

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

“NEOPLASIAS EXTRAMEDULARES COMO FACTOR DE RIESGO EN LA COMPRESIÓN MEDULAR”

Requisito previo para optar por el Título De Médico

Modalidad: Artículo Científico/ Revisión Bibliográfica

Autora: Tenorio Mogro, Soraya Lisseth

Tutor: Md. Esp. Jurado Melo, Cristina Verónica

Ambato-Ecuador

Septiembre, 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Artículo Científico sobre el tema:

"**NEOPLASIAS EXTRAMEDULARES COMO FACTOR DE RIESGO EN LA COMPRESIÓN MEDULAR**" desarrollado por Tenorio Mogro Soraya Lisseth, estudiante de la Carrera de Medicina, considero que reúne los requisitos técnicos, científicos y corresponden a lo establecido en las normas legales para el proceso de graduación de la Institución; por lo mencionado autorizo la presentación de la investigación ante el organismo pertinente, para que sea sometido a la evaluación de docentes calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, septiembre del 2024

EL TUTORA

Firmado electrónicamente por:
VERONICA CRISTINA JURADO MELO

Md. Esp. Jurado Melo, Cristina Verónica

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Artículo de Revisión "**NEOPLASIAS EXTRAMEDULARES COMO FACTOR DE RIESGO EN LA COMPRESIÓN MEDULAR"**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, son de autoría y exclusiva responsabilidad de la compareciente, los fundamentos de la investigación se han realizado en base a recopilación bibliográfica y antecedentes investigativos

Ambato, septiembre del 2024

LA AUTORA



Tenorio Mogro, Soraya Lisseth

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Md. Esp. Jurado Melo Cristina Verónica con CC: 1803606126 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "**NEOPLASIAS EXTRAMEDULARES COMO FACTOR DE RIESGO EN LA COMPRESIÓN MEDULAR**", Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, septiembre del 2024



……

Md. Esp. Jurado Melo Cristina Verónica

C.I: 1803606126

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Tenorio Mogro Soraya Lisseth con CC: 0550633028 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "**NEOPLASIAS EXTRAMEDULARES COMO FACTOR DE RIESGO EN LA COMPRESIÓN MEDULAR"**, Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, septiembre del 2024



Firmado electrónicamente por:
SORAYA LISSETH
TENORIO MOGRO

…….

Tenorio Mogro, Soraya Lisseth

C.I: 0550633028

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban en el informe del Proyecto de Investigación: "**NEOPLASIAS EXTRAMEDULARES COMO FACTOR DE RIESGO EN LA COMPRESIÓN MEDULAR**", de Tenorio Mogro Soraya Lisseth, estudiante de la Carrera de MEDICINA.

Ambato, septiembre del 2024

Parar su constancia firma

……

Presidente

...…… ..…….

1er Vocal 2 do Vocal

CARTA DE ACEPTACIÓN



Certificado N°: 1525

El, Dr.C. Efraín Velasteguí López. PhD. Director y editor de la revista electrónica "**Anatomía Digital"**, (ISSN 2697-3391) alojada en http://www.anatomiadigital.org

ACREDITA QUE:

El artículo **"Neoplasias extramedulares como factor de riesgo en la compresión medular"** evaluado por pares ciegos (doble-blind), que consta de 19 páginas en formato PDF, cuyos autores son: Soraya Lisseth Tenorio Mogro., & Verónica Cristina Jurado Melo., ha sido aceptado para su publicación en el Vol 7 Num 1.2. **Casos Clínicos,** de Marzo 2024.

http://www.anatomiadigital.org

Lo que se hace constar en Ambato 19 de febrero de 2024

El Director

Fdo.: Efraín Velasteguí López

latindex catálogo 2.0



DEDICATORIA

El presente Artículo de Revisión les dedico a mis padres Leonidas Tenorio y Norma Mogro por darme la vida y ser los pilares fundamentales en mi vida, que con paciencia, amor y esfuerzo me han ayudado a culminar una meta más en mi vida, además me han sabido guiar con principios y valores.

También quiero dedicarles a mis hermanos Anita, Janeth, Patricia, Rocio, German y a mis sobrinos por siempre apoyarme desde el inicio de mi Carrera y creer en mí. A mí novio Adrián y a su familia por ser mi apoyo incondicional, gracias a todos ustedes he logrado llegar hasta aquí y poder seguir cumpliendo mis metas.

Soraya Tenorio

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecer a Dios por bendecirme cada paso que he dado y por darme los mejores Padres con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Le agradezco profundamente a mi tutora Dra. Verónica Jurado por su dedicación y paciencia brindada, gracias por ser mi guía. Como no agradecerles también a mis amigas de la vida gracias por los momentos y horas compartidas.

Por último, agradecer a mi Universidad por abrirme las puertas y bridarme todo el conocimiento que hoy se ve reflejado en tan ansiado título, las vivencias y experiencias lo llevo en mi corazón.

Soraya Tenorio

“NEOPLASIAS EXTRAMEDULARES COMO FACTOR DE RIESGO EN LA COMPRESIÓN MEDULAR”

RESUMEN

La Introducción. La neoplasia extramedular en la compresión medular se relaciona con la presencia de tumores cerca de la médula espinal y que causan compresión en la misma. Objetivo. Investigar la incidencia y prevalencia de neoplasias que causan compresión medular, identificando los tipos de tumores más comúnmente asociados con esta condición, así como evaluar los síntomas, diagnóstico y tratamientos disponibles para estas neoplasias. Metodología. Diseño documental-bibliográfico, de tipo exploratorio, explicativo y modalidad cualitativa. Resultados. Resultó que las neoplasias extramedulares que causan la comprensión medular incluyen los meningiomas que son tumores benignos de crecimiento lento que se desarrollan en el canal espinal; las neurofibromas desarrollados por las células que rodean los nervios; los Schwannomas que son tumores histológicos en la medula espinal. Entre los síntomas predominantes se tiene le dolor, debilidad en los brazos, los cambios de visión, dolor de cabeza, pérdida de memoria, pérdida del olfato, convulsiones y dificultad del lenguaje. Conclusión. Las neoplasias extramedulares afectan significativamente en el impacto de la salud del paciente, dado que la gravedad de los síntomas y el pronóstico dependen del tipo de neoplasia, su ubicación y el grado de compresión medular que cause, teniendo así repercusión en la comprensión de la medula espinal, dolor intenso en la zona, parálisis de las extremidades superiores e inferiores, y finalmente alteraciones neurológicas.

