negación de la presencia de estenosis pre-lesión, observado en la RM del paciente con fractura de columna cervical.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sí No
Hematoma epidural	Cúmulo de sangre en un tejido secundario a la rotura de un vaso sanguíneo.	Afirmación o negación de la presencia de hematoma epidural, observado en la RM del paciente con fractura de columna cervical.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sí No
Ensanchamiento focal de la médula	Dilatación, agrandamiento.	Afirmación o negación de la presencia de ensanchamiento focal de la médula, observado en la RM del paciente con fractura de columna cervical.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sí No

PROCEDIMIENTO.

FUENTE DE INFORMACIÓN.

Del sistema de comunicación y archivado de imágenes (PACS) del servicio de imagenología.

RECLUTAMIENTO.

Una vez aprobado el protocolo, se procedió al reclutamiento de pacientes. Este se realizó de manera indirecta mediante la búsqueda de pacientes en el sistema de imágenes del servicio de imagenología a pacientes a quienes se les realizó una RM en el periodo de 01 de enero del 2022 al 30 de septiembre de 2024.

MÉTODO.

1. Antes de iniciar la investigación, se sometió el presente protocolo a revisión y evaluación ante los comités de investigación en salud y ética en investigación en salud de la unidad, con el fin de autorizar/aprobar la investigación, así mismo, la obtención del número de registro que avala la autorización de estudio.
2. Una vez aprobado el protocolo, se procedió al reclutamiento de pacientes. Este se realizó de manera indirecta. Primeramente, se buscó en el PACS del servicio de imagenología y radiología de la unidad, a pacientes a quienes se les realizó una RM en el periodo de 01 de enero del 2022 al 30 de septiembre de 2024.
3. De esta lista, se extrajo nombre y número de seguridad social.
4. De estos pacientes incluidos se extrajeron las variables demográficas edad y sexo. En cuanto a las características de la fractura de vértebra cervical se extrajo la localización anatómica de la fractura.
5. De las RM se revisó para la búsqueda intencionada de lesiones. Se realizó en las diferentes adquisiciones transversal, coronal y sagital, donde se determinó si se presentó: edema de cordón, hemorragia intramedular, estenosis pre-lesión, hematoma epidural y ensanchamiento focal de la médula.
6. Una vez completada la muestra se realizó el análisis estadístico de las variables, así se realizó la redacción del escrito final donde incluyó los resultados, discusión y conclusiones.

RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Toda la información que se extrajo de las imágenes radiológicas, se anotaron en hojas de recolección de datos (Anexo I), y a su vez la recopilación de toda la información de estas hojas se anotó en una base de datos, que se realizó en el programa Microsoft Excel, la cual estuvo configurada para exportación al programa estadístico IBM SPSS.

CONTROL DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN.

Para evitar el sesgo de información, se realizó una búsqueda exhausta de información relacionada al tema principal de esta investigación. Para ello se realizó una revisión sistemática, donde se ponderó a cada artículo con el nivel de evidencia (NE) de la medicina basada en evidencia de Oxford. En esta revisión se estableció con una pregunta PICO, de la cual se derivaron términos MESH, y de acuerdo con esto se realizó una revisión y extracción de artículos que hablaron sobre lesiones intradurales observadas en RM de pacientes con lesiones de la columna cervical.

Se eligió a la población a estudiar con base a criterios de inclusión, exclusión y eliminación. Pero para tener una representatividad, generalmente se estableció un cálculo de tamaño de muestra, pero por el tipo de patología se incluyeron a todos los pacientes que presentaron una fractura de columna cervical y se realizó una RM y que cumplieron los criterios de selección en el periodo de estudio comprendido.

Para evitar sesgos en la realización del trabajo de campo, se estableció una construcción de encuesta, realizada y validada por un experto en imagenología. Además se validó metodológicamente por parte del asesor metodológico y estadístico de la tesis vinculada a este protocolo de investigación.

Los resultados se analizaron mediante el programa validado S.P.S.S versión 24 para Windows, que sirvió para la elaboración de tablas y gráficos. Para evitar problemas con la licencia, se bajó la versión de prueba de 30 días para estudiantes.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

