



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2026,
Volumen 10, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rem.v10i5

**PROPORCIÓN Y CARACTERÍSTICAS POR
RESONANCIA MAGNÉTICA DE LAS
MALFORMACIONES DE COLUMNA VERTEBRAL
LUMBAR ASOCIADAS A MÉDULA ANCLADA EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL
GENERAL DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA**

PROPORTION AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING
CHARACTERISTICS OF LUMBAR SPINE MALFORMATIONS
ASSOCIATED WITH TETHERED CORD IN PEDIATRIC PATIENTS AT
THE DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA GENERAL HOSPITAL OF
THE LA RAZA NATIONAL MEDICAL CENTER

José Emmanuel Hernández Moreno
Universidad Nacional Autónoma de México

Proporción y Características por Resonancia Magnética de las Malformaciones de Columna Vertebral Lumbar asociadas a Médula Anclada en Pacientes Pediátricos del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza

José Emmanuel Hernández Moreno¹

emmanuelhdez97@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0003-3725-4138>

Universidad Nacional Autónoma de México,
Facultad de Medicina, División de estudios de
posgrado

RESUMEN

En la médula anclada el cono medular adopta una posición más baja de lo esperado, secundaria a la fijación anómala de la médula espinal o del filum terminale a las estructuras que la rodean. Existen causas primarias y causas secundarias. La resonancia magnética es la herramienta fundamental para identificar el nivel del cono medular, evaluar el filum terminale y reconocer las malformaciones asociadas. **Objetivo:** Determinar la proporción y los tipos de malformaciones de columna vertebral lumbar asociadas a médula anclada en pacientes pediátricos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”. **Material y método:** Se trató de un estudio retrospectivo, transversal, observacional, descriptivo y unicéntrico, con una muestra por conveniencia de aproximadamente 50 pacientes, se hizo la revisión de imágenes de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y posteriormente con análisis estadístico de medidas de tendencia central y distribución, se elaboraron tablas y gráficos para los resultados. **Resultados:** De los pacientes evaluados, 28 fueron mujeres (56%) y 22 hombres (44%), con un promedio de edad de 7.9 años, con una mediana de 8 años y moda de 1 año. De los cuales 44 pacientes (88%) presentaron localización de cono medular por debajo de L2. Las malformaciones asociadas fueron: 11 pacientes presentaron lipoma (22%), 7 pacientes filum terminale engrosado (14%), 7 pacientes lipomielomeningocele (14%), 6 pacientes quiste dermoide (12%), 5 quiste epidermoide (10%), 4 mielomeningocele (8%), 4 síndrome de regresión caudal (8%), 2 meningocele (4%), 2 diastematomyelia lumbar (4%) y 2 pacientesependimoma (4%). **Discusión:** En nuestro hospital, el diagnóstico de medula anclada mostró un comportamiento bimodal, en el que las malformaciones evidentes fueron detectadas de manera temprana y los disrafismos ocultos pasaron desapercibidos hasta la etapa escolar. Reafirmamos la importancia de la resonancia magnética como el estándar de oro diagnóstico, con el uso de secuencias morfológicas y con supresión grasa, que son altamente específicas para la caracterización de las malformaciones asociadas y planificación quirúrgica.

Palabras clave: resonancia magnética, médula anclada, malformaciones lumbares

¹ Autor principal.

Correspondencia: emmanuelhdez97@outlook.com

Proportion and Magnetic Resonance Imaging Characteristics of Lumbar Spine Malformations Associated with Tethered Cord in Pediatric Patients at the Dr. Gaudencio González Garza General Hospital of the La Raza National Medical Center

ABSTRACT

In tethered cord syndrome, the conus medullaris assumes an abnormally low position secondary to anomalous fixation of the spinal cord or filum terminale to surrounding structures. Both primary and secondary etiologies exist. Magnetic resonance imaging is the primary diagnostic tool for identifying the level of the conus medullaris, assessing the filum terminale, and detecting associated malformations.

Objective: To determine the proportion and types of lumbar spine malformations associated with tethered cord in pediatric patients at the "Dr. Gaudencio González Garza" General Hospital of the "La Raza" National Medical Center. **Materials and Methods:** A retrospective, cross-sectional, observational, descriptive, single-center study was conducted using a convenience sample of approximately 50 patients. Imaging studies of patients who met the inclusion criteria were reviewed. Following statistical analysis of measures of central tendency and distribution, tables and charts were generated to present the results. **Results:** Among the evaluated patients, 28 were female (56%) and 22 were male (44%), with a mean age of 7.9 years (median: 8 years; mode: 1 year). Forty-four patients (88%) exhibited a conus medullaris terminating below the L2 level. Associated malformations included: lipoma in 11 patients (22%), thickened filum terminale in 7 (14%), lipomyelomeningocele in 7 (14%), dermoid cyst in 6 (12%), epidermoid cyst in 5 (10%), myelomeningocele in 4 (8%), caudal regression syndrome in 4 (8%), meningocele in 2 (4%), lumbar diastematomyelia in 2 (4%), and ependymoma in 2 patients (4%). **Discussion:** In our hospital, the diagnosis of tethered cord displayed a bimodal pattern: overt malformations were detected early, whereas occult spinal dysraphisms went unrecognized until school age. We reaffirm the importance of magnetic resonance imaging as the diagnostic gold standard, where morphological and fat-suppressed sequences offer high specificity for characterizing associated malformations and guiding surgical planning.