PALABRAS CLAVES: COMPRENSIÓN MEDULAR, IMPACTO, NEOPLASIAS EXTRAMEDULARES, RIESGO, SALUD

“EXTRAMEDULAR NEOPLASMS AS A RISK FACTOR IN CORD COMPRESSION”

ABSTRACT

Introduction. Extramedullary neoplasia in spinal cord compression refers to the presence of tumors or lesions that are located outside the spinal cord and that cause compression in it. Objective. Investigate the incidence and prevalence of neoplasms that cause spinal cord compression, identifying the types of tumors most associated with this condition, as well as evaluate the symptoms, diagnosis, and treatments available for these neoplasms. Methodology. Documentary-bibliographic design, exploratory, explanatory, and qualitative modality. Results. It turned out that extramedullary neoplasms that cause spinal compression include meningioma, which are slow-growing benign tumors that develop in the spinal canal; neurofibromas that develop from the cells surrounding the nerves; Schwannomas are histological tumors in the spinal cord. Among the predominant symptoms are pain, weakness in the arms, changes in vision, headache, memory loss, loss of smell, seizures, and language difficulty. Conclusion. Extramedullary neoplasia can have a significant impact on the patient's health. The severity of the symptoms and the prognosis depend on the type of neoplasm, its location, and the degree of spinal compression it causes, thus having the impact of compression of the spinal cord, intense pain in the area, paralysis of the upper and lower extremities, and finally neurological alterations.

KEYWORDS: SPINAL CORD UNDERSTANDING, IMPACT, EXTRAMEDULLARY NEOPLASMS, RISK, HEALTH.

INTRODUCCIÓN

La columna vertebral cumple una función crucial al proporcionar soporte estructural al cuerpo y protección a las raíces nerviosas y la médula espinal. La estabilidad de esta estructura depende del correcto funcionamiento de la médula espinal, la cual se encuentra rodeada por una cápsula protectora. Sin embargo, al mismo tiempo, la médula espinal está expuesta a diferentes fenómenos de compresión **(1)**. La compresión medular (CM) es una condición médica de emergencia que requiere un diagnóstico y tratamiento temprano para prevenir los problemas neurológicos.

Esta condición médica está caracterizada por la presión o estrechamiento de la médula espinal, la misma que es responsable de transmitir los impulsos nerviosos del cerebro a las demás partes del cuerpo, principalmente se dan por lesiones extramedulares, de tal manera que pueden ocasionar déficits sensitivos, motores y disfunción de los esfínteres. Sus causas más comunes son las metástasis, las fracturas vertebrales y las hernias discales. Así como, las neoplasias que pueden aumentar el riesgo de compresión de la médula espinal. Estos tumores se desarrollan ya sea en la membrana alrededor de la médula espinal o en las raíces nerviosas que se desprenden. Aunque estos tumores no se originan dentro de la médula espinal, pueden afectar su funcionamiento al ejercer presión y causar otros problemas **(2)**. A su vez, existen otros factores de riesgo y causas de compresión de la médula espinal, como la hipertrofia del ligamento amarillo y las malformaciones arteriovenosa. Además, la edad también puede afectar el riesgo de desarrollar tumores de células plasmáticas **(3)**.

Esta compresión es de etiología múltiple, por lo que, los tumores extramedulares comunes que pueden causar compresión medular incluyen los siguientes tipos: Meningiomas; Neurofibromas; Schwannomas; Otros tumores de vaina nerviosa que incluyen principalmente metástasis tumores primarios.

Las metástasis óseas son las neoplasias más frecuentes que causan este tipo de compresión, con un predominio ligeramente mayor en varones y una edad que oscila entre los 50 y 70 años **(4)**. Las metástasis pueden provenir de diversas fuentes, como el pulmón, la próstata, los mielomas y los linfomas. Suelen asentarse en la región dorsal y el cuadro de presentación puede ser agudo, subagudo o crónico. Por otro lado, los tumores o el cáncer de otras partes del cuerpo pueden extenderse a las vértebras, la red de soporte que rodea la médula espinal o, en casos raros, a la propia médula espinal, lo que también puede provocar compresión de la médula espinal y consecuencias relacionadas **(5)**. Por su parte, los meningiomas se dan en las meninges en manera de tumor, o en las capas de tejido quienes cubren el cerebro y la medula espinal. Estos tumores pueden comprimir el tejido cerebral o medular adyacente, lo que puede causar síntomas y deterioro neurológico. En el caso específico de la compresión medular, los meningiomas espinales pueden afectar la médula espinal y producir signos de compresión medular, como debilidad, alteraciones sensibles y disfunción de los esfínteres (6). La patología de comprensión causada por este tumor puede requerir tratamiento quirúrgico para aliviar la presión sobre la médula espinal y prevenir el deterioro neurológico.

Las neoplasias de la médula espinal pueden ser fatales y causar discapacidad permanente. Por tanto, las neoplasias pueden ser un factor de riesgo de compresión de la médula espinal, afecta la función de esta, provoca compresión y otros problemas. La atención médica es importante si tiene síntomas de dolor, problemas nerviosos o parálisis. Cabe recordar que, la compresión medular puede ocasionar déficits sensitivos, motores y disfunción de los esfínteres **(7)**.

Además, está caracterizada por las alternaciones en la anatomía de la columna, acompañadas de dolor e incapacidad funcional debido a alteraciones mecánicas y neurológicas **(8)**. Por tal motivo, el presente documento aborda el tema Tumores extramedulares como factores de riesgo en la compresión medular, debido a la prevalencia y las implicaciones clínicas significativas que tiene esta condición, ya que el reconocimiento temprano y la intervención multidisciplinaria mejorarán el pronóstico funcional del paciente **(9)**. Al realizar una revisión bibliográfica sobre el tema de compresión medular, se podrán identificar las principales causas y factores predisponentes lo que permitirá a los profesionales de la salud tener un enfoque más preciso en el diagnóstico de los pacientes con riesgo de desarrollar este problema de salud.