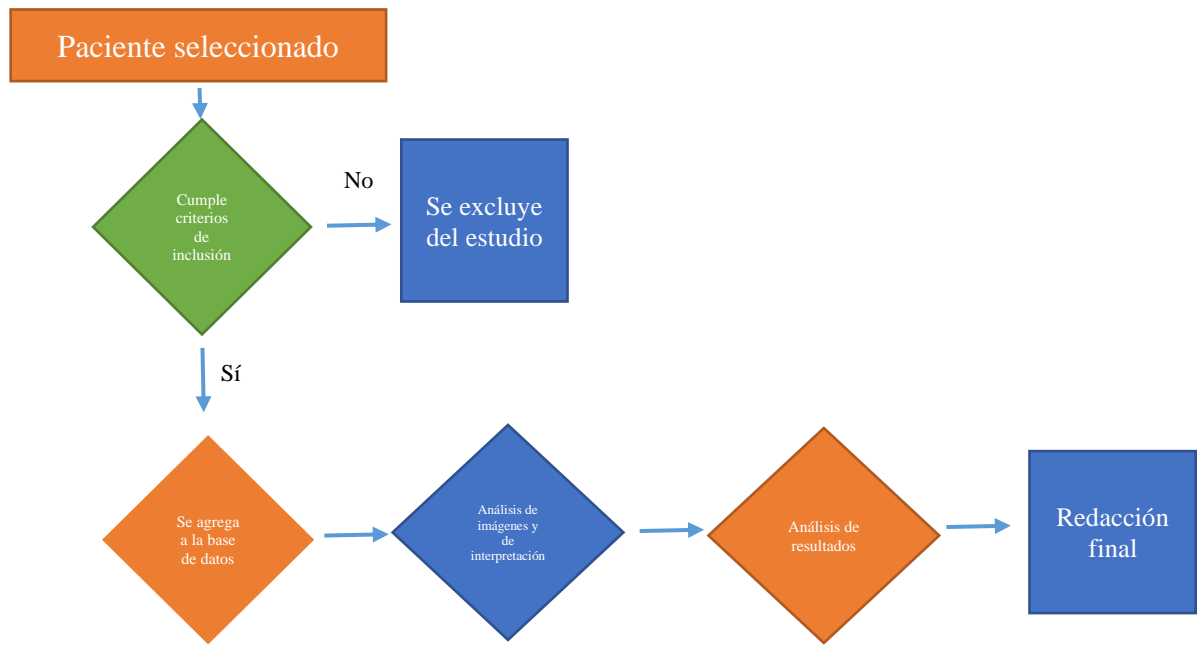
El análisis estadístico se realizó, como se señaló anteriormente con auxilio del programa IBM SPSS versión más actual.

El análisis univariado, se estableció para las variables cuantitativas en medias, así como desviación estándar de la media (DE o \pm) y rangos (valor máximo y valor mínimo). Para las variables cualitativas, se expresó como frecuencias y porcentajes.

Para el análisis bivariado, se realizó comparación de dos grupos de acuerdo con la lesión intradural con la localización de la fractura cervical, por lo que se

utilizó la prueba de Chi cuadrada de Pearson. Se tomó como valor estadísticamente significativo a $P < 0.05$.

MAPA PROCEDIMENTAL.



LOGÍSTICA.

RECURSOS HUMANOS.

Dra. Santa Portillo Gutiérrez *Investigadora principal.* Será la encargada de la realización de los estudios y en la revisión de pacientes. Así mismo, realizará la dirección de la investigación y la supervisión de campo. También contribuirá en el análisis de los resultados y en la redacción de la discusión y conclusiones.

Dr. Jorge Quiroz Williams *Tutor de tesis.* Será el encargado de la codirección de la investigación, además de fungir como asesor metodológico y estadístico. Contribuirá en el análisis estadístico de los resultados, asesoría y tutoría metodológica. Además, será el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada.

Dr. Carlos Leonel Rodríguez Palacios. *Investigador asociado.* Será el encargado de la aportación de pacientes, así mismo contribuirá en el análisis de los resultados y en la supervisión del trabajo de campo.

Dra. Gabriela Leyva Osorio *Tesista.* Será la encargada de la búsqueda de la información, redacción del protocolo de investigación, así como, recopilar la información de los estudios radiológicos realizados. También contribuirá en el análisis de los resultados y en la redacción de estos, además de la redacción del escrito final, que serán plasmados en una tesis para obtención de grado académico de la especialidad que está cursando. También será la encargada de presentar los resultados de la investigación como trabajo libre en algún foro o congreso de la especialidad antes de enviar el presente trabajo a publicación.

RECURSOS MATERIALES.

- Hojas blancas para impresión de las hojas de recolección de datos.
- Plumas.
- Impresora de la Dirección de Educación e Investigación en Salud y/o la impresora de la jefatura del servicio de imagenología y radiodiagnóstico de la UMAE.
- Laptops personales.
- Computadora de la División de Investigación en Salud.
- Recopilador de hojas.
- Programas computacionales: Microsoft Office e IBM SPSS.
- Resonador marca SIEMENS syngo MR E11 3T.
- Sistema de visualización de imágenes radiológicas digitales: FUJIFILM, SYNAPSE PACS.

RECURSOS FINANCIEROS.

- El presente estudio no requirió de financiamiento externo, ya que se utilizaron recursos del instituto y del hospital. En caso de que haya sido necesario, fueron cubiertos por el grupo de investigación.

CONSIDERACIONES ÉTICAS.