Keywords: magnetic resonance imaging, tethered cord, lumbar malformations

*Artículo recibido 14 julio 2026
Aceptado para publicación: 21 agosto 2026*



INTRODUCCIÓN

Después de atravesar el foramen magno, el bulbo raquídeo continúa hacia abajo y da origen a la médula espinal, la cual avanza por el canal vertebral. En su extremo inferior aparece el epicono, una zona de transición que va reduciendo su diámetro hasta formar el cono medular. Desde la punta de este cono desciende el filum terminale, que no es más que una prolongación pial delgada y resistente cuya función principal es mantener estable el eje medular. Este filamento sigue su trayecto hasta fijarse en el cóccix mediante su porción extradural, conocida como ligamento coccígeo, generalmente a nivel de la primera o segunda vértebra coccígea (1).

Durante el desarrollo temprano, el sistema nervioso central se forma a través de dos etapas que se suceden una tras otra. La primera, conocida como neurulación primaria, da origen a las estructuras del encéfalo y a la mayor parte de la médula espinal, abarcando incluso los niveles sacros altos. Las regiones que quedan por debajo de S2, incluyendo el filum terminale, el ventrículo terminal, la punta del cono medular y las piezas óseas del sacro y el cóccix, se generan por un proceso distinto: la neurulación secundaria acompañada de una diferenciación que progresa en sentido retrógrado. Al finalizar el primer trimestre del desarrollo, ocurre un proceso clave para la configuración de la columna y la médula: la columna vertebral comienza a crecer a un ritmo más rápido que el tejido neural. Esta diferencia en la velocidad de crecimiento provoca una desproporción progresiva entre la longitud del raquis y la de la médula espinal. Esto hace que la médula parezca “ascender” dentro del canal, de modo que el cono medular termina ubicándose en la posición craneal que se reconoce como normal en la anatomía adulta (2-4).

MARCO TEORICO

Generalidades

Se considera normal que, en los recién nacidos, el cono medular se localice al nivel del cuerpo vertebral de L3. Sin embargo, esta posición es solo temporal: conforme la columna vertebral crece más rápido que la médula, el cono aparenta “subir” hasta situarse a nivel del espacio intervertebral L1–L2, lo anterior suele ocurrir entre los 2 y 3 meses de edad. Por lo que desde un punto de vista clínico y de imagen, si después de ese periodo el cono permanece por debajo de ese nivel esperado, deja de ser algo fisiológico y se interpreta como anormal. En ese caso, es indispensable hacer una revisión minuciosa de



la columna vertebral en busca de algún tipo de disrafismos u otra alteración estructural que esté condicionando un fenómeno de médula anclada (5-7).

El síndrome de médula anclada no se define únicamente porque el cono medular se encuentre más abajo de lo esperado, sino por el proceso que lo ocasiona. La base del problema es una fijación anómala, ya sea del tejido neural o del propio filum terminale, a las estructuras que rodean el canal vertebral. Esa unión anormal limita el desplazamiento natural de la médula y la deja sometida a una tensión continua. Con el tiempo, esta tracción sostenida se convierte en el mecanismo responsable del deterioro neurológico progresivo que se manifiesta en los pacientes (8, 9).

Determinar la incidencia exacta de esta entidad es difícil, ya que muchos pacientes permanecen asintomáticos o presentan manifestaciones tan leves que nunca llegan a obtener un diagnóstico. A pesar de lo anterior, los datos reportados en la literatura estiman una frecuencia que oscila entre 0.25 y 0.8 casos por cada 1,000 recién nacidos vivos (10, 11).

Se observó que en un estudio retrospectivo publicado en China en el año 2022 evidenció que, tras establecer el diagnóstico de medula anclada, es común encontrar otras anomalías asociadas. En la serie de este estudio, compuesta por 26 pacientes, 22 de ellos presentaron algún tipo de malformación congénita adicional. Es importante recalcar que, dentro de este grupo, 13 casos mostraron un patrón de malformaciones combinadas, lo que refuerza la tendencia a la coexistencia de múltiples alteraciones estructurales (12).

La forma en que se presenta esta condición es bastante variable. En la mayoría de los casos pediátricos, el curso inicial suele ser asintomático, como ya se ha comentado. Sin embargo, cuando la enfermedad comienza a expresarse, los niños pueden desarrollar alteraciones sensitivo-motoras, pérdida de volumen muscular y trastornos en el control de los esfínteres urinarios y gastrointestinal, reflejando el compromiso progresivo de las vías neurológicas involucradas (13, 14).

Desde el punto de vista etiológico, esta condición se divide en dos grandes categorías. La forma primaria se origina por alteraciones propias del filum terminale, que puede encontrarse engrosado o ejercer una tensión anómala sobre la médula. En contraste, la forma secundaria, la más frecuente en la práctica, abarca un conjunto amplio de causas. Dentro de este grupo se incluyen el síndrome de regresión caudal, tumores como ependimomas y astrocitomas, así como varios tipos de disrafismos espinales. Entre estos



últimos destacan el mielomeningocele, el meningocele, el lipomielomeningocele, los lipomas, la diastematomyelia lumbar y los quistes de inclusión, ya sean dermoides o epidermoides (9, 15, 16).

Diagnóstico radiológico:

De los métodos de imagen, la resonancia magnética se perfila y mantiene como el método de elección para evaluar la anatomía del sistema nervioso en cualquier paciente. Además, que nos permite una identificación precisa de la localización del cono medular, es útil para reconocer y describir las alteraciones asociadas. La evidencia bibliográfica respalda su utilidad, con reportes que muestran sensibilidades entre el 62% y el 99% y especificidades entre el 61% al 100%, lo que confirma su alto perfil y rendimiento diagnóstico (17-19).

Si bien existen otras técnicas para evaluar el cono medular, como la tomografía computarizada, el ultrasonido, la mielografía o los estudios de potenciales evocados, su capacidad diagnóstica es más limitada. En comparación con la resonancia magnética, estos métodos suelen mostrar sensibilidades y especificidades variables, generalmente dentro de rangos bajos a intermedios, lo que reduce su utilidad en la caracterización detallada de esta patología (20).