Es crucial comprender cómo diagnosticar esta condición para garantizar un tratamiento oportuno. El reconocimiento temprano y la intervención multidisciplinaria pueden mejorar significativamente los pronósticos funcionales del paciente. La presente investigación ofrece una metodología útil que permite futuras investigaciones con metodologías compatibles, facilitando comparaciones temporales, análisis conjuntos, intervenciones y evaluaciones de la neoplasia extramedular como riesgo en la comprensión medular. Considerando que, el reconocimiento temprano de la neoplasia extramedular es crucial para un tratamiento efectivo. La evaluación de la utilidad de diferentes abordajes quirúrgicos, como la hemilaminectomía, en pacientes con tumores intradurales-extramedulares es un aspecto importante que considerar **(10)**.

Este estudio busca contribuir a las investigaciones a nivel nacional e internacional sobre la importancia de las neoplasias como factor de riesgo en la compresión medular. Por esta razón, resulta relevante, ya que existe una amplia disponibilidad de fuentes de información que permiten identificar estos factores de riesgo. Además, se cuenta con los recursos económicos y humanos necesarios para dar una investigación sólida, respaldada por las bases teóricas adecuadas.

Al realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el tema de la compresión medular, se pueden identificar las principales causas y factores predisponentes. Esto permitirá a los profesionales de la salud tener un enfoque más preciso para diagnosticar y dar un tratamiento a los pacientes con riesgo de desarrollar compresión medular. De esta manera, el artículo tiene como objetivo investigar la incidencia y prevalencia de neoplasias que causan compresión medular, identificando los tipos de tumores más comúnmente asociados con esta condición, así como evaluar los síntomas, diagnóstico y tratamientos disponibles para estas neoplasias.

MÉTODOS

La presente investigación utilizó un diseño documental-bibliográfico, de tipo exploratorio, explicativo y modalidad cualitativa. Dado que se obtuvo una comprensión más profunda y detallada de las experiencias, percepciones y emociones de las personas afectadas por tumores extramedulares, por hechos ya documentados.

Se realiza un artículo de revisión documental con una búsqueda exhaustiva de información acerca de la Neoplasias extramedulares como factor de riesgo en la compresión medular, mediante las bases de datos como Redalyc, scielo, Elsevier Pubmed, Scopus, Google académico, en el que se utiliza palabras claves como "Neoplasias Extramedulares", "factores de riesgo", "tumores espinales", "comprensión medular", "meningiomas", "neurofibromas benignos". Los artículos fueron seleccionados de acuerdo con el título, autores y resumen. Posteriormente se revisó la validez metodológica del artículo con sus resultados.

Para el estudio, se obtuvo un total aproximado de 35 artículos científicos en la búsqueda, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: 8 en Scielo, 8 en Redalyc, 5 en Elsevier, 5 en PubMed/Medline y 4 en Scopus, además de 7 artículos encontrados en Google Académico (figura 1).

Durante la selección de los artículos, se realizaron exclusiones de la siguiente manera: se descartaron 6 artículos por estar duplicados, 4 artículos por no plasmar los criterios de título, 2 artículos por no contar con un resumen adecuado, y otros 2 artículos fueron excluidos en la etapa de lectura completa debido a que su metodología y resultados no se alineaban exactamente con los objetivos de la investigación. Finalmente, se incluyó un total de 21 artículos en el estudio.

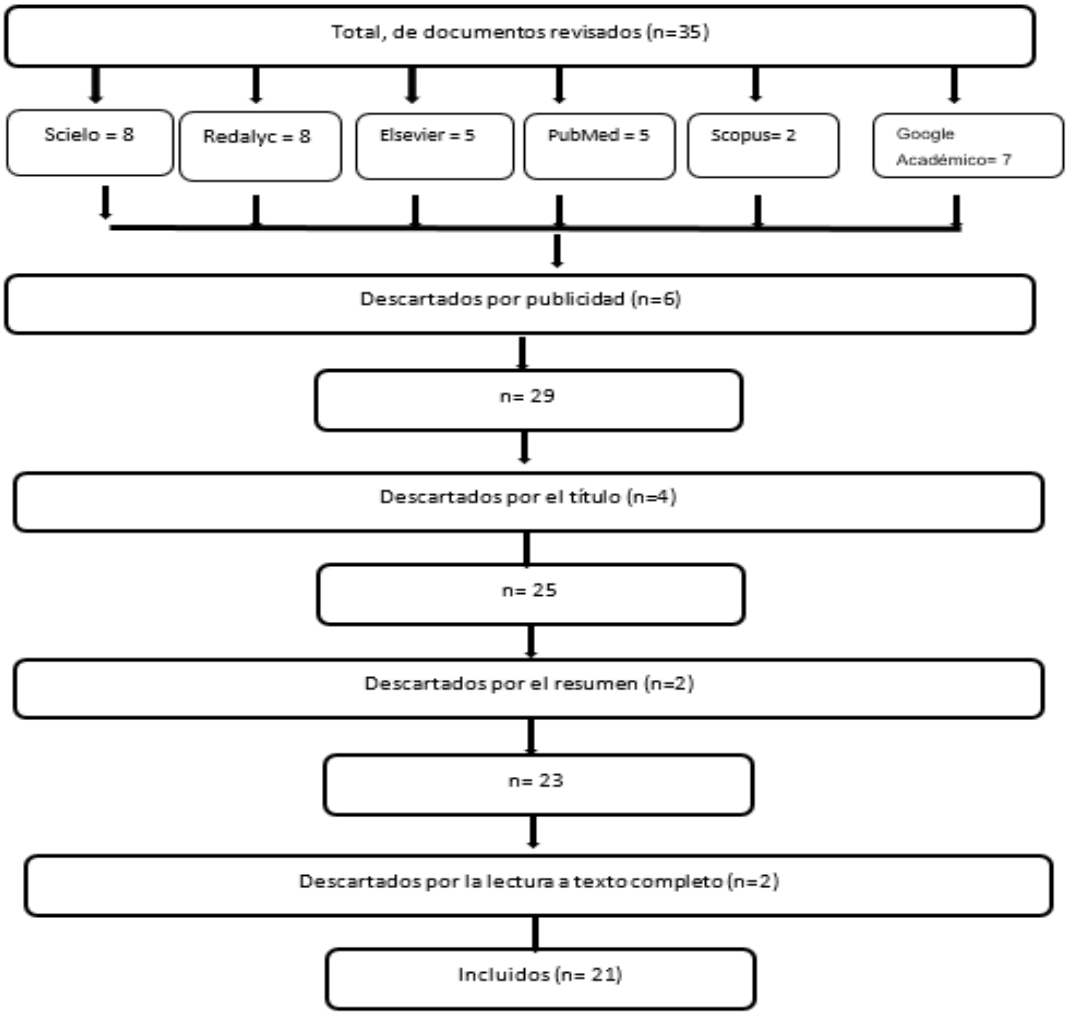


Figura 1.