La presente investigación se encontrará avalada por el Comité de Ética en Investigación en Salud la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia “Manuel Ávila Camacho”. Se realizará en seres humanos, derechohabientes y pacientes de la UMAE, que presentan una patología traumática del sistema musculoesquelético.

El presente protocolo se adhiere a lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4to publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 1990; se apega a las Normas Oficiales Mexicanas publicadas en el Diario Oficial de la Federación, donde se establecen lineamientos para contar con autorización de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), en la cual se asegura la protección de la dignidad, derechos humanos y el bienestar de los participantes en el estudio. Esta investigación se apega a la Ley General de Salud y la Normatividad del Instituto Mexicano de Seguro Social:

1. **Artículo 3**, donde indica en los términos de esta ley en materia de salubridad general:
 - a. La organización, control y vigilancia de la prestación de servicios y de establecimientos de salud a los que se refiere el **artículo 34 fracciones I, II, IV**, de esta ley.
 - b. **VII**. La organización, coordinación y vigilancia del ejercicio de las actividades profesionales, técnicas y auxiliares para la salud.
 - c. **IX**. La coordinación de la investigación para la salud y el control de ésta en los seres humanos
2. **Artículo 100**, donde indica que la investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes condiciones:
 - a. **I**. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
 - b. **III**. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
 - c. **IV**. Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los

objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

- d. **V.** Solo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;
- e. **VI.** El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad, muerte del sujeto en quien se realice la investigación;

- 3. **Artículo 238**, donde se menciona que, solamente para fines de investigación científica, los resultados serán publicados siempre y cuando las autoridades competentes estén de acuerdo y lo soliciten.

Factibilidad: el estudio que se presentará es factible ya que se cuenta con la infraestructura y el permiso de las autoridades de la UMAE y al ser un estudio observacional se considera de bajo riesgo para los participantes.

Estudio en población vulnerable: en el presente protocolo participarán pacientes desde los 0 años en adelante, considerándose a los adolescentes y menores de edad como población vulnerable.

Riesgo de la investigación: de acuerdo con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, **Título II. Capítulo I. Artículo 17**, el estudio se considera sin riesgo ya que se utilizarán métodos de estudio documental.

Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad en conjunto: quienes participen no recibirán un beneficio directo, sino contribuirán a la construcción del conocimiento. Los resultados obtenidos serán asegurando la confidencialidad de los entrevistadores.

Posibles inconvenientes: el tiempo utilizado para responder los cuestionarios, previo consentimiento informado. Así como la incomodidad que puede existir al contestar algunos reactivos relacionados con la sexualidad del participante.

Balance riesgo – beneficio: el beneficio directo para el participante es contribuir en la construcción del conocimiento.

Confidencialidad: los datos proporcionados en este estudio son totalmente confidenciales, sus resultados se usarán de manera global y para fines estadísticos. Se realizará acorde a la Ley de Protección de Datos Personales, se identificará al trabajador por su número de folio, solo en caso de que requiera sus resultados se otorgarán en forma personal y confidencial; los datos personales serán resguardados por el investigador, su difusión será totalmente académica.

Forma de selección de los participantes: al cumplirse los aspectos antes mencionados, el proceso de reclutamiento se realizará en todos aquellos pacientes que se les haya realizado una RM en el periodo de estudio y que presenten una fractura de columna cervical.

Guiados en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, donde indica que la realización de la investigación para la salud debe atender a aspectos éticos que garanticen la dignidad y el bienestar de la persona sujeta a investigación, siendo preciso sujetarse a las normas de seguridad generalmente aceptadas, conforme a ello establecido en el capítulo I y V, en los artículos 13, 18, 20; y 57 y 58 respectivamente que indican:

ARTÍCULO 13.- Prevalecerá el criterio de respeto a la dignidad, la protección de los derechos y bienestar del sujeto de estudio.

ARTÍCULO 17.- El sujeto a investigar no sufrirá daños en el estudio, ya que solo se aplicarán cuestionarios.

ARTÍCULO 20.- El sujeto tendrá un consentimiento informado con el cual autoriza su participación en la investigación con pleno conocimiento.

ARTÍCULO 57.- Se entiende por grupos subordinados a los siguientes: a los estudiantes, trabajadores de laboratorios y hospitales, empleados, miembros de las fuerzas armadas, internos en reclusorios o centros de readaptación social y otros grupos especiales de la población, en los que el consentimiento informado pueda ser influenciado por alguna autoridad.

ARTÍCULO 58.- Cuando se realicen investigaciones en grupos subordinados, en la Comisión de Ética deberá participar uno o más miembros de la población en estudio, capaz de representar los valores morales, culturales y sociales del grupo en cuestión y vigilar:

- I. Que la participación, el rechazo de los sujetos a intervenir o retiro de su consentimiento durante el estudio, no afecte su situación médica, laboral, militar o la relacionada con el proceso judicial al que estuvieran sujetos y las condiciones de cumplimiento de sentencia, en su caso:
- II. Que los resultados de la investigación no sean utilizados en perjuicio de los individuos participantes, y
- III. Que la institución de atención a la salud y los patrocinadores se responsabilicen del tratamiento médico de los daños ocasionados y, en su caso, de la indemnización que legalmente corresponda por las consecuencias dañosas de la investigación.