En los estudios de resonancia magnética, se considera que el filum terminale está engrosado o sometido a tensión cuando su diámetro transversal supera los 2 mm. Este dato suele acompañarse de otros indicadores indirectos, como el descenso anómalo de la médula espinal o la ubicación más dorsal del cono medular dentro del canal. Asimismo, en las secuencias enfatizadas en T1 puede observarse una discreta hiperintensidad del filum en comparación con la señal del líquido cefalorraquídeo, lo que refuerza la sospecha de una alteración estructural (21).

El mielomeningocele es una alteración que se reconoce porque el saco meníngeo protruye a través de un defecto en el arco posterior vertebral y además incluye tejido neural en su interior, siendo la región lumbosacra un lugar de afectación muy frecuente. En las secuencias enfatizadas en T2, la lesión se visualiza hiperintensa por la presencia de líquido cefalorraquídeo; dentro del saco podemos identificar zonas hipointensas, ya sea lineales o nodulares, que representan las estructuras neurales contenidas en la herniación (22, 23).

A diferencia del mielomeningocele, cuando el saco que protruye está formado únicamente por meninges y líquido cefalorraquídeo, hablamos de un meningocele. En la resonancia magnética suele observarse



como una colección líquida pura: hipointensa en T1 y con una hiperintensidad homogénea en T2. Lo que marca la diferencia es la ausencia absoluta de tejido neural dentro del saco, lo que permite distinguirlo con claridad de otras variantes de disrafismo (22, 24).

El lipomielomeningocele es una variante compleja en la que el saco herniario contiene tejido neural, meninges y un lipoma subcutáneo. En la resonancia magnética, su reconocimiento se facilita por el comportamiento característico del tejido adiposo, que suele verse marcadamente hiperintenso en T1 y con una señal variable en T2. El dato que confirma su naturaleza lipídica es la desaparición completa de la señal en las secuencias de supresión grasa, como STIR, lo que permite distinguir esta entidad de las otras formas de disrafismo previamente descritas (25).

Un lipoma se entiende como una lesión benigna, bien delimitada y generalmente alargada, formada por tejido adiposo maduro. En la resonancia magnética su comportamiento es muy característico: se observa claramente hiperintenso tanto en T1 como en T2, con un patrón similar al de la grasa subcutánea. El diagnóstico se confirma con las secuencias de supresión grasa, como STIR, donde la señal se suprime por completo, un dato que refuerza su naturaleza lipídica. Por lo general, estas lesiones se localizan dentro del espacio intradural o se encuentran directamente relacionadas con el filum terminale (22, 26).

La diastematomyelia se entiende como una división longitudinal de la médula lumbar que origina dos hemimédulas. Para su adecuada valoración diagnóstica, es esencial identificar el septo que separa ambas porciones y con ello valorar las características de cada hemicordón, los cuales pueden conservar una configuración similar entre sí o mostrar diferencias evidentes en su forma y disposición (27).

Aunque tanto el quiste epidermoide como el dermoide pertenecen al grupo de quistes de inclusión ectodérmica y suelen ubicarse en el espacio intradural extramedular, sus diferencias histológicas determinan cómo se comportan en la resonancia magnética. El quiste epidermoide, formado por epitelio escamoso y material queratinoso, suele verse isointenso o ligeramente hiperintenso en T1 y muestra una señal elevada tanto en T2 como en STIR. Por otro lado, el quiste dermoide contiene estructuras propias de la piel, como folículos pilosos y glándulas sebáceas, lo que aporta un componente graso que se traduce en una marcada hiperintensidad en T1 y T2, la cual desaparece de manera típica en las secuencias STIR debido a la supresión de la grasa (28-31).



El síndrome de regresión caudal abarca un conjunto de malformaciones que se originan por una alteración en el desarrollo vertebral distal. Dado su carácter sindromático, se acompaña de otras anomalías como ejemplo; viscerales, aunque especialmente también del aparato genitourinario y del sistema gastrointestinal. En los estudios de resonancia magnética, tanto en T1 como en T2, los datos claves son la presencia de una médula espinal que termina de forma abrupta o con un aspecto en cuña. Además de este dato, también suele coexistir con distintos grados de agenesia o hipoplasia lumbosacra y, en algunos casos, con un filum terminale engrosado (32-34).

Los tumores intramedulares son poco frecuentes y representan solo entre el 4% y el 10% de todas las neoplasias del sistema nervioso central. Dentro de este grupo, el principal diagnóstico diferencial se establece entre los astrocitomas y los ependimomas. El astrocitoma, de origen astrocítico, suele presentarse como una lesión excéntrica con bordes poco definidos o de aspecto infiltrante. En la resonancia magnética se observa típicamente iso o hipointenso en T1 y con una señal hiperintensa en T2. En contraste, el ependimoma, derivado del epéndimo, tiende a ubicarse en posición central dentro de la médula y muestra márgenes claramente delimitados. Su patrón en imagen suele ser iso o hipointenso en T1 e iso o hiperintenso en T2, con frecuencia acompañado de edema en los tejidos adyacentes (35).

El tratamiento de elección es el desanclaje quirúrgico de la médula, procedimiento que consiste en liberar de forma cuidadosa las estructuras que la mantienen fija para disminuir la tracción ejercida sobre el tejido nervioso. En los últimos años se han incorporado técnicas más avanzadas, como la osteotomía de acortamiento vertebral, que amplían las opciones terapéuticas disponibles. Ambas intervenciones han mostrado excelentes resultados posoperatorios, con una mejoría notable en los síntomas motores y sensitivos de los pacientes (36).