Figura 1. Estrategia de búsqueda y selección de los documentos científicos

RESULTADOS

Los resultados se obtuvieron a partir del análisis de 23 artículos encontrados en revistas indexadas de bases de datos como Scielo, Redalyc, Elsevier, PubMed/Medline, Scopus y Google Académico. Estos artículos abordan las características de las neoplasias extramedulares desde diferentes puntos de vista, así como los factores de riesgo e importancia en la investigación de la compresión medular.

En primer lugar, se siguieron lineamientos específicos relacionados con estos temas para la selección de los artículos. Teniendo los siguientes resultados de la fase investigativa:

- Tipos de neoplasias como factor para la comprensión medular
- Plasmocitoma extramedular como una neoplasia relacionada
- Factores de riesgo en la compresión medular.
- Tratamiento de las neoplasias de células plasmáticas.
- Importancia de la rehabilitación en la compresión medular.
- Autosondaje en pacientes con compresión medular.
- Régimen intestinal en casos de compresión medular.
- Metástasis en la médula espinal como complicación de las neoplasias.
- Impacto en la salud

Tipos de neoplasias

Los tumores extramedulares que causan la comprensión medular incluyen:

- Meningiomas
- Neurofibromas

- Schwannomas
- Otros tumores.

Meningiomas

Los meningiomas espinales (MS) son tumores benignos de crecimiento lento que constituyen entre el 25% y el 46% de las lesiones extramedulares intradurales. La mayoría de las pacientes femeninas afectadas tienen entre 60 y 80 años y presentan manifestaciones como sensibilidad y marcha alterada o disfunción de los esfínteres. A pesar del tamaño del tumor y la compresión en la médula, la mayoría de los pacientes experimentan una excelente recuperación neurológica después de la cirugía, incluso en casos de edad avanzada (11).

El meningioma es un tipo frecuente de tumor que se desarrolla en el canal espinal, representando alrededor del 25-30 % de los tumores primarios que afectan la columna vertebral y aproximadamente el 8% de todos los meningiomas. Su manifestación puede variar desde no presentar síntomas hasta causar severos problemas de movilidad, como la paraplejía o cuadriplejía. Estos tumores espinales tienen mayor incidencia en mujeres y son más comunes en la columna torácica, seguidos por el canal espinal cervical.

Estudios previos revelan que la localización anterior o anterolateral son de peor afectación funcional y pueden cursar con disfunción de los esfínteres ante el primer examen físico. Sin embargo, esto va a variar dependiendo del grado del meningioma en el canal espinal. Se sugiere que un meningioma que ocupe el 64% o más del canal espinal tendrá afectación motora (11). Como tratamiento principal, la cirugía es crucial, pero antes de realizarla es importante delimitar el área que ocupa el tumor. Una técnica de imagen de utilidad es la Resonancia Magnética con contraste.

Síntomas predominantes: Pueden presentar una variedad de síntomas, que pueden ser sutiles al principio debido a su crecimiento lento. Algunos de los síntomas predominantes incluyen:

- Dolor: un síntoma predominante de los meningiomas espinales.
- Debilidad en los brazos o en las piernas
- Otros síntomas: como cambios en la visión, dolores de cabeza, pérdida auditiva, pérdida de memoria, pérdida del olfato, convulsiones y dificultad del lenguaje.

Neurofibromas

Estos tumores, que se desarrollan por las células que rodean los nervios, pueden ejercer presión sobre la médula espinal, lo que puede causar síntomas como dolor, debilidad, hormigueo y pérdida de sensibilidad en las extremidades (12). La presencia de estos, en la región medular puede aumentar el riesgo de compresión medular y requerir atención médica especializada para su manejo.

Los tumores neurofibromas se originan en las células nerviosas. Pueden ocurrir en asociación con una enfermedad genética llamada neurofibromatosis tipo 1 (NF1), o como casos esporádicos en personas sin NF, afecta tanto a hombre como a mujeres con una incidencia de 1 en 2.500 a 3.000 individuos y prevalencia de 1 por 50000 habitantes. Los neurofibromas se clasifican en localizados, difusos y plexiformes, dependiendo de su ubicación y profundidad. Los síntomas varían por la ubicación, el tipo y tamaño del tumor. Pueden causar dolor o afectar la función neurológica, especialmente cuando se encuentran en la médula espinal. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los neurofibromas provocan problemas graves, como parálisis y dolor agudo.

Síntomas predominantes: Algunos de los síntomas y riesgos incluyen:

- Bultos suaves. Síntoma de un tumor o bulto sobre o debajo de la piel. Son tumores benignos que pueden crecer sobre o debajo de la piel. A veces, se siente dolor, picazón que involucra algunos nervios (neurofibroma plexiforme).

- Compresión medular: Uno de los posibles efectos de los neurofibromas es la compresión de la médula espinal. Cuando ejercen presión sobre la médula espinal, pueden provocar síntomas como dolor, debilidad, hormigueo y pérdida de sensibilidad en las extremidades (12).

- Riesgo o presencia de cáncer: Entre el 3 a 5%, de personas con neurofibromatosis tipo 1 desarrollan cáncer. Además, se da el riesgo de otro tipo de cáncer (leucemia, mamario, colorrectal, cerebrales y algunos de tejidos blandos).

Schwannomas

Los meningiomas y schwannomas son los dos tipos más comunes de tumores histológicos, representando entre el 55% y el 90% de todos los tumores extramedulares intradurales en la médula espinal. A pesar de su naturaleza mayormente benigna, existen diferencias significativas en las técnicas quirúrgicas utilizadas para extirpar cada uno de ellos. Dado que los meningiomas espinales tienden a recurrir, se recomienda una resección completa del tumor junto con la escisión dural con la finalidad de minimizar la tasa de recurrencia. Por lo tanto, es crucial llevar a cabo una diferenciación radiológica entre estos dos tipos de tumores espinales al planificar la cirugía.

La resonancia magnética (RM) permite detectar y caracterizar las lesiones y evaluar la sospecha de los tumores espinales. Una diferencia importante entre ambos tipos de tumores es que los schwannomas tienden a mostrar una señal hiperintensa, mientras que una parte significativa de los meningiomas muestra una señal isointensa en comparación con la de la médula espinal (13).