Dentro del estudio se actuará con respeto hacia el participante (Artículo 8), así como se respetará su autonomía traducido a respetar la participación o no participación del participante en el estudio; una vez dada la debida información sobre la investigación, no se podrá obligar a ninguna persona a participar, tendrá derecho a tomar decisiones informadas (Artículo 20, 21, 22, Declaración de los Derechos de los Participantes) por medio del consentimiento o asentimiento informado (Código de Núremberg), la confidencialidad de las respuestas como del resultado serán vistos y analizados únicamente por el investigador, dentro del estudio no se busca dañar de ninguna forma ni la integridad física, psicológica y moral de los participantes ya que no se pondrá en peligro su integridad debido a que no será un estudio experimental, y se determinará la relación entre nivel de conocimiento de métodos anticonceptivos y las fuentes de información en adolescentes de 15 a 19 años, en primer nivel de atención (Artículo 100 de la Ley General de Salud) para identificar necesidades educativas y realizar intervención oportuna preventiva respecto a su vida sexual si así lo aceptasen los participantes.

Este estudio cumple con lo establecido en la Declaración de Helsinki, revisada en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013:

- El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.
- La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
- Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.
- En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

- Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta Declaración.
- La investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente.
- La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en participantes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificada apropiadamente.
- Los grupos que están subrepresentados en la investigación médica deben tener un acceso apropiado a la participación en la investigación.
- El médico que combina la investigación médica con la atención médica debe involucrar a sus participantes en la investigación sólo en la medida en que esto acredite un justificado valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico y si el médico tiene buenas razones para creer que la participación en el estudio no afectará de manera adversa la salud de los participantes que toman parte en la investigación.
- Se debe asegurar compensación y tratamiento apropiados para las personas que son dañadas durante su participación en la investigación.
- En la práctica de la medicina y de la investigación médica, la mayoría de las intervenciones implican algunos riesgos y costos.
- La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo y los costos para la persona que participa en la investigación.
- Toda investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos y los costos para las personas y los grupos que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o grupos afectados por la enfermedad que se investiga.
- Se deben implementar medidas para reducir al mínimo los riesgos. Los riesgos deben ser monitoreados, evaluados y documentados continuamente por el investigador.

- Los médicos no deben involucrarse en estudios de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria.
- Cuando los riesgos que implican son más importantes que los beneficios esperados o si existen pruebas concluyentes de resultados definitivos, los médicos deben evaluar si continúan, modifican o suspenden inmediatamente el estudio.
- Algunos grupos y personas sometidas a la investigación son particularmente vulnerables y pueden tener más posibilidades de sufrir abusos o daño adicional.
- Todos los grupos y personas vulnerables deben recibir protección específica.
- La investigación médica en un grupo vulnerable sólo se justifica si la investigación responde a las necesidades o prioridades de salud de este grupo y la investigación no puede realizarse en un grupo no vulnerable. Además, este grupo podrá beneficiarse de los conocimientos, prácticas o intervenciones derivadas de la investigación.
- La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno.
- Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.
- El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación.
- El protocolo debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso y debe indicar cómo se han considerado los principios enunciados en esta Declaración. El protocolo debe incluir información sobre financiamiento, patrocinadores, afiliaciones institucionales, posibles conflictos de interés e incentivos para las personas del estudio y la información sobre las estipulaciones para tratar o compensar a las personas que han sufrido daños como consecuencia de su participación en la investigación.

Por otra parte, con base en el Protocolo de Estambul aprobado por la ONU, el cual estipula que “Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes. En especial nadie será sometido sin su libre consentimiento a

experimentos médicos o será sometido sin su libre consentimiento a experimentos médicos o científicos”, en este estudio no se realizará experimento que dañe a los participantes.

Los aspectos éticos del presente trabajo se fundamentan en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Artículo 4º publicado el 6 de abril de 1990 en el Diario Oficial de la Federación, donde nos habla sobre la igualdad y la libertad de decisión sobre su salud y el libre acceso a los servicios médicos en busca de un beneficio.

Además, apegándonos a las leyes nacionales: Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, Código de Bioética para el personal de salud. Los lineamientos generales para realizar investigación en el Instituto Mexicano del Seguro Social dentro de los cuales destaca lo siguiente: *“que toda investigación realizada en el instituto debe ponerse de manifiesto un profundo respeto hacia la persona la vida y la seguridad de todos los derechos que quién participe en ellos rigiéndose por las normas institucionales en la materia”*, en particular por el Manual de Organización de la Jefatura de los Servicios de Enseñanza e Investigación (Acuerdo No 15; 6 – 84 del 20 de junio de 1984 del Honorable Consejo Técnico).