La médula anclada es una alteración compleja que tiene estrecha relación con distintas anomalías congénitas vertebrales; siendo la resonancia magnética es la herramienta diagnóstica más útil para evaluar estas alteraciones, ya que esta permite la adecuada visualización de la médula y de las estructuras que la rodean. Esta gran capacidad para delimitar con claridad la anatomía es importante para identificar con exactitud las malformaciones de la columna vertebral asociadas. El Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, del Centro Médico Nacional “La Raza”, es un centro de referencia



nacional y concentra un número importante de pacientes pediátricos que presentan malformaciones vertebrales. Sin embargo, a pesar de este gran número de pacientes, la literatura local presenta un vacío importante: al no contar con estudios que describan de forma precisa la proporción ni tampoco las características imagenológicas de las alteraciones asociadas a la médula anclada en nuestra población. El tener esta información permite reforzar los protocolos de diagnóstico temprano y con ello mejorar las estrategias de seguimiento y posterior tratamiento a los pacientes.

De manera general la médula anclada es una alteración de baja prevalencia y su diagnóstico en etapas tardías lleva al desarrollo de secuelas funcionales severas. Además, comúnmente coexiste con otros disrafismos o anomalías vertebrales cuya caracterización depende casi de forma exclusiva de la resonancia magnética y a pesar de que se utiliza esta modalidad diagnóstica de forma rutinaria, en el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” se carecen de registros epidemiológicos que detallen la proporción y características de estas alteraciones en nuestra población pediátrica. Esta falta de evidencia local retrasa y obstaculiza la implementación de protocolos de diagnóstico temprano e impacta directamente en el pronóstico funcional y el desenlace de los pacientes.

Por lo que mi pregunta de investigación es: ¿Cuál es la proporción y características de las malformaciones de columna vertebral lumbar asociadas a médula anclada en pacientes pediátricos encontradas por resonancia magnética, en pacientes atendidos en el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”?

Objetivo General

- Determinar la proporción y los tipos de malformaciones de columna vertebral lumbar asociadas a médula anclada en pacientes pediátricos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 1 de enero de 2022 al 31 de julio de 2025.

Objetivos Particulares

- Establecer el perfil demográfico de la población que cursa con diagnóstico confirmado de síndrome de médula anclada.
- Describir los tipos y las características de las malformaciones vertebrales lumbares asociadas, identificadas mediante resonancia magnética.
- Conocer la localización anatómica del cono medular.



METODOLOGIA

Lugar de trabajo. Servicio de Imagenología del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza” perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social.

Tipo de estudio. Se trató de un estudio retrospectivo, transversal, observacional, descriptivo y unicéntrico.

Cálculo de la muestra. Se incluye una muestra por conveniencia de expedientes de pacientes pediátricos que cumplen con los criterios de inclusión establecidos, atendidos en la sala de resonancia magnética del Servicio de Imagenología de la UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”; en un periodo de enero de 2022 a julio de 2025. Muestra por conveniencia consecutiva; con un total aproximado de 50 pacientes.

Período del estudio: Período comprendido entre el 1 de enero de 2022 al 31 de julio de 2025.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Imágenes de pacientes menores de 18 años en los que se realizó estudio de resonancia magnética de columna vertebral lumbar con diagnóstico de médula anclada.
- Que su estudio de resonancia magnética incluye las secuencias mínimas exploratorias para columna lumbar; T1, T2 y STIR.

Criterios de exclusión

- Estudios de resonancia magnética que presentaron artefactos en la adquisición lo que imposibilitó la adecuada visualización de la médula o de las malformaciones vertebrales asociadas.
- Antecedente quirúrgico de columna vertebral lumbar.

Criterios de eliminación

- Pacientes sin expediente clínico o con archivo imagenológico completo.

Diseño de la investigación. Se ingresó al archivo radiológico digital en el sistema PACS de los pacientes pediátricos con resonancia magnética de columna lumbar en el periodo de 1 de enero de 2022 al 31 de julio de 2025. Con base en lo establecido en este protocolo, se revisaron los expedientes electrónicos de los pacientes incluidos para obtener la información necesaria y completar la hoja de recolección de



datos. A cada registro se le asignó un número folio con el fin de garantizar el anonimato. Con el apoyo del radiólogo adscrito al Servicio de Radiología e Imagen, los casos se organizaron y clasificaron. Posteriormente, la información se concentró en una base de datos elaborada en Microsoft Excel, a partir de la cual se llevó a cabo el análisis estadístico correspondiente.

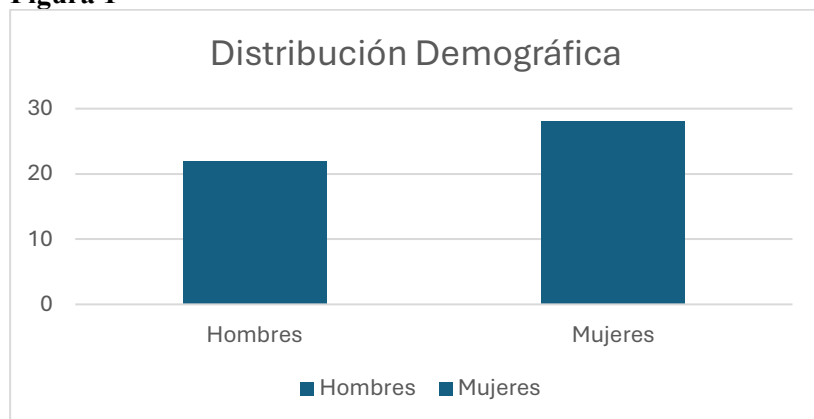
Análisis estadístico. La información obtenida, fue concentrada en una base de datos que se elaboró en Microsoft Excel donde posteriormente se realizó el análisis estadístico. Se emplearon estadística descriptiva, incluyendo medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de distribución como frecuencias y porcentajes. Las variables categóricas, se presentaron como n (%). No se realizaron o llevaron a cabo pruebas inferenciales. Además, los resultados se ilustraron con gráficos, tablas o cuadros que facilitaron su interpretación.