Los schwannomas, se producen por las células de Schwann que normalmente forman un revestimiento protector alrededor de los nervios, pueden representar un factor de riesgo para la compresión medular (14). Afecta a ambos sexos, con incidencia de 0,3/1.000.000 de personas al año, presentándose frecuentemente en la cuarta y quinta década de la vida. Estos tumores benignos comienzan en los nervios espinales y, a medida que crecen, ejercen presión sobre la médula espinal, provocando pérdida de sensibilidad, debilidad muscular y problemas intestinales y de vejiga.

La detección temprana y el tratamiento intensivo pueden ayudar a prevenir una mayor pérdida de la función nerviosa y restaurar la función nerviosa dañada. La ubicación del tumor puede ser un factor determinante en el riesgo de compresión de la médula espinal, ya que el tumor puede comprimir la médula espinal y poner en peligro la vida (14).

Síntomas predominantes: Los síntomas predominantes de los schwannomas están asociados con la afectación de los pares craneales, especialmente el VIII y el VII. Además, los schwannomas pueden estar relacionados con síntomas derivados de la afectación de otros pares craneales. También es importante tener en cuenta que los tumores de localización profunda, pueden presentar síntomas complejos y no específicos, lo que puede dificultar su diagnóstico.

Es crucial destacar que la presencia de schwannomas puede estar asociada con un mayor riesgo de compresión medular, especialmente en el caso de schwannomas que afectan la médula espinal. Además, los schwannomas vestibulares (neuromas acústicos) asociados con la neurofibromatosis tipo 2 pueden darse en ambos lados de la cabeza y representar un riesgo significativo para la audición y el equilibrio.

Otros tumores

El Mieloma Múltiple quien representa el 1% de todos los cánceres y pertenece al 10 % de tipo hematológico, podría preferir como el homólogo maligno de las células plasmáticas en el que existe un reemplazo celular con afectación orgánica múltiple, con especial afinidad por el hueso y la médula ósea hasta en 80-90% siendo la columna el sitio más frecuentemente afectado, por lo que se les incluye en los diagnósticos diferenciales durante el abordaje del paciente con síndrome de destrucción vertebral (15).

Hay un predominio mayor en el sexo masculino e incidencia en afroamericanos. En el presente estudio, el segmento más afectado fue el torácico, seguido a nivel lumbar, tras el diagnóstico de mieloma múltiple mediante biopsia percutánea guiada por fluoroscopía. La debilidad dio como resultado un acuñamiento vertebral asimétrico con un compromiso potencial de la estabilidad de la columna y la función neurológica, con relación a la clínica fue paraplejía, que en la mayoría fue precedida por dolor axial y déficit sensorial (16).

Dado que estos tumores, se da un extenso dolor en los pacientes, se realiza la cifoplastia para reducir el dolor en los pacientes. Después de la cirugía, las personas suelen experimentar menos dolor y una mejor movilidad, lo que les permite reducir la necesidad de medicamentos para el dolor y retomar sus actividades diarias (16). Es decir, la cifoplastia es un procedimiento quirúrgico utilizado para tratar el aplastamiento vertebral doloroso, especialmente en casos de fracturas vertebrales osteoporóticas que no responden al tratamiento analgésico. Durante la cifoplastia, se utiliza un globo para crear un espacio en el hueso vertebral colapsado y luego se inyecta cemento óseo en el espacio creado para estabilizar la vértebra. Por otro lado, la vertebroplastia, implica inyectar cemento óseo en la vértebra fracturada. Estos tratamientos, combinados con la ablación por radiofrecuencia, utilizan ondas de radio para calentar y destruir células anormales, con el objetivo de aliviar el dolor, mejorar la movilidad y lograr la estabilización de las vértebras afectadas por el mieloma múltiple (17).

El Linfoma No Hodgkin difuso se ha asociado a la compresión medular son un subtipo frecuente de neoplasias de células B maduras (30-35%), usualmente se presentan en la séptima década de la vida, además son agresivos y representa en un 80% linfomas de con grado alto de malignidad, inician por los tejidos blandos paraespinales bajo la forma de adenomegalia paravertebral, posterior invade la médula ósea a través del foramen vertebral a medida que se extiende la masa afecta el espacio epidural afecta localmente las estructuras óseas provocando compresión medular en dicho nivel, el segmento dorsal es el más afectado, seguido de la zona cervical y lumbar.

La clínica se presenta con dolor, relajación de esfínteres, parálisis flácida, hipoestesia distal en calcetín, arreflexia. En cuanto al tratamiento una descompresión quirúrgica mejora los síntomas neurológicos, no se recomienda un abordaje quirúrgico pues en esta clase de pacientes la tasa de mortalidad es alta asociada a la cirugía (17).

El tratamiento quimioterapéutico va a ser individualizado dependiendo de la gravedad del paciente y los factores de resigo asociados, así como también el estado de salud, sin embargo, el Esquema R-CHOP (Ciclofosfamida, Doxorrubicina, Vincristina, Prednisona), sigue siendo el Gold standard.

La compresión medular de tipo metastásico tiene una prevalencia de 2,5 a 5 % en los pacientes con cáncer, suele presentarse de manera insidiosa, aunque el deterioro puede ser rápido. El principal síntoma es dolor en la espalda 95%, incluso 2 meses antes de que aparezcan signos específicos de compresión de la médula espinal (18).

El dolor suele ser constante y empeora durante la noche o por la mañana, agravándose al toser, esforzarse o al acostarse, la debilidad en las extremidades afecta al 85%, además existe presencia de disfunción autonómica, como disfunción vesical e intestinal (retención urinaria, incontinencia y estreñimiento) o impotencia.

Las metástasis en la columna vertebral son el tercer sitio más común después del pulmón y el hígado. La tomografía desempeña un papel fundamental en el tratamiento quirúrgico y de radioterapia, sin embargo, para confirmar el diagnóstico se lo hace a través de una resonancia magnética.

El tratamiento de la compresión medular varía por la causa y la gravedad de los síntomas. En algunos casos, se pueden utilizar enfoques conservadores, como medicamentos para el manejo del dolor, terapia ocupacional, para reducir el dolor, u síntomas. Sin embargo, en casos más graves o progresivos, puede ser necesaria la intervención quirúrgica.