Los aspectos éticos del presente trabajo se fundamentan en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Artículo 4º publicado el 6 de abril de 1990 en el Diario Oficial de la Federación, donde nos habla sobre la igualdad y la libertad de decisión sobre su salud y el libre acceso a los servicios médicos en busca de un beneficio.

Además, apegándonos a las leyes nacionales: Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, Código de Bioética para el personal de salud. Los lineamientos generales para realizar investigación en el Instituto Mexicano del Seguro Social dentro de los cuales destaca lo siguiente: *“que toda investigación realizada en el instituto debe ponerse de manifiesto un profundo respeto hacia la persona la vida y la seguridad de todos los derechos que quién participe en ellos rigiéndose por las normas institucionales en la materia”*, en particular por el Manual de Organización de la Jefatura de los Servicios de Enseñanza e Investigación (Acuerdo No 15; 6 – 84 del 20 de junio de 1984 del Honorable Consejo Técnico).

El informe Belmont presenta los Principios éticos y pautas para la protección de sujetos humanos de la investigación. El informe establece los principios éticos fundamentales subyacentes a la realización aceptable de la investigación en seres humanos tomando en consideración los siguientes principios:

- **Respeto** a los sujetos en estudio, deberán ser tratados como agentes autónomos, tratados de una manera ética, implica no sólo respetar sus decisiones y protegerlos de daños, sino también procurar su bienestar.
- **Autonomía** se respeta la decisión de los participantes a participar en el estudio al momento de solicitar consentimiento informado al igual que su permanencia.
- **Beneficencia** este principio implica que debe buscarse siempre incrementar al máximo los potenciales beneficios para los sujetos y reducir los riesgos.
- **No maleficencia** al no infringir daño a los participantes, quienes únicamente contestarán el cuestionario sin implicar riesgos.
- **Justicia:** los riesgos y beneficios de un estudio de investigación deben ser repartidos equitativamente entre los sujetos de estudio. Bajo toda circunstancia debe evitarse el estudio de procedimientos de riesgo exclusivamente en población vulnerable por motivos de raza, sexo, religión, filiación política o estado de salud mental.

Así pues, el presente protocolo de estudio se lleva a cabo sin conflicto de intereses, más que el beneficio académico y las aportaciones para el diagnóstico oportuno e intervenciones en la población de estudio. El investigador proporcionó el material de papelería para la impresión de cuestionarios, llevó a cabo la aplicación y llenado de los mismos, así como el equipo de cómputo en donde se recabaron los datos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDAD	2023												2024												2025					
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	
	N	E	A	B	A	U	U	G	E	C	O	I	N	E	A	B	U	U	A	S	O	N	D	N	E	A	B	A	U	
FASE DE PLANEACIÓN																														
Búsqueda bibliográfica,																														
Redacción del proyecto				X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Revisión del proyecto.										X	X	X	X	X																
Presentación a CLIS y CLEI													X																	
FASE DE EJECUCIÓN																														
Recolección de datos														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Organización y tabulación																							X							
Análisis e interpretación																								X	X					
FASE DE COMUNICACIÓN																														
Redacción del escrito final																								X	X					
Aprobación del informe final																										X				
Impresión del informe final																											X			
Presentación en foro o congreso																												X		
Envío a publicación a revista																													X	

RESULTADOS.

Se obtuvo una muestra de 27 pacientes, de los cuales el 81.5 % (n= 22) correspondieron al sexo masculino y 18.5 % (n= 5) al sexo femenino. La media de edad fue de 45 (DE 21.47, rango: 3-81).

De todos los estudios evaluados, es decir, de una muestra de 27 pacientes, el 66% (n=18) presentaron una lesión intradural (P= 0.004).

Las lesiones intradurales fueron mayormente encontradas en pacientes que presentaron múltiples sitios de fracturas en un 48% (n=13).

En cuanto a la frecuencia del sitio de fractura y que presentaron lesiones intradurales, ningún paciente presentó lesión intradural en la columna cervical alta.

En cuanto a las lesiones intradurales encontradas, la más frecuente fue la estenosis del canal medular en un 51% (n=15) (P=0.121); seguida del edema del cordón medular en un 37% (n=10) (P=0.529) y en tercer lugar se encontró hemorragia intramedular en 22% (n=6) (P=0.764). Y la menos frecuente fue ensanchamiento focal de la médula espinal en un 7% (n=2) (P=0.593).

Además de los múltiples sitios para las lesiones intradurales, C6 fue el segundo nivel cervical en donde más se presentaron lesiones, en donde se existieron estenosis cervical en 11% (n=3), hematoma epidural en 3% (n=1), ensanchamiento focal de la médula espinal en 3% (n=1) y edema de cordón medular en 7% (n=2).