RESULTADOS

De acuerdo con la muestra por conveniencia consecutiva, se evaluaron 50 pacientes con diagnóstico de médula anclada, que cumplieron criterios de inclusión para nuestro estudio.

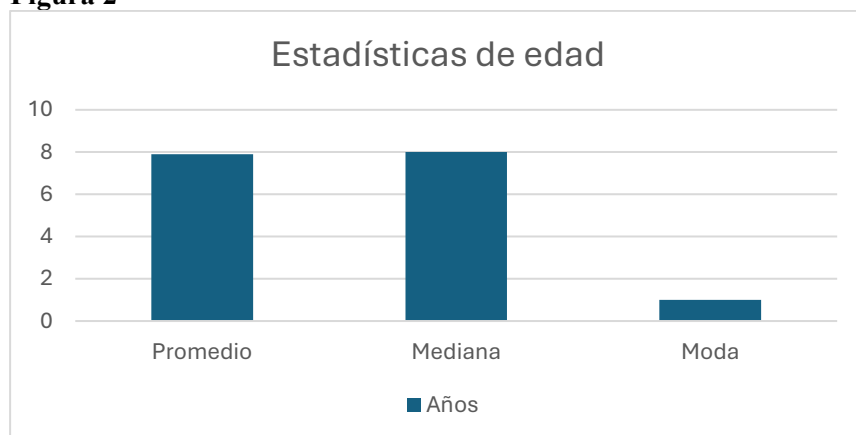
La población se constituyó con una distribución demográfica por 28 mujeres (56%) y 22 hombres (44%).

Figura 1



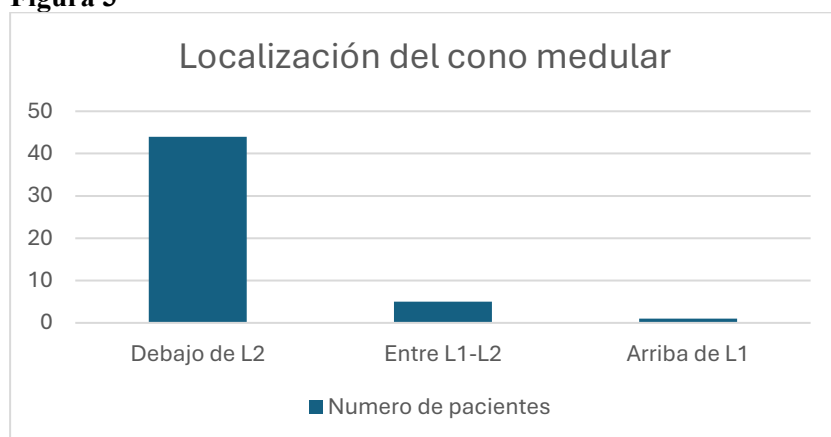
De las cuales siendo las estadísticas por edad; presentaron una edad promedio de 7.9 años, con una mediana de 8 años y una moda de 1 año.

Figura 2



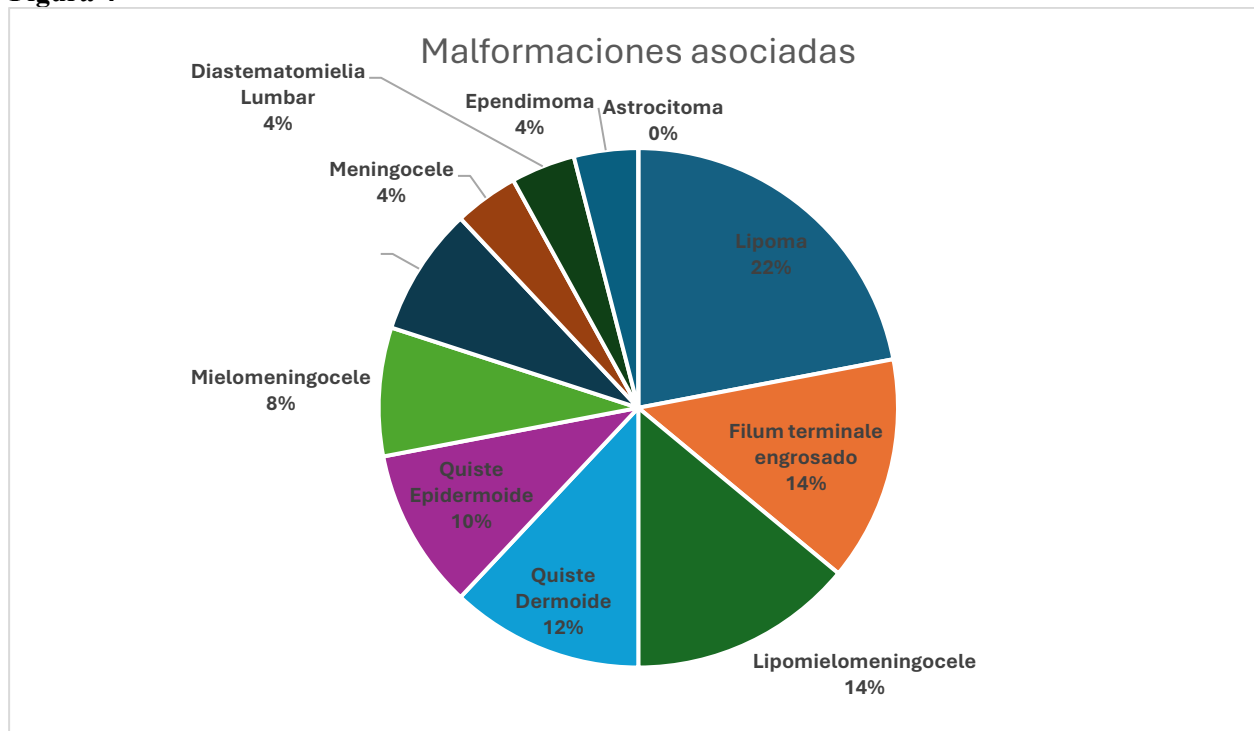
La distribución según el nivel del cono medular fue de 44 pacientes (88%) con localización por debajo de L2, 5 pacientes (10%) con localización en L1-L2 y 1 paciente (2%) por arriba de L1.