La cirugía para la compresión medular tiene la finalidad de aliviar la presión que se da en la médula espinal y restaurar su función. Dependiendo del caso, se pueden realizar diferentes tipos de procedimientos, como la laminectomía, la discectomía, la fusión espinal o la extirpación de tumores (18). La cirugía puede ser seguida por un período de rehabilitación para ayudar al paciente a recuperar la fuerza y la movilidad.

Es importante destacar que el tratamiento de la compresión medular debe ser individualizado y adaptado a las necesidades y características específicas de cada paciente. Se requiere una evaluación exhaustiva por parte de especialistas en neurología, neurocirugía, para determinar la causa de la compresión y el enfoque terapéutico más adecuado.

Plasmocitoma extrameduar como una neoplasia relacionada

El plasmocitoma extramedular es un tipo de tumor de células plasmáticas que se desarrolla fuera de los huesos, en tejidos blandos como los pulmones o la garganta. Es considerado una forma rara de cáncer y se clasifica como una variante del mieloma múltiple (cáncer en la médula ósea). Los síntomas pueden incluir dolor, hinchazón o presión en el área afectada.

El tratamiento para este tipo de tumor puede incluir radioterapia con dirección al tumor y a los ganglios linfáticos, cirugía seguida de radioterapia, o simplemente observación cuidadosa seguida de las medidas adecuadas, como radioterapia, quimioterapia si el tumor crece o causa signos (19).

Factores de riesgo en la compresión medular

La compresión medular puede estar asociada a varios factores de riesgo. Algunos de estos factores incluyen:

Tumores: Los tumores pueden ejercer presión sobre la médula espinal, lo que puede llevar a la compresión medular.

Lesiones metastásicas de la columna: la presencia de metástasis en la columna aumenta el riesgo de lesión de la médula espinal en un 20% (19).

Tratamiento de las neoplasias de células plasmáticas

El tratamiento de las neoplasias de células plasmáticas, incluyendo el mieloma múltiple, puede variar dependiendo del tipo y la etapa de la enfermedad, así como de las características individuales del paciente. Algunas opciones de tratamiento comunes incluyen:

Quimioterapia: Se utilizan medicamentos para destruir o controlar las células cancerosas. La quimioterapia puede administrarse en combinación con otros tratamientos.

Terapia dirigida: Cuyos medicamentos atacan las células cancerosas, bloqueando las vías de crecimiento y división celular anormal.

Trasplante de células madre: Se pueden recolectar células madre del paciente o de un donante compatible y luego se administran altas dosis de quimioterapia para destruir las células cancerosas. Después, se infunden las células madre para ayudar a restablecer la médula ósea (19).

Inmunoterapia: Se utilizan medicamentos que estimulan el sistema inmunológico del cuerpo para combatir las células cancerosas (20).

Importancia de la rehabilitación en la comprensión medular

La rehabilitación es esencial para el tratamiento de la compresión medular. La compresión medular puede causar una variedad de síntomas y limitaciones funcionales, y la rehabilitación tiene como objetivo permitir la mejora de la calidad de vida.

La rehabilitación puede incluir diferentes enfoques, como la terapia ocupacional, la fisioterapia, según las necesidades individuales del paciente (20). Algunos aspectos importantes de la rehabilitación en la compresión medular incluyen:

Restauración de la función motora: La fisioterapia resulta esencial para mejorar la fuerza muscular, la coordinación y el equilibrio. Se pueden utilizar ejercicios específicos, técnicas de movilización y dispositivos de asistencia para ayudar a los pacientes a recuperar la capacidad de moverse y realizar actividades diarias.

Mejora de la función sensorial: La terapia ocupacional puede ayudar a mejorar la percepción sensorial y la capacidad de realizar tareas cotidianas. Se pueden utilizar técnicas de estimulación sensorial y entrenamiento en habilidades específicas para ayudar a los pacientes a adaptarse a los cambios en la sensibilidad y la función sensorial (21).

Manejo del dolor: La rehabilitación puede incluir estrategias para manejar el dolor asociado con la compresión medular, como terapias físicas, técnicas de relajación y medicamentos.

Adaptación y apoyo psicológico: La rehabilitación puede incluir apoyo psicológico y estrategias de adaptación para que los pacientes enfrenten los desafíos psicosociales y emocionales, asociados con la condición.

Es decir, la rehabilitación puede incluir diferentes enfoques terapéuticos, como fisioterapia, terapia ocupacional y terapia del habla, según las necesidades individuales del paciente. Estos tratamientos pueden ayudar a mejorar la movilidad, fortalecer los músculos, mejorar la coordinación y el equilibrio, y abordar cualquier dificultad en el habla o la deglución.

Autosondaje en pacientes con comprensión medular

El uso de autosondaje interminente por el cual se inserta en la vejiga una sonda, permitiendeo vaciarla de manera regular, de esta manera permite el tratamiento en pacientes con comprensión de la médula espinal (21).

Puede ayudar a prevenir la retención urinaria, minimizar del riesgo de infección del tracto urinario y mantener la función adecuada de la vejiga. Es importante que el autosondaje sea realizado bajo la supervisión y guía de un profesional de la salud

Además del autosondaje, otros medicamentos pueden ser utilizados para tratar la disfunción de la vejiga en pacientes con compresión medular. Estos medicamentos pueden incluir:

Medicamentos anticolinérgicos: Estos medicamentos ayudan a relajar los músculos de la vejiga y reducir la hiperactividad vesical, lo que puede ayudar a controlar la incontinencia urinaria (22).

Es importante destacar que el uso de medicamentos específicos y el enfoque terapéutico pueden variar según las necesidades individuales del paciente y la recomendación del médico tratante. Es fundamental seguir las instrucciones y recomendaciones del profesional de la salud en el momento del alta y realizar un seguimiento adecuado para asegurar una gestión óptima de la compresión medular y la disfunción de la vejiga

Régimen intestinal en casos de compresión medular

En casos de compresión medular, el régimen intestinal puede ser necesario para ayudar a manejar los problemas de función intestinal que pueden surgir debido a la lesión.

Algunas estrategias y medicamentos que pueden ser utilizados incluyen:

Retiro manual de las heces: En ciertos casos, puede que sea necesario que se extraiga las heces de manera manual del recto para que se facilite las deposiciones (22).

Enemas: Se puede utilizar un enema para estimular el paso de las heces. Se pueden utilizar varios dispositivos, como catéteres de enema o sistemas de conos de enema.