Tabla 1.

N=27	n(%)
Sexo	
Masculino	22(81.5)
Femenino	5(18.5)
Edad	45.48±21.47(3-81)

Tabla 2.

N=27	Localización de la fractura						
	C2	C3	C4	C6	C7	Múltiples	P
Lesión intradural	0	1	1	3	0	13	0.004
Hemorragia intramedular	0	0	0	1	0	5	0.764
Estenosis pre-lesión (compresión/ trazos de fractura)	0	0	1	3	0	11	0.121
Hematoma epidural/subdural	0	0	0	1	0	2	0.798
Ensanchamiento focal de la médula	0	0	0	1	0	1	0.593
Edema de cordón	0	1	1	2	0	6	0.529

DISCUSIÓN.

Las lesiones intradurales son un tipo de lesiones que mediante estudios de radiografía y de tomografía computarizada no siempre es posible verlas. Estas lesiones son importantes ya que repercutirán en el pronóstico de los pacientes, por lo que es necesario la realización de un estudio de RMN ya que este estudio permitirá la correcta identificación de las lesiones intradurales.

La correcta identificación tipo de lesión intradural es de relevancia, ya que al identificar esto, se podría pronosticar la repercusión estas lesiones en los pacientes. Como señala Firoz Miyanji et al (19) encontraron en una muestra de 100 pacientes que presentaron trauma cervical, que una sustancial compresión máxima de la médula espinal, hemorragia intramedular y/o una inflamación de la médula espinal presentaban un peor pronóstico asociado. Para Bernard Huh et al (10), la RMN tiene la capacidad de detectar patologías adicionales no detectadas en la TC, sobre todo lesiones discales, ligamentarias y neurales, que al detectarse son un parámetros esenciales que pueden afectar la evolución clínica de un paciente.

En el presente estudio la lesión con mayor frecuencia fue la estenosis del canal medular. Como se ha comentado al presentar una compresión sustancial de la médula espinal, está en relación directa con el desarrollo de lesiones intradurales (12,19).

La hemorragia intramedular fue otro de las lesiones intradurales encontradas. En la literatura, el presentar una hemorragia intramedular por una lesión vertebral cervical tiene una relación directa con un mal pronóstico (19,23,27). Así también con pobre recuperación neurológica (23,27,28).

En este estudio, los grupos etarios fueron muy heterogéneos, debido a que el rango de edad no fue parte de los criterios de inclusión, contrastando con la literatura donde los criterios de inclusión mostraban pacientes mayores de 18 años y la edad media de presentación de traumatismo cervical fue de 35 años (29).

La localización donde mayormente se presentarán en lesiones intradurales fueron a nivel de C6-C7, seguida de C5-C6, áreas que concuerdan con la literatura, debido a que la zona de transición con respecto al segmento torácico (12,19).

La debilidad más relevante en este estudio fue que la muestra de pacientes fue menor en comparación a otras series, debido a que las series de estudio evaluadas fueron en pacientes con trauma cervical y no propiamente y exclusivamente de pacientes con fracturas cervicales. También se debió al mecanismo de trauma de los pacientes, ya que esto condicionó que fueran pacientes inestables y que los estudios de RMN no siempre pudieran llevarse a cabo e inclusive algunos pacientes, debido al mecanismo

de alta energía, lamentablemente fallecieron. Así mismo por la sospecha clínica no siempre fue indicación de RMN.

No se estableció un análisis de riesgos, en primera porque no era el objetivo del estudio y se requerirían más variables para realizar un estudio multifactorial.

Las fortalezas de este estudio fueron que se incluyeron diferentes localizaciones de las fracturas cervicales así como la variabilidad de la edad y del sexo fue amplia. Así también, se identificaron diferentes tipos de lesiones intradurales entre los pacientes.

Propuesta: Se propone realizar estudios de RMN en aquellos pacientes que se tengan una alta sospecha de lesión intradular como parte del protocolo de abordaje de pacientes con fracturas cervicales, con el objetivo de identificar lesiones que pudieran repercutir en la salud del paciente, así como en aquellos pacientes que mediante algún otro estudio se evidencie que muestran una fractura en la columna cervical baja (debido a la alta frecuencia de lesión intradural en dicha localización).

Así mismo, se propone realizar estudios complementarios en periodos de tiempo futuro, con el fin de analizar cuáles pacientes muestran lesiones intradurales crónicas en proyectos de investigación futura.

Igualmente, se propone capacitación del personal de la salud del gremio radiológico para una mejor realización de estudios y del análisis de imágenes con el propósito de identificar de mejor manera las lesiones intradurales.

CONCLUSIONES.

Las lesiones intradurales requieren de estudios de resonancia magnética para poder ser evaluadas con detalle, ya que la tomografía computarizada y la radiografía simple a nivel cervical no permite evaluar adecuadamente la médula espinal.