Figura 3



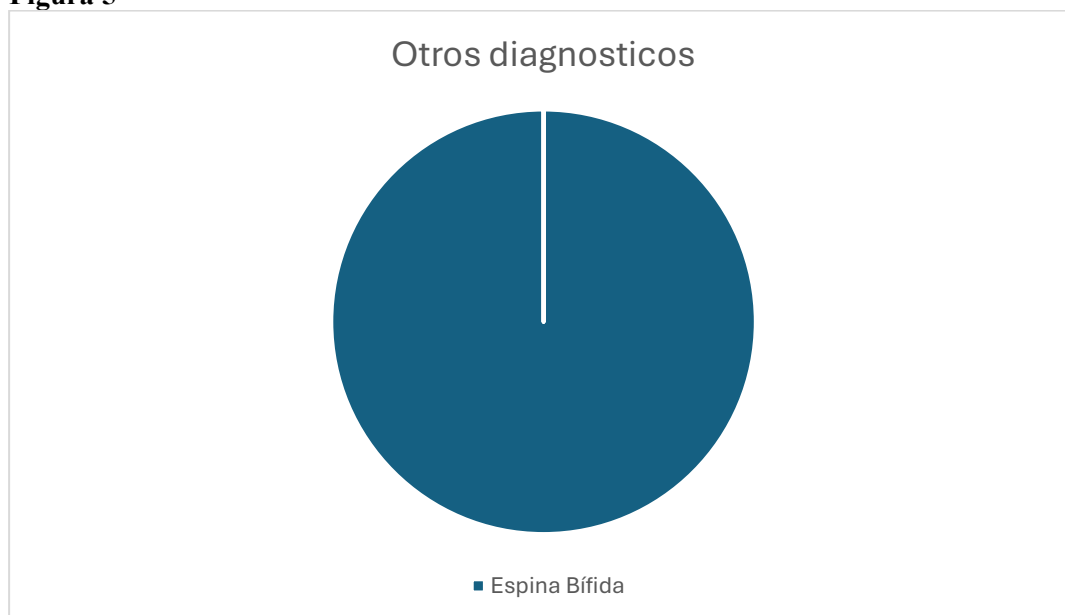
Las malformaciones asociadas fueron las siguientes; 11 pacientes presentaron lipoma (22%), 7 pacientes filum terminale engrosado (14%), 7 pacientes lipomielomeningocele (14%), 6 pacientes quiste dermoide (12%), 5 quiste epidermoide (10%), 4 mielomeningocele (8%), 4 síndrome de regresión caudal (8%), 2 meningocele (4%), 2 diastematomielia lumbar (4%), 2 pacientes ependimoma (4%) y ningún paciente astrocitoma (0%).

Figura 4



Otros diagnósticos que se encontraron en estos pacientes fueron: espina bífida en 6 de ellos que corresponde al 12% de la población.

Figura 5



Las características de las malformaciones asociadas se detallan a continuación:

Tabla 1

	Secuencia T1	Secuencia T2	Secuencia STIR.	Datos específicos
Lipoma	Hiperintenso	Hiperintenso	Supresión de señal	Lesiones ovoideas de bordes definidos
Filum terminale engrosado	Isointenso a hipointenso	Isointenso a hipointenso	Sin cambios en su señal	Engrosamiento anteroposterior > 2 mm
Lipomielomeningocele	Hiperintenso	Hiperintenso	Supresión de señal	Lesión en tejido subcutáneo, común asociado a espina bífida
Quiste Dermoide	Generalmente hiperintenso	Heterogéneo hiperintenso	Supresión de señal	Lesión ovoidea lobulada heterogénea, grasa macroscópica
Quiste Epidermoide	Isointenso a hiperintenso	Hiperintenso	Hiperintenso	Restricción a la difusión
Mielomeningocele	Isointenso a hipointenso	Hiperintenso	Hiperintenso	Saculación heterogénea con algunas áreas lineales en su interior
Síndrome de Regresión Caudal	Isointenso	Isointenso	Sin cambios en su señal	Terminación abrupta del cono medular o en cuña.
Meningocele	Hipointenso	Hiperintenso	Hiperintenso	Saculación homogénea de LCR
Diastematomyelia Lumbar	Isointensa	Isointensa a hiperintenso	Sin cambios en su señal	Dos hemimedulas divididas longitudinalmente
Ependimoma	Isointenso a hipointenso	Hiperintenso	Hiperintenso	Lesión circunscrita. Rodeado por área hipointensa en T2.

DISCUSIÓN

Los pacientes con medula anclada presentan un reto importante diagnóstico y terapéutico principalmente en población pediátrica, ya que la identificación oportuna y temprana de la misma, así como de las malformaciones asociadas determina su desenlace funcional de los pacientes. El haber evaluado a 50 pacientes pediátricos mediante estudios de resonancia magnética en nuestro hospital permitió establecer un perfil epidemiológico e imagenológico local sobre esta patología.