En los casos en los que los enemas simples no sean efectivos, se pueden utilizar dispositivos más avanzados, como los enemas Peristeen.

Cada persona es diferente y que el régimen intestinal debe ser individualizado según las necesidades y la respuesta de cada paciente. Es fundamental seguir las recomendaciones y la guía de un profesional de la salud.

Impacto en la salud

La neoplasia extramedular puede tener un impacto significativo en la salud del paciente. La gravedad de los síntomas y el pronóstico dependen del tipo de neoplasia, su ubicación y el grado de compresión medular que cause.

Algunos de los posibles impactos en la salud del paciente con neoplasia incluyen:

- Compresión de la médula espinal: La neoplasia extramedular puede ejercer presión sobre la médula espinal, lo que puede causar síntomas como dolor, debilidad muscular, alteraciones sensoriales, dificultad para caminar y problemas en los intestinos y en la vejiga.

- Dolor: La compresión medular puede provocar dolor intenso en la zona afectada y puede irradiarse hacia otras áreas del cuerpo. El dolor puede ser constante o intermitente y puede empeorar con el tiempo.

- Parálisis: En casos graves, la compresión medular puede llevar a la parálisis de las extremidades inferiores o superiores, dependiendo de la ubicación y extensión de la neoplasia.

- Alteraciones neurológicas: La compresión medular puede afectar las funciones neurológicas, como la sensibilidad, el equilibrio, la coordinación y la capacidad de moverse con normalidad (23).

El impacto en la salud del paciente puede variar según el tipo de neoplasia extramedular y la respuesta individual de cada paciente al tratamiento. El tratamiento de la neoplasia extramedular puede incluir observación, quimioterapia, radioterapia, terapia dirigida, inmunoterapia, terapias de apoyo o de tipo quirúrgico en su mayoría, dependiendo del tipo y la etapa de la enfermedad.

DISCUSION

Se revisó una serie de artículos en distintas bases de datos disponibles en revistas indexadas de bases de datos donde se recolectó la información de relevancia acerca del tema “Neoplasias extramedulares como factor de riesgo en la compresión medular”. Las neoplasias son tumores que se desarrollan en el espacio entre la duramadre y la médula espinal, también conocidos como tumores intradurales. Estos tumores pueden ser benignos o malignos y pueden causar problemas graves como dolor y parálisis. A medida que crecen, pueden ejercer presión sobre la médula espinal o las raíces nerviosas, provocando daños permanentes con el tiempo. Algunos, tipos de tumores son los meningiomas, schwannomas, neurofibromas, y otros tumores de la vaina nerviosa. Es importante señalar que el cáncer que surge en la médula espinal es diferente del cáncer que se da en demás partes del cuerpo y se disemina a la médula espinal. Los tumores primarios de la médula espinal son poco frecuentes y se desconoce su causa exacta. Algunos tumores primarios de la médula espinal son resultado de mutaciones genéticas hereditarias. La compresión medular puede causar una variedad de síntomas y signos neurológicos, que pueden incluir debilidad muscular, pérdida de sensibilidad, alteraciones en la función de los órganos, dificultad para caminar, problemas de la vejiga e intestino, entre otros. Los síntomas de los tumores extramedulares de la médula espinal pueden variar según la ubicación y el tamaño del tumor. Estos síntomas pueden aparecer de forma gradual o repentina. El diagnóstico se realiza generalmente mediante pruebas de imagen como la RM resonancia magnética, la mielografía, la tomografía computarizada TC. Estas pruebas permiten visualizar la médula espinal y determinar la causa y el alcance de la compresión. Finalmente, el tratamiento de la compresión medular depende de la causa subyacente y la gravedad de los síntomas. El manejo y tratamiento de los tumores de la médula espinal depende del tipo y la ubicación del tumor, así como de la salud general del paciente.

El tratamiento puede incluir una cirugía para que se estirpe el tumor, la radioterapia para destruir las células cancerosas, cirugía para descomprimir la médula espinal y eliminar la causa de la compresión, radioterapia o quimioterapia en casos de tumores malignos para

detener el crecimiento del tumor, rehabilitación posterior a la cirugía para mejorar la función y la movilidad.

Además, es importante considerar que esta investigación incluye información distribuida por lineamientos específicos relacionados con la Neoplasias como factor de riesgo en la compresión medular, cuyo alcance permite dar a conocer subtemas como tipos de tumores, sintomatología general, plasmocitoma extramedular como una neoplasia relacionada; compresión medular crónica como resultado de exuberancia ósea o neoplasias de crecimiento lento; factores de riesgo en la compresión medular; tratamiento de las neoplasias de células plasmáticas; importancia de la rehabilitación en la compresión medular; autosondaje en pacientes con compresión medular; régimen intestinal en casos de compresión medular. Asimismo, es necesario destacar que este artículo está estrictamente limitado a un grupo específico de revistas analizadas, permitiendo al lector a tener un conocimiento previo, para luego dar a conocer la evolución cronológica de un paciente con neoplasias con un factor de riesgo en la comprensión medular.

CONCLUSIONES

Se identificó que la incidencia y prevalencia de un paciente con neoplasias extramedular como factor de riesgo de compresión medular puede variar significativamente. Los pacientes corren riesgo de sufrir insuficiencia de la médula ósea, leucemia y carcinoma de células escamosas, lo que puede influir en la progresión de la enfermedad. Además, el sarcoma mieloide, un tumor, que se presenta comúnmente en pacientes con neoplasias hematológicas preexistentes, lo que puede influir en el curso de la enfermedad. El curso rápido y trágico del paciente puede requerir decisiones rápidas, como el traslado a instalaciones especializadas. Cabe recordar que el desarrollo de pacientes con neoplasias extramedulares como factores de riesgo de compresión de la médula espinal puede ser complejo y variado y depende de muchos factores, incluido el tipo de tumor, el tratamiento recibido y la respuesta individual del paciente.

Los tumores extramedulares frecuentes que provocan compresión medular son los meningiomas, neurofibromas, schwannomas y otros tumores de la vaina nerviosa que, aunque no se originan en la médula espinal, estos tumores pueden afectar su función al ejercer presión y causar otros problemas. La compresión de la médula espinal puede ser agravada por una hernia de disco y la hipertrofia del ligamento amarillo, y en casos menos comunes por malformaciones arteriovenosas y tumores de crecimiento lento. Esta condición puede ocasionar dolor, problemas nerviosos e incluso parálisis, y en algunos casos puede ser potencialmente fatal y provocar discapacidad permanente.