Es de importancia evaluar cuáles lesiones intradurales afectan a los pacientes, ya que algunas representan o afectan el pronóstico de los que muestran alguna lesión. En este estudio se encontró que el 66% de los pacientes que presentaban fractura cervical, tenían una lesión intradural.

Así mismo, estas lesiones se asocian con mayor frecuencia con la localización de la fractura, ya que todos los pacientes en este estudio presentan una lesión a nivel de la columna cervical baja.

Entre las lesiones más frecuentemente encontradas, se identifica estenosis del canal cervical. Otra lesión frecuentemente encontrada es la de hemorragia intramedular, ambas lesiones representan mal pronóstico para los pacientes.

Es de relevancia, realizar más estudios que demuestren la cronicidad de las lesiones y poder correlacionar con la funcionalidad de los pacientes. Debido a todo lo anterior, se requieren protocolos de abordaje adecuados para la correcta indicación y elaboración de la resonancia magnética en pacientes con sospecha de lesiones intradurales. Así también, es necesario que la muestra de estudio sea mayor para una mejor valoración de esta área de estudio.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Nowell Mark. <https://mxnspine.com/anatomy/>. 2024. p. 1–3 Spine anatomy. Disponible en: <https://mxnspine.com/anatomy/>
2. Pavliuchenko Tetiana. <https://es.dreamstime.com/anatomía-de-la-estructura-espinal-humana-ilustración-vectorial-columna-vertebral-y-con-nombres-sección-concepto-escoliosis-image179242021>. 2021 p. 1–3 Anatomía de la estructura espinal humana. Disponible en: <https://es.dreamstime.com/anatomía-de-la-estructura-espinal-humana-ilustración-vectorial-columna-vertebral-y-con-nombres-sección-concepto-escoliosis-image179242021>
3. Liu BP, Walker MT, Spitzer EM, Veeramani M, Russell EJ. Anatomy, Imaging, and Common Pain-Generating Degenerative Pathologies of the Spine. En: *Essentials of Pain Medicine*. 2a ed. Elsevier; 2018. p. 69–98.
4. White AA, Panjabi MM. <https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/vertebra-cervicalis-typica.html>. 2023. p. 1–4 Features of the Typical Cervical Vertebra. Disponible en: <https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/vertebra-cervicalis-typica.html>
5. Matthew Kay, Blair Allen, Mihra Taljanovich. https://www.researchgate.net/figure/Craniocervical-junction-anatom...ronal-proton-density-magnetic-resonance-image-with_fig1_346499136. 2020. p. 1–4 Magnetic resonance imaging of the spine.
6. Utz M, Khan S, O'Connor D, Meyers S. MDCT and MRI evaluation of cervical spine trauma. *Insights Imaging*. 2014;5(1):67–75.
7. Moran Joaquin, Contreras CU, Díez Tascón A, Aranzazu M, Orejas R, Jose M, et al. There is a fracture, I need to find it: Revisión de las fracturas traumáticas cervicales. *Sociedad Española de Radiología Médica*. 2022;1(1):1–47.
8. Vega R, Vera S, Ancavil C, Gómez M. Artículo de Revisión Fracturas vertebrales: revisión a las clasificaciones, clínica y manejo actuales. *Rev Chil Neurocirugía*. 2023;49(3):128–35.
9. Bhushan Roop, Agrawal A. Management of spinal injuries in a patient with polytrauma. *Journal of Orthopedics, Traumatology and Rehabilitation*. 2013;6(1):28–33.
10. Joseph McMordie AH, Krishnan Viswanathan V, Gillis Affiliations CC. Cervical Spine Fractures Overview Continuing Education Activity. *Stat Pearls [Internet]*. 2023;1(1):1–9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448129/?report=printable>