Dentro de la distribución demográfica se observó que existe una ligera predominancia hacia el sexo femenino con un 56% de la muestra, sin embargo, el dato más relevante respecto a las variables fue encontrar un promedio de edad de 7.9 años y una moda de 1 año. Este comportamiento refleja adecuadamente la historia natural de los disrafismos espinales: las malformaciones evidentes o abiertas como el mielomeningocele o grandes lipomas subcutáneos, se diagnostican de forma más temprana durante la primera infancia, sin embargo los disrafismos ocultos o el filum terminale engrosado suelen



pasar desapercibidos hasta que el crecimiento acelerado e importante de la columna durante la etapa escolar empieza a condicionar el inicio de la sintomatología neurológica asociada, lo que incrementa el promedio de edad al momento del diagnóstico radiológico.

El diagnóstico de médula anclada se sustenta por la localización o situación anormal del cono medular. En nuestra muestra, el 88% de los pacientes presentó un cono medular localizado por debajo del cuerpo vertebral de L2. Este dato corrobora lo descrito en la literatura internacional, que establece que la localización del cono debajo de L1-L2 después de los 2 a 3 meses de edad deja de ser fisiológico y traduce una fijación anómala que condiciona una tensión al tejido neural patológica.

De igual forma, es importante recalcar que, aunque el cono medular se encuentre en un nivel anatómico normal esperado, este puede traducir sintomatología y concluir un diagnóstico de médula anclada oculta, como sucedió de igual forma en parte de nuestra población.

Respecto a las malformaciones asociadas en nuestro análisis se reveló que el lipoma espinal es la más frecuente, presentándose en un 22% de la población estudiada, seguido por el lipomielomeningocele y el filum terminal engrosado (con un 14% respectivamente). Esta alta prevalencia de malformaciones se correlaciona con lo observando en la literatura, en donde se nos menciona que las alteraciones del ectodermo superficial son las principales responsables del anclaje medular. En estos casos la resonancia magnética fue altamente específica y permitió confirmar la naturaleza lipídica de las lesiones, predominantemente mediante la caída de su señal en secuencias con saturación grasa.

También es importante recalcar la proporción de tumores de inclusión ectodérmica en nuestro estudio, que presentaron un 12% para los quistes dermoides y un 10% para los epidermoides. El adecuado proceso de diferenciación de estas lesiones a través de su comportamiento de señal nos hace entender el papel fundamental de la resonancia magnética y su valor para el planeamiento quirúrgico, ya que los abordajes y riesgos de complicaciones en estos casos varían significativamente.

Por otro lado, la proporción de neoplasias de origen glial primarias como causa de anclaje fue baja en nuestra muestra, siendo registrados únicamente ependimomas en el 4% y no registrar casos de astrocitomas, lo que confirma que, en edad pediátrica, la médula anclada es una entidad originada principalmente por alteraciones estructurales congénitas, dejando en un plano secundario, en este caso, a las patologías neoplásicas.



Finalmente, a pesar de las limitaciones de este trabajo por su naturaleza retrospectiva y al tamaño de la muestra por conveniencia obtenida, el presente estudio aporta la primera evidencia estadística y descriptiva en nuestro centro hospitalario sobre la proporción y características por resonancia magnética de las malformaciones asociadas a la médula anclada, lo que sienta las bases para futuras investigaciones y subraya la importancia de estandarizar protocolos diagnósticos imagenológicos en nuestra población.

CONCLUSIÓN

La médula anclada en la población pediátrica de nuestro centro hospitalario es una entidad de origen eminentemente congénito y estructural, donde predominan alteraciones del ectodermo superficial y defectos con componente graso o de inclusión asociados, relegando las patologías neoplásicas a un plano secundario. El perfil epidemiológico local denota un comportamiento bimodal caracterizado por una detección oportuna en la primera infancia ante malformaciones abiertas frente a una identificación tardía en la etapa escolar ante malformaciones ocultas. La localización baja del cono medular es un eje cardinal del diagnóstico, pero nos enfatiza que un nivel dentro de rangos normales no excluye el diagnóstico si se tiene una presentación clínica compatible. La resonancia magnética se reafirma como el estándar de oro para el diagnóstico, donde el empleo de las secuencias morfológicas y con supresión grasa resulta esencial para la adecuada caracterización de los tejidos y para el aporte anatómico necesario en la planeación quirúrgica. Pese a las limitaciones metodológicas, esta investigación establece un precedente estadístico y descriptivo institucional, cumpliendo el objetivo de sentar las bases para futuras investigaciones y justificando la necesidad de estandarizar protocolos imagenológicos en beneficio del pronóstico funcional de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cho TA. Spinal cord functional anatomy. Continuum (Minneap Minn). 2015;21(1):13–35.
2. Sadler TW. Embriología del desarrollo del tubo neural. Am J Med Genet C Semin Med Genet. 2005;135C(1):2–8.
3. Moore KL. Anomalías congénitas de la columna vertebral. In: Moore KL, editor. Embriología clínica. 9a ed. Filadelfia: Elsevier Saunders; 2013. p.449–60.
4. Melvin EC, George TM, Worley G, et al. Estudios genéticos en defectos del tubo neural. Pediatr Neurosurg. 2000;32(1):1–9.



5. Bonfils AV, Agustin MF, Bertone M, et al. Localización anatómica del cono medular fetal en Córdoba, Argentina. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Córdoba*. 2024;81(3):123–30.
6. Domínguez-Gasca LG, Magaña-Reyes J, Mora-Constantino J, et al. Localización del cono medular por resonancia magnética en una población mexicana. *Acta Méd Grupo Ángeles*. 2018;16(3):194–9.
7. Robbin ML, Filly RA, Goldstein RB, et al. The normal location of the fetal conus medullaris. *J Ultrasound Med*. 1994;13(7):541–6.
8. Hernández-Hernández BA, Carrero-TeXidor Y, Cepero-Noriega FL, et al. Síndrome de médula anclada en el adulto. *Acta Neurol Colomb*. 2010;26(1):47–54.
9. Chellathurai A, Kathirvelu G, Mukkada PJ, et al. Disrafismos espinales: una nueva clasificación anatómico-clinicorradiológica. *Indian J Radiol Imaging*. 2021;31(4):809–29.
10. Heredia-Gutiérrez A, Carbarín-Carbarín ME, Ortiz-Juárez VR. Síndrome de médula anclada en pediatría: presentación clínica, diagnóstico, etiología y resultados del tratamiento médico-quirúrgico. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2025;82(5):295–303.
11. Duz B, Gocmen S, Secer HI, et al. Tethered cord syndrome in adulthood. *J Spinal Cord Med*. 2008;31(3):272–8.
12. Yang XM, Sol S, Ji Y, et al. Fetal tethered spinal cord: diagnostic features and its association with congenital anomalies. *Fetal Pediatr Pathol*. 2023;42(4):557–68.
13. Pérez-Villafuerte A, Camejo-Macias MR, Bermejo-Sanchez JC. Médula anclada: presentación de caso. *Rev Ciencias Méd*. 2011;15(1):172–81.
14. He K, Wang K, Liu Z, et al. Tethered cord syndrome from pediatric and adult perspectives: a comprehensive systematic review of 6135 cases. *Neurosurg Focus*. 2024;56(6):E18.
15. Geyik M, Alptekin M, Erkutlu I, et al. Tethered cord syndrome in children: a single-center experience with 162 patients. *Childs Nerv Syst*. 2015;31(9):1559–63.
16. Elmesallamy W, AbdAlwanis A, Mohamed S. Tethered cord syndrome: surgical outcome of 43 cases and review of literatures. *Egypt J Neurosurg*. 2019;34:4.



17. Otto N, Kucera J, Hayes LL, et al. Tethered cord syndrome: role of imaging findings in surgical decision-making. *Cureus*. 2023;15(9):e44854.
18. Sankhe S, Dang G, Mathur S, et al. Utility of CISS imaging in the management of tethered cord syndrome. *Childs Nerv Syst*. 2021;37(2):217–23.
19. Stamates MM, Frim DM, Yang CW, et al. Magnetic resonance imaging in the prone position and the diagnosis of tethered spinal cord. *J Neurosurg Pediatr*. 2018;21(1):4–10.
20. Hsieh P, Apaydin E, Briggs RG, et al. Diagnosis and treatment of tethered spinal cord: a systematic review. *Pediatrics*. 2024;154(5):e2024068270.
21. Saker E, Henry BM, Tomaszewski KA, et al. The filum terminale internum and externum: a comprehensive review. *J Clin Neurosci*. 2017;40:6–13.
22. Trapp BD, Freddi TL, Hans M de OM, et al. A practical approach to diagnosis of spinal dysraphism. *Radiographics*. 2021;41(2):559–75.
23. Daqqaq TS. Comparative diagnostic accuracy of ultrasound and magnetic resonance imaging for spinal dysraphism in infants: insights from a single-center study. *Radiologie (Heidelb)*. 2025. doi: 10.1007/s00117-025-01494-2.
24. Reghunath A, Ghasi RG, Aggarwal A. Unveiling the tale of the tail: an illustration of spinal dysraphisms. *Neurosurg Rev*. 2021;44(1):97–114.
25. Kumar J, Afsal M, Garg A. Imaging spectrum of spinal dysraphism on magnetic resonance: a pictorial review. *World J Radiol*. 2017;9(4):178–90.
26. Toirkens J, De Schepper AM, Vanhoenacker F, et al. A comparison between histopathology and findings on magnetic resonance imaging of subcutaneous lipomatous soft-tissue tumors. *Insights Imaging*. 2011;2:59–72.
27. Huang SL, He XJ, Xiang L, et al. CT and MRI features of patients with diastematomyelia. *Spinal Cord*. 2014;52(9):689–92.
28. Sakamoto A, Okamoto T, Matsuda S. Characteristic MRI findings of epidermal cysts categorized by size. *Open Orthop J*. 2018;12:462–8.



29. Serrallach BL, Orman G, Hicks MJ, et al. Conventional and advanced MR imaging findings in a cohort of pathology-proven dermoid cysts of the pediatric scalp and skull. *Neuroradiol J*. 2022;35(4):497–503.
30. Pressney I, Khoo M, Hargunani R, et al. Description of the MRI and ultrasound imaging features of giant epidermal cysts. *Br J Radiol*. 2020;93:20200413.
31. Adams JP, Habenicht D, Desai SK. Diagnosing a rare thoracic intramedullary spinal dermoid cyst using DWI with ADC mapping: case report. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022;81:104440.
32. Bulahs I, Teivāne A, Platkājis A, et al. Caudal regression syndrome first diagnosed in adulthood: a case report and a review of the literature. *Diagnostics (Basel)*. 2024;14(10):1000.
33. Jasiewicz B, Kacki W. Caudal regression syndrome—a narrative review: an orthopedic point of view. *Children (Basel)*. 2023;10(3):589.
34. Krishnan V, Jaganathan S, Jayappa S, et al. Clinical and radiological evaluation of caudal regression syndrome (pictorial essay). *Pediatr Radiol*. 2024;54:1451-61.
35. Koeller KK, Rosenblum RS, Morrison AL. Neoplasms of the spinal cord and filum terminale: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2000;20(6):1721-49.
36. McVeigh LG, Anokwute MC, Chen S, et al. Spinal column shortening for tethered cord syndrome: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *J Neurosurg Pediatr*. 2022;29(6):624–31.