Finalmente, se concluye que las neoplasias que causan compresión medular pueden presentar una variedad de síntomas, y su diagnóstico y tratamiento son fundamentales para abordar esta condición. En primer lugar, los síntomas pueden incluir debilidad, entumecimiento, dificultad para caminar, problemas de control de la vejiga y el intestino, dolor en la espalda o el cuello, y en casos más graves, parálisis. Se basa en el diagnóstico clínico, exploración física y la confirmación mediante pruebas de imagen, como resonancia magnética.

Por último, el tratamiento de las neoplasias que causan compresión medular puede incluir radioterapia, cirugía y terapias farmacológicas. La radioterapia, tiene la finalidad de reducir el dolor y la necesidad de analgésico, prevenir que se de las fracturas patológicas, mejorar la actividad y movilidad del paciente. Sin embargo, es posible que el paciente requiera cirugía para que se descomprima la medula espinal y se estabilice la columna. Para finalmente, incluir el tratamiento farmacológico puede utilizarse para controlar los síntomas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jennifer M, Singleton M. Comprensión de la médula espinal. National Library of Medicine. 2023. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557604/

2. Galarza, Y; Pons L; Cala m. Correlación entre aspectos clínicos, imagenológicos e histopatológicos en el diagnóstico de tumores y seudotumores raquídeos extramedulares. Medisan. 2022. 26(6): 15. Disponible en: Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/san/v26n6/1029-3019-san-26-06-e4330.pdf

3. Pavón J, Benavides D, Navarro P, Gonzáles R. Radiculopatía asociada a tumor intrarraquídeo extradural en adolescente. Acta Orto Mex. 2022. 26(1): 52-57. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v36n1/2306-4102-aom-36-01-52.pdf

4. Silva M, Ramos C. Etiología del Daño Cerebral: Un Aporte Neuropsicológico en su Construcción Teórica. Revista Ecuatoriana de neurología. 2021.30(1). 12. Disponible en: https://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2021/05/REN2631-2581-rneuro-30-01-00154.pdf

5. Pineda L, Carreño P. Panhipopituitarismo y mononeuropatía craneal, manifestación de linfoma NK/T que imita tuberculosis meníngea. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2020. 2(1). 33. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/4577/457768632021/

6. Brandenburg T, Zanini J, Schossler F. Mieloma múltiple con metástasis cutáneas y testiculares recurrente después trasplante autólogo de médula ósea: relato de caso. Acta Médica Peruana. 2019. 36(4). 291-296. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v36n4/a08v36n4.pdf

7. Victor G, Jenny P, Alexander F. Current Knowledge on Spinal Meningiomas Epidemiology, Tumor Characteristics and Non-Surgical Treatment Options: A Systematic

Review and Pooled Analysis. Departamento de Neurociencia Clínica. 2022. 14(24). 11. Disponible en: https://doi.org/10.3390/cancers14246251

8. Ortíz M, Rojas C. Mononeuropatía postraumática en la Unidad de Trauma del Hospital Universitario del Valle. Calí. Revista Colombia Médica. 2019. 35(2). 87-92. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28335207

9. José G, Juan V, José M, Paloma F, Nieves G. Causas Atípicas de Compresión Medular. Seram. 2021; 1(1): 35. Disponible en: https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4306

10. Cazarez J. Plasmocitoma extramedular de laringe. Médico otorrinolaringólogo. 2023. 68(2). 64-67. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2023/aom232d.pdf

11. Dylan H, Ivan U, Mariam S. Current Concepts in the Management of Vertebral Compression Fractures. Springer Science. 2020. 25(6). 10. Disponible en: https://link.springer.com/article/10.1007/s11916-020-00849-9

12. Pertuz M, Silvery L, Battaglia C. Vasculitis reumatoidea como manifestación extra articular en dos casos. Sociedad Argentina de Reumatología. 2022. 4(1). 97-100. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/6921/692174274008/692174274008.pdf

13. Bonilla O, Téllez A. Plasmocitoma extramedular mamario. Reporte de caso y revisión de la literatura. Medicina UPB. 2023. 2(1). 62-65. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/1590/159075853008/159075853008.pdf

14. Gómez A, Tapia M. Plasmocitoma like como manifestación poco frecuente del desorden linfoproliferativo postrasplante hepático. Sage. 2019. 1(2). 6. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/1993/199361119008/199361119008.pdf

15. Gómez J, Tamayo O, Iparraguirre A. Comportamiento de los factores de riesgo de la neoplasia de pulmón. Revista UMP. 2020. 3(1). 7. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/6382/638266621017/638266621017.pdf

16. Cardona T, Acosta C, Sierra C. Prevalencia de citología anormal e inflamación y su asociación con factores de riesgo para neoplasias. Revista de Salud Pública. 2012. 14(1). 53.66. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42223282005

17. Salazar H, Hennig H, Sucre C. Biopsia de la médula ósea alternativa diagnóstica de tumores sólidos no conocidos. Revista Venezolana de Oncología. 2023. 35(4). 10. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/3756/375675350004/375675350004.pdf

18. Cereceda L. Emergencias oncológicas. Revista clínica Condes. 2011. 22(5). 12. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864011704795

19. Bautista M, Medina E. Síndrome de compresión medular por cáncer. Gaceta Mexicana de Oncología. 2011. 10(5). 8. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-gaceta-mexicana-oncologia-305-pdf-X1665920111894309

20. Yongrong L, Yao d, Xiaochun Y. The effectiveness of a self-made modular elastic compression device for patients with a fracture of the tibia and fibula. Orthop Surg Res. 2020. 16(15). 9. Disponible en: https://josr-online.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s13018-020-01678-7.pdf

21. Jorcano S, Fernández J, Toscas I, García C. Diagnóstico y tratamiento de las metástasis vertebrales con compresión medular. Atención Primaria. 2014. 34(2). 6. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13063389

22. Sáenz F, Molinero B. Protocolo diagnóstico y tratamiento de la compresión medular en el paciente oncológico. Medicine. 2013. 11(27). 11. Disponible en https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541213705237

23. Jui S, Chen J, Po Q. Novel Modular Spine Blocks Affect the Lumbar Spine on Finite Element Analysis. Spine Surg Relat Res. 2022. 4(5). 7. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/ssrr/6/5/6_2021-0197/_pdf