11. Dacasa ET, Sotorres González G. capítulo 62-clasificación, pronóstico y tratamiento de las lesiones medulares. 2023.
12. Chandra J, Sheerin F, Lopez De Heredia L, Meagher T, King D, Belci M, et al. MRI in acute and subacute post-traumatic spinal cord injury: Pictorial review. *Spinal Cord*. 2012;50(1):2–7.
13. Johansson BH. Whiplash injuries can be visible by functional magnetic resonance imaging. *Pain Res Manage*. 2006;11(3):197–9.
14. Beatriz D, García AÁ, Granados Sandoval E, Reyes Sánchez AA, Campos González DP. Valor pronóstico de las lesiones secundarias de esguince cervical diagnosticadas por resonancia magnética. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2002;14(1):20–5.
15. Barz M, Janssen IK, Aftahy K, Krieg SM, Gempt J, Negwer C, et al. Incidence of discoligamentous injuries in patients with acute central cord syndrome and underlying degenerative cervical spinal stenosis. *Brain and Spine*. 2022;2:1–7.
16. Lau BPH, Hey HWD, Lau ETC, Nee PY, Tan KA, Tan WT. The utility of magnetic resonance imaging in addition to computed tomography scans in the evaluation of cervical spine injuries: a study of obtunded blunt trauma patients. *European Spine Journal*. 2018;27(5):1028–33.
17. Kodik MS, Eraslan C, Kitiş Ö, Altuncı YA, Biçeroğlu H, Akay A. Computed tomography vs. Magnetic resonance imaging in unstable cervical spine injuries. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*. 2020;26(3):431–8.
18. Uhrenholt L, Brix L, Wichmann TO, Pedersen M, Ringgaard S, Jensen TS. Advanced magnetic resonance imaging of chronic whiplash patients: a clinical practice-based feasibility study. *Chiropr Man Therap*. 2022;30(1):1–13.
19. Miyajji F, Furlan JC, Aarabi B, Arnold PM, Fehlings MG. Acute cervical traumatic spinal cord injury: MR imaging findings correlated with neurologic outcome - Prospective study with 100 consecutive patients. *Radiology*. 2007;243(3):820–7.
20. Cushing CH, Holmes JF, Tyler KR. Cervical spine injuries in older patients with falls found on magnetic resonance imaging after computed tomography. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2021;22(5):1190–5.
21. Elliott JM, Smith AC, Hoggarth MA, Albin SR, Weber KA, Haager M, et al. Muscle fat infiltration following whiplash: A computed tomography and magnetic resonance imaging comparison. *PLoS One*. 2020;15(6):1–15.
22. Munduteguy M, Garcés J, Romero C, Mazzucco J. SCIWORA (Lesión de la médula espinal sin anormalidad radiográfica). Importancia de la Resonancia Magnética para su diagnóstico. *Neurorradiología*. 2011;75(1):18–21.

23. Bozzo A, Marcoux J, Radhakrishna M, Pelletier J, Goulet B. The role of magnetic resonance imaging in the management of acute spinal cord injury. *J Neurotrauma*. 2011;28(8):1401–11.
24. Janssen I, Sollmann N, Barz M, Baum T, Schaller K, Zimmer C, et al. Occult disco-ligamentous lesions of the subaxial c-spine—a comparison of preoperative imaging findings and intraoperative site inspection. *Diagnostics*. 2021;11(3):1–14.
25. Goldberg AL, Kershah SM. INVITED REVIEW Advances in Imaging of Vertebral and Spinal Cord Injury. *J Spinal Cord Med*. 2010;33(2):105–16.
26. Kumar Y, Hayashi D. Role of magnetic resonance imaging in acute spinal trauma: A pictorial review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17(1):2–11.
27. Dobran M, Aiudi D, Liverotti V, Fasinella MR, Lattanzi S, Melchiorri C, et al. Prognostic MRI parameters in acute traumatic cervical spinal cord injury. *European Spine Journal*. 2023;32(5):1584–90.
28. Mahmood NS, Kadavigere R, Ramesh AK, Rao VR. Magnetic resonance imaging in acute cervical spinal cord injury: A correlative study on spinal cord changes and 1 month motor recovery. *Spinal Cord*. 2008;46(12):791–7.
29. Frank S, Cavallaro R, Sánchez S, Tulli A, Griglio A, Koll F. Evaluación de lesiones de la columna cervical en pacientes con politraumatismos, en el Servicio de Urgencias. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2021;86(1):71–6.

ANEXOS.

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

FOLIO:
Fecha de captura de datos: ____/____/2024

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. FICHA DE IDENTIFICACIÓN.

Nombre: _____

Número de seguridad social:

Edad: _____ años Sexo: Masculino Femenino

CARACTERÍSTICAS DE LA FRACTURA DE VÉRTEBRA CERVICAL	
Localización de la fractura	
<input type="checkbox"/> C0 (cóndilos occipitales) <input type="checkbox"/> C1 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/> C3	<input type="checkbox"/> C4 <input type="checkbox"/> C5 <input type="checkbox"/> C6 <input type="checkbox"/> C7 <input type="checkbox"/> Múltiples niveles: _____

LESIÓN INTRADURAL		
Edema de cordón: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Hemorragia intramedular: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Estenosis pre-lesión: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Hematoma epidural: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Ensanchamiento focal de la médula: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Otra lesión: <input type="checkbox"/> Sí, ¿cuál? _____ <input type="checkbox"/> No		

29/1/24, 10:20

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2105**.
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 025

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 008 2017121

FECHA Lunes, 29 de enero de 2024

Doctor (a) **Santa Portillo Gutierrez**

PRESENTE


Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Lesiones intradurales visualizadas por RMN en pacientes con fracturas cervicales en la UMAE HTYO Puebla**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, 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 **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2024-2105-004

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Doctor (a) **Carlos Francisco Morales Flores**
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL