



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



HOSPITAL GENERAL PACHUCA

TRABAJO TERMINAL

**“FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME DESTRUCCIÓN VERTEBRAL EN
PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA MEDIANTE LA ESCALA
ASIA DURANTE EL PERÍODO DE ENERO 2019 A DICIEMBRE 2024”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO

M.C. GUILLERMO ESPINOSA LÓPEZ

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. HÉCTOR FRANCISCO GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

**DR. EN C. MARÍA DEL CARMEN ALEJANDRA HERNÁNDEZ CERUELOS
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL**

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE 2025

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL AREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME DESTRUCCIÓN VERTEBRAL EN PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA MEDIANTE LA ESCALA ASIA DURANTE EL PERÍODO DE ENERO 2019 A DICIEMBRE 2024"

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA QUE SUSTENTA EL MÉDICO CIRUJANO:

M.C. GUILLERMO ESPINOSA LOPEZ

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE 2025

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ VERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS

DR. EN C. MARÍA DEL CARMEN ALEJANDRA HERNÁNDEZ CERUELOS
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL



POR EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. ANTONIA GONZÁLEZ RUÍZ
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. DIANA RAMOS CRUZ
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

M.C. ESP. HÉCTOR FRANCISCO GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA DE COLUMNA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL





Gobierno de
México



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD



HOSPITAL GENERAL PACHUCA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

Pachuca de Soto, Hidalgo, a 30 de julio de 2025.

Of. N°: HGP-SECH - 4901 -2025

Asunto: Autorización de impresión
de proyecto

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA (ICSA)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
PRESENTE

En seguimiento al oficio No. HGP/I-1399/2025 de fecha 28 de julio del año en curso (anexo al presente copia simple) donde el comité de Ética en Investigación y el comité de Investigación; autoriza la impresión del trabajo terminal del M.C. Guillermo Espinosa López egresado de la especialidad de Traumatología y Ortopedia, correspondiente al ciclo académico 1º de marzo 2025 a 28 de febrero 2026, cuyo título es "Factores asociados al Síndrome Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General Pachuca mediante la Escala ASIA durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024".

Sin más por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE
ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DEL
HOSPITAL GENERAL PACHUCA

DRA. DIANA RAMOS CRUZ
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

DR. HÉCTOR FRANCISCO GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ
DIRECTOR DE TESIS

DRA. MARÍA DEL CARMEN ALEJANDRA
HERNÁNDEZ CERUELOS
CODIRECTOR DE TESIS

Elaboró:
L.T.F. Laura Arellanes Cortés
Apoyo Administrativo
Subdirección de Enseñanza

Revisor:
Dra. Antonia González Ruiz
Subdirectora de Enseñanza, Capacitación
e Investigación

Autorizado:
Dra. Antonia González Ruiz
Subdirectora de Enseñanza, Capacitación
e Investigación

06 AGO 2025

Carretera Pachuca Tulancingo, Núm. 101, Col. Ciudad de los Niños, Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070, Teléfono: 771 71 3 46 49
(Ext. 151), Correo Electrónico: dir.hpachuca.ibh@outlook.com.



ÍNDICE GENERAL	PÁGINA
Resumen	1
Abstract	2
I. Marco teórico	3
II. Antecedentes	8
III. Justificación	13
IV. Planteamiento del problema	14
IV.1 Pregunta de investigación	15
IV.2 Hipótesis	16
IV.3 Objetivos	16
V Metodología	16
V.1 Diseño de estudio	16
V.2 Análisis estadístico de la información	16
V.3 Ubicación espacio - temporal	17
V.3.1 Lugar	17
V.3.2 Tiempo	17
V.3.3 Persona	17
V.4. Selección de la población de estudio	17
V.4.1 Criterios de inclusión	17
V.4.2 Criterios de exclusión	17
V.4.3 Criterios de eliminación	17
V.5 Marco muestral	18
V.5.1 Tamaño de la muestra	18
V.5.2 Muestreo	18
V.6 Definición y operacionalización de las variables de estudio	18
VI. Instrumento de recolección	28
VII. Aspectos éticos	31
VIII. Recursos humanos, físicos y financieros	31
IX. Resultados	33
X. Discusión	48
XI. Conclusiones	50

XII. Recomendaciones	51
XIII. Bibliografía	52
XIV. Anexos	58

Índice de Figuras

	Página
Figura 1. Distribución por sexo de los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019-2024)	35
Figura 2. Distribución ocupacional de los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019-2024)	36
Figura 3. Estado civil de los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019-2024)	36
Figura 4. Nivel educativo de los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019-2024)	37
Figura 5. Antecedentes de uso de medicamentos de riesgo asociados al desarrollo de Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019-2024)	38
Figura 6. Distribución etiológica del Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019-2024)	39

Índice de Tablas

	Página
Tabla 1. Estadísticos descriptivos de edad y años de evolución del Síndrome de Destrucción Vertebral según etiología en 40 pacientes del Hospital General de Pachuca (2019-2024)	33
Tabla 2. Distribución por grupos etarios y frecuencia de pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General Pachuca (2019-2024)	34
Tabla 3. Comparación entre tipo de tratamiento y control clínico del Síndrome de Destrucción Vertebral según etiología en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019-2024)	40
Tabla 4. Distribución del Síndrome de Destrucción Vertebral según etiología y clasificación neurológica ASIA en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019-2024)	41
Tabla 5. Análisis de varianza (ANOVA) entre edad, presencia de escoliosis y tipo de Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019-2024)	42
Tabla 6. Modelo de regresión logística para estimar la relación entre nivel ASIA y presencia de dolor en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General Pachuca (2019-2024)	44
Tabla 7. Modelo de regresión logística para identificar variables clínicas asociadas al nivel neurológico ASIA en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019-2024)	45
Tabla 8. Distribución de la clasificación neurológica ASIA según el nivel de lesión vertebral en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral (SDV) atendidos en el Hospital General de Pachuca (2019-2024)	46

Tabla 9. Clasificación ASIA versus Hallazgos en RMN en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral (SDV) atendidos en el Hospital General de Pachuca (2019-2024)	46
Tabla 10. Clasificación ASIA vs Hallazgos en Rx en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral atendidos en el Hospital General de Pachuca (2019-2024)	47

Abreviaturas

AINEs: Antiinflamatorios No Esteroides

ANOVA: Análisis de Varianza

ASIA: American Spinal Injury Association

EA: Espondilitis Anquilosante

IC: Intervalo de Confianza

IMC: Índice de Masa Corporal

ISNCSCI: International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

mSASSS: Modified Stoke Ankylosing Spondylitis Spinal Score

NOMS: Neurology, Oncology, Mechanics, Systemic Disease (marco de decisión clínica en columna vertebral)

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa

RM: Resonancia Magnética

SAPHO: Sinovitis, Acné, Pustulosis, Hiperostosis y Osteítis

SDV: Síndrome de Destrucción Vertebral

TAC: Tomografía Axial Computarizada

TC: Tomografía Computarizada

TSG: Tasa de Sedimentación Globular

Resumen

Antecedentes: El síndrome de destrucción vertebral (SDV) implica la destrucción progresiva de cuerpos vertebrales, causando deformidad, inestabilidad y compromiso neurológico. Sus etiologías incluyen infecciones, tumores, enfermedades degenerativas y traumatismos. Diagnosticar y manejar el SDV es complejo debido a su variabilidad clínica. **Objetivo:** Determinar los factores asociados a la etiología y su impacto en el diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General de Pachuca mediante la Escala ASIA durante el período de enero 2019 a diciembre 2024. **Metodología:** Se realizó un estudio trasversal, analítico y retrolectivo, revisando registros médicos de pacientes con SDV durante 6 años. **Resultados:** La edad promedio fue de 56 años, en los 40 pacientes atendidos, se identificaron cuatro principales causas de Síndrome de Destrucción Vertebral: infecciosa (10% bacterias, 10% micobacterias), tumoral (84% metástasis, 17% tumores primarios), degenerativa (100% osteoporosis) y traumática (100% caídas). El tratamiento con antibióticos en casos infecciosos ($p = 0.0002$) y la cirugía en casos degenerativos ($p = 0.0143$) mostraron significancia estadística. En contraste, los tratamientos en casos tumorales y traumáticos no resultaron significativos. La edad se asoció de manera significativa con el tipo de SDV (ANOVA: $p = 0.0002$). La clasificación ASIA se relacionó clínicamente con dolor (ASIA D, $p = 0.012$), inflamación (ASIA E, $p \approx 0.0098$), y el uso de quimioterapia y diuréticos (ASIA D, $p \approx 0.0098$). Además, se observaron asociaciones significativas entre ASIA y los hallazgos imagenológicos: infiltración tumoral ($p \approx 0.012$), compresión medular ($p \approx 0.006$) y lesiones líticas/blásticas ($p \approx 0.019$). También se halló una distribución significativa entre el nivel ASIA y el segmento vertebral ($p \leq 0.001$), con predominio de ASIA A-B en lesiones torácicas y ASIA E en lumbares. **Conclusiones:** Se identificaron asociaciones entre los tipos de tratamiento y la etiología del Síndrome de Destrucción Vertebral, así como entre los niveles neurológicos ASIA y variables clínicas como dolor, uso de fármacos e inflamación. La distribución de los niveles ASIA según el segmento vertebral presentó patrones definidos, así como los hallazgos de imagen, la edad mostró relación con el tipo de etiología.

Palabras clave: Síndrome de destrucción vertebral, características clínicas, hallazgos radiológicos, etiología, desenlaces.

Abstract

Background: Vertebral destruction syndrome (VDS) involves the progressive deterioration of vertebral bodies, leading to spinal deformity, instability, and neurological compromise. Its etiologies include infections, tumors, degenerative diseases, and trauma. Diagnosing and managing VDS is complex due to its clinical variability.

Objective: To determine the factors associated with the etiology and their impact on the diagnosis and treatment of Vertebral Destruction Syndrome in patients at the General Hospital of Pachuca, using the ASIA scale during the period from January 2019 to December 2024. **Methodology:** A cross-sectional, analytical, and retrospective study was conducted by reviewing medical records of patients diagnosed with VDS over a six-year period. **Results:** The average age was 56 years among the 40 patients evaluated. Four main causes of VDS were identified: infectious (10% bacteria, 10% mycobacteria), tumoral (84% metastases, 17% primary tumors), degenerative (100% osteoporosis), and traumatic (100% falls). Antibiotic treatment in infectious cases ($p = 0.0002$) and surgery in degenerative cases ($p = 0.0143$) showed statistical significance. In contrast, treatments for tumoral and traumatic cases were not statistically significant. Age was significantly associated with the type of VDS (ANOVA: $p = 0.0002$).

The ASIA classification was clinically associated with pain (ASIA D, $p = 0.012$), inflammation (ASIA E, $p \approx 0.0098$), and the use of chemotherapy and diuretics (ASIA D, $p \approx 0.0098$). Significant associations were also observed between ASIA levels and imaging findings: tumor infiltration ($p \approx 0.012$), spinal cord compression ($p \approx 0.006$), and lytic/blastic lesions ($p \approx 0.019$). A significant distribution was found between ASIA level and vertebral segment ($p \leq 0.001$), with a predominance of ASIA A-B in thoracic lesions and ASIA E in lumbar lesions. **Conclusions:** Associations were identified between treatment types and VDS etiology, as well as between ASIA neurological levels and clinical variables such as pain, medication use, and inflammation. The distribution of ASIA levels by vertebral segment showed defined patterns, and imaging findings and age were related to the type of etiology.

Keywords: Vertebral destruction syndrome, clinical characteristics, radiological findings, etiology, outcomes.

I. MARCO TEÓRICO

I.1. Definición del síndrome de destrucción vertebral

El SDV es un trastorno médico caracterizado por la pérdida progresiva de la integridad estructural de una o más vértebras de la columna vertebral. Esta condición puede ser causada por diversas etiologías, entre las que se incluyen infecciones (como la tuberculosis vertebral), neoplasias (tanto benignas como malignas), traumatismos, y enfermedades degenerativas. El resultado de este proceso destructivo es la deformación de la columna vertebral, el colapso vertebral y, en muchos casos, la compresión de estructuras neurológicas adyacentes, lo que puede llevar a dolor intenso, discapacidad y complicaciones neurológicas severas. El diagnóstico del SDV se basa en una combinación de hallazgos clínicos, estudios de imagen (como radiografías, tomografías computarizadas y resonancias magnéticas), y pruebas de laboratorio, que ayudan a identificar la causa subyacente y guiar el tratamiento adecuado. (1,2)

I.2. Etiología del síndrome de destrucción vertebral

El SDV tiene diversas causas, que pueden agruparse en infecciosas, neoplásicas, traumáticas y degenerativas. Entre las causas infecciosas, la tuberculosis vertebral, también conocida como enfermedad de Pott, es prominente, especialmente en países en desarrollo. La infección por *Mycobacterium tuberculosis* afecta a la columna vertebral, provocando una destrucción progresiva de las vértebras y colapso vertebral, acompañado de abscesos paravertebrales y compresión medular. Otra causa infecciosa importante es la osteomielitis vertebral, causada por bacterias como *Staphylococcus aureus*, que puede resultar de infecciones hematógenas, cirugía previa o diseminación de infecciones contiguas. (3)

Las causas neoplásicas incluyen tanto tumores primarios de la columna vertebral, como el mieloma múltiple, osteosarcoma y condrosarcoma, como metástasis vertebrales de otros cánceres, siendo los más comunes los de mama, pulmón, próstata y riñón. Las metástasis a la columna vertebral son especialmente comunes debido a la rica

vascularización del tejido óseo, permitiendo que las células tumorales circulantes se establezcan y crezcan en este sitio. (4)

El trauma es otra causa significativa de SDV, especialmente en contextos de accidentes de tráfico, caídas o lesiones deportivas. Los traumatismos pueden llevar a fracturas vertebrales con o sin compromiso neurológico, dependiendo de la severidad del impacto y la estabilidad de la columna afectada. (5)

Finalmente, las causas degenerativas incluyen enfermedades como la osteoartritis y la espondilosis, que resultan del desgaste crónico de los discos intervertebrales y las articulaciones facetarias, llevando a la deformación y colapso vertebral. Estas condiciones son más prevalentes en la población anciana y se asocian con la pérdida de la altura del disco, formación de osteofitos y esclerosis subcondral. (6)

Los trastornos de la columna vertebral deben considerarse como componentes de un modelo biopsicosocial de salud más complejo y no de forma aislada. Estudios poblacionales han sugerido que algunas afecciones de la columna vertebral pueden estar asociadas con comportamientos de salud, como fumar, (7,8) un índice de masa corporal alto (9,10) y una actividad física insuficiente (11) y con comorbilidades de salud más generales como ansiedad, depresión, diabetes, trastornos cardiovasculares, problemas respiratorios y enfermedades gastrointestinales. (12,13) Algunos trastornos de la columna vertebral, como la osteopenia, la osteomalacia y la tuberculosis, se ven afectados por factores como la nutrición, las condiciones de vida y otros elementos psicosociales. Estos trastornos están relacionados con comorbilidades que también son sistémicas, como los trastornos endocrinos y las infecciones. La coexistencia de dos o más condiciones, especialmente durante un largo período de tiempo, se ha asociado con una menor calidad de vida, un peor estado funcional y una mayor utilización de la atención médica. (12)

I.3. Fisiopatología del síndrome de destrucción vertebral

La fisiopatología del SDV depende de la etiología subyacente, pero en todos los casos implica un proceso de daño estructural y disfunción de las vértebras afectadas. En las infecciones vertebrales, como la tuberculosis o la osteomielitis, el proceso comienza con la invasión de patógenos que inducen una respuesta inflamatoria intensa. Esto lleva a la

destrucción de la matriz ósea, formación de abscesos y necrosis del tejido vertebral. La inflamación crónica y el daño tisular resultante pueden causar colapso vertebral y compresión de la médula espinal o raíces nerviosas. (13)

En el caso de las neoplasias, tanto primarias como metastásicas, el crecimiento tumoral dentro de las vértebras provoca la destrucción directa del tejido óseo. Los tumores pueden erosionar las estructuras óseas y reemplazarlas con tejido maligno, debilitando la integridad estructural de la columna vertebral. La invasión de los tumores en el canal espinal puede llevar a la compresión medular y síntomas neurológicos severos. (14) Los traumatismos generan fuerzas mecánicas que superan la resistencia del tejido óseo y de los ligamentos vertebrales, resultando en fracturas y desplazamientos de las vértebras. Dependiendo de la severidad, estos pueden causar inestabilidad espinal y daño neurológico agudo. (15)

En las enfermedades degenerativas, la fisiopatología involucra el desgaste progresivo de los discos intervertebrales y las articulaciones facetarias. La degeneración del disco intervertebral reduce su capacidad de amortiguar cargas, provocando una redistribución de las fuerzas mecánicas a las estructuras óseas adyacentes. Esto lleva a la formación de osteofitos y la esclerosis subcondral, que pueden comprometer la estabilidad vertebral y estrechar el canal espinal, resultando en dolor y déficit neurológico. (16)

En todos estos casos, el resultado final es un deterioro de la estructura vertebral que compromete su función y puede causar complicaciones neurológicas significativas.

I.4. Diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral

I.4.1. Herramientas diagnósticas

El diagnóstico del SDV requiere una combinación de herramientas clínicas, de imagen y de laboratorio. La evaluación clínica inicial incluye una historia detallada y un examen físico enfocado en identificar síntomas como dolor de espalda, déficit neurológico y signos sistémicos de infección o cáncer. Las pruebas de imagen son fundamentales para confirmar el diagnóstico y evaluar la extensión del daño vertebral (Anexo 1). (17)

I.4.2. Criterios diagnósticos del síndrome de destrucción vertebral

El diagnóstico del SDV se basa en una combinación de hallazgos clínicos, radiológicos y, en muchos casos, histopatológicos (Anexo 2). (18-21)

I.5. Tratamiento del síndrome de destrucción vertebral

I.5.1. Generalidades

El tratamiento del SDV es multifacético y depende de la causa subyacente, la gravedad de la destrucción vertebral y la presencia de síntomas neurológicos o sistémicos. El objetivo principal es aliviar el dolor, estabilizar la columna vertebral, preservar o mejorar la función neurológica y abordar la causa subyacente. Las opciones de tratamiento pueden ser médicas (conservadoras) o quirúrgicas. La decisión sobre el enfoque adecuado requiere una evaluación exhaustiva del paciente, considerando factores como la edad, las comorbilidades y el estado general de salud. (22)

I.5.2. Tratamiento médico/conservador

El tratamiento médico o conservador del SDV se enfoca en manejar los síntomas, tratar la causa subyacente y prevenir la progresión de la enfermedad. Este enfoque es especialmente indicado en infecciones, neoplasias controladas y enfermedades degenerativas en fases iniciales:(23)

- **Infecciones:** El tratamiento incluye antibióticos específicos según el patógeno identificado. En el caso de la tuberculosis vertebral, el régimen incluye múltiples medicamentos antituberculosos durante un periodo prolongado (6-12 meses).
- **Neoplasias:** La radioterapia y la quimioterapia son fundamentales para tratar tumores malignos que afectan la columna vertebral. Estas terapias pueden reducir el tamaño del tumor y aliviar el dolor.
- **Enfermedades degenerativas:** El manejo incluye analgésicos, antiinflamatorios no esteroides (AINEs), fisioterapia y ejercicios de fortalecimiento para mejorar la movilidad y reducir el dolor.

I.5.3. Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico se considera cuando el tratamiento conservador no es suficiente, existe inestabilidad vertebral significativa, o hay compresión neurológica grave. (24)

I.5.3.1. Indicaciones

Las indicaciones para la cirugía incluyen:

- Dolor severo que no responde al tratamiento conservador.
- Compresión medular o radicular con déficit neurológico progresivo.
- Inestabilidad vertebral que pone en riesgo la integridad de la columna.
- Infecciones que no responden al tratamiento antibiótico o abscesos.
- Tumores que causan destrucción vertebral significativa o compresión medular.

(25)

I.5.3.2. Tipos de tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico del SDV abarca una variedad de procedimientos diseñados para abordar las diferentes causas y manifestaciones de la enfermedad. Cada técnica quirúrgica tiene indicaciones específicas y objetivos claros, como la descompresión de estructuras neurológicas, la estabilización de la columna vertebral y la eliminación de tejido patológico (Anexo 3) (26-30)

I.6. Evaluación de las lesiones medulares

Escala ASIA (American Spinal Injury Association)

Es una herramienta utilizada para evaluar y clasificar las lesiones de la médula espinal. Esta escala se conoce como ISNCSCI (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury) y se utiliza para medir tanto la función motora como la sensitiva en pacientes con lesiones de la médula espinal.

La Escala ASIA se divide en cinco categorías principales:

ASIA A: Lesión medular espinal completa

No hay preservación de función motora ni sensitiva por debajo del nivel de la lesión.

ASIA B: Incompleta. Hay preservación de la función sensitiva, pero no de la motora.

ASIA C: Incompleta. Hay preservación de la función motora por debajo del nivel de la lesión, pero más de la mitad de los músculos claves tienen una fuerza menor de 3.

ASIA D: Incompleta. Hay preservación de la función motora por debajo del nivel de la lesión y, al menos, la mitad de los músculos claves tienen una fuerza de 3 o mayor.

ASIA E: Normal. Las funciones motoras y sensitivas son normales. (31)

II. ANTECEDENTES

La epidemiología del SDV varía significativamente según la etiología subyacente y la población estudiada. En países en desarrollo, la tuberculosis vertebral (enfermedad de Pott) representa aproximadamente el 1-2% de todos los casos de tuberculosis y hasta el 50% de las infecciones osteoarticulares tuberculosas. En regiones con alta prevalencia de tuberculosis, el SDV de origen tuberculoso puede representar un porcentaje significativo de los casos totales. En países desarrollados, los cánceres metastásicos a la columna vertebral son una causa más frecuente de SDV. Se estima que entre el 30-70% de los pacientes con cáncer desarrollan metástasis espinales en algún momento de su enfermedad, siendo la columna vertebral el sitio más común de metástasis óseas. (32) Además, el SDV relacionado con enfermedades degenerativas de la columna, como la osteoartritis, aumenta con la edad. Se estima que más del 80% de las personas mayores de 50 años presentan algún grado de cambios degenerativos en la columna vertebral, y una proporción significativa de estos casos puede progresar a un SDV clínicamente significativo. El uso creciente de dispositivos de imagen avanzados ha mejorado la detección y diagnóstico temprano de este síndrome, lo que puede influir en las estadísticas epidemiológicas actuales. Sin embargo, la variabilidad en la presentación clínica y la etiología del SDV hace que su epidemiología sea compleja y multifacética, requiriendo estudios específicos para cada causa subyacente y población afectada. (33) En México, el síndrome de destrucción vertebral es una patología que afecta principalmente a adultos mayores de 50 años, con causas que incluyen infecciones, tumores y enfermedades metabólicas como la osteoporosis. La prevalencia exacta no está claramente documentada, pero se sabe que la osteoporosis es una de las principales causas de destrucción vertebral en el país. (34)

Entre enero de 2019 y diciembre de 2024, se registraron 40 casos de síndrome de destrucción vertebral en el Hospital General Pachuca. Hasta la fecha, no se han identificado los factores asociados a la aparición de este síndrome.

Estudios originales previos sobre síndrome de destrucción vertebral, su caracterización y tratamiento

Alpízar Aguirre y cols. (35) realizaron un estudio para validar la sistematización de una serie de estudios para llegar al diagnóstico del SDV. Se incluyeron 105 pacientes con diagnóstico de SDV desde enero de 1998 hasta diciembre de 2005, considerando la especificidad, sensibilidad y valor predictivo de cada estudio integrado para determinar su valor diagnóstico. La etiología más frecuente fue la enfermedad de Pott (24 casos), seguida de osteomielitis (20 casos), metástasis (18 casos), y mieloma múltiple y plasmocitoma (16 casos cada uno). La mayor sensibilidad en la enfermedad de Pott se obtuvo con gammagrafía ósea y reacción en cadena de la polimerasa (PCR); para mieloma múltiple, con tomografía axial computarizada (TAC) y gammagrafía ósea; TAC y gammagrafía ósea para infecciones; resonancia magnética (RM) para tumores primarios; y RM y gammagrafía ósea para tumores secundarios. Para reducir los falsos positivos al 2% y minimizar los falsos negativos, se deben incluir en el protocolo de estudio del SDV estudios como TAC, RM, gammagrafía ósea, PCR, velocidad de sedimentación globular, proteína C reactiva y determinación de fosfatasa alcalina y ácida. Otros estudios tienen muy baja sensibilidad y especificidad diagnóstica.

Mientras que, Cheng y cols. (33) presentaron el caso de una paciente de 52 años con seis meses de historia de dolor de espalda. Apareció Pustulosis palmo plantar en las manos y los pies. Se observó destrucción vertebral en la tomografía computarizada (TC). Los resultados de los exámenes de laboratorio mostraron que la tasa de sedimentación globular (TSG) y la proteína C reactiva estaban elevadas. Finalmente, se diagnosticó a la paciente con síndrome SAPHO (sinovitis, acné, Pustulosis, hiperostosis y osteítis) y se trató con vertebroplastia percutánea. Después de la cirugía, el dolor de espalda se alivió significativamente. En este estudio, se discutieron principalmente los métodos de tratamiento del síndrome SAPHO y se proporcionó un tratamiento potencial, especialmente para la destrucción vertebral, la cifosis e incluso las fracturas patológicas. En otro estudio, Rosales Olivares y cols. (36) realizaron un estudio descriptivo e interventional en 20 pacientes con diagnóstico de destrucción vertebral, a quienes se les

realizó una biopsia transpedicular percutánea entre enero de 2005 y julio de 2006. Se analizaron variables como edad, sexo, segmento afectado, condición neurológica, tipo de déficit neurológico, resultados de la biopsia y diagnóstico específico. Predominaron los hombres (55%) y la región lumbar fue la más afectada (80%). De las biopsias, el 10% reportó tejido normal, el 20% cambios degenerativos, el 15% cambios inflamatorios, el 15% lesiones tumorales primarias, el 5% osteomielitis crónica, el 10% tuberculosis, el 15% metástasis tumoral y el 10% tejido óseo necrótico desvitalizado. El 55% de los pacientes fueron tratados de manera no quirúrgica y el 45% quirúrgicamente, sin reportarse complicaciones. La biopsia transpedicular percutánea tiene solo un 55% de especificidad en el diagnóstico, por lo que es un método diagnóstico menos útil en nuestro entorno para lesiones destructivas del cuerpo vertebral.

Asimismo, Mireles Cano y cols. (33) describieron la presentación clínica del SDV debido al mieloma múltiple y presentar el algoritmo de manejo utilizado para el estudio y la toma de decisiones en el tratamiento. Material y métodos: Diseño del estudio: Transversal retrospectivo. Se realizó una búsqueda en el archivo clínico del hospital en busca de pacientes con un diagnóstico histológico de mieloma múltiple atendidos por el Servicio de Cirugía Espinal. Se obtuvieron características clínicas de la presentación inicial como: presencia de dolor, escala ASIA y se categorizó de acuerdo con la clasificación de Durie-Salmon al momento del diagnóstico; se describieron los niveles involucrados y el tipo de cirugía realizada. Resultados: El estudio incluyó a diez pacientes con una edad promedio de 61.4 años, el 70% fueron hombres. Todos los pacientes fueron abordados de acuerdo con el protocolo modificado para el SDV y la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia. La mayoría tenía dolor al momento del diagnóstico, después del examen neurológico, solo el 30% fueron clasificados como ASIA A. La mayoría de los pacientes se encontraban en estadio III según Durie Salomón. El segmento vertebral más frecuentemente afectado fue el torácico. En solo un paciente se involucraron más de dos vértebras. Después del diagnóstico de mieloma múltiple, nueve pacientes fueron manejados de acuerdo con un marco NOMS. En la mayoría se les trató con fusión por abordaje posterior, seis de ellos se complementaron con vertebroplastia. Solo un paciente del total fue tratado únicamente con vertebroplastia. Conclusiones: El uso de algoritmos

de manejo sistematizados permitirá tomar mejores decisiones en conjunto con un grupo multidisciplinario para el cuidado del mieloma múltiple con afectación vertebral.

En un estudio transversal con 270 pacientes chinos con espondilitis anquilosante (EA), Kong, W., y cols (37) identificaron varios factores de riesgo asociados con la gravedad del daño estructural de la columna vertebral. Los pacientes que desarrollaron EA a una edad más temprana mostraron un mayor riesgo de daño estructural severo en la columna vertebral. Pacientes con IMC alto y afectación de la cadera tuvieron un riesgo 5.07 veces mayor de presentar un alto mSASSS (Modified Stoke Ankylosing Spondylitis Spinal Score) (≥ 10) en comparación con aquellos con IMC bajo sin afectación de la cadera (IC 95%: 1.97-13.06, $p = 0.001$). Una mayor duración del tabaquismo se asoció significativamente con un mayor riesgo de daño estructural severo. Los pacientes con una mayor duración de los síntomas mostraron un mayor riesgo de daño estructural en la columna vertebral. Un mayor retraso en el diagnóstico de EA se asoció con un daño estructural más severo. Pacientes con afectación de la cadera mostraron un riesgo 3.29 veces mayor de presentar un alto mSASSS en comparación con aquellos sin afectación de la cadera (IC 95%: 1.37-7.89, $p = 0.008$). Un grado más alto de sacroileítis se asoció con un mayor riesgo de daño estructural severo. Estos factores de riesgo destacaron la importancia de un diagnóstico temprano y la gestión proactiva de la EA para prevenir el daño estructural severo en la columna vertebral. Los hallazgos sugieren que la combinación de un IMC alto y una larga duración del tabaquismo, junto con la afectación de la cadera, representan factores de riesgo importantes que requieren atención clínica particular.⁵⁰

El objetivo de este estudio fue identificar los factores de riesgo para las fracturas vertebrales que requieren cirugía en pacientes con espondilitis anquilosante (EA). Kai, K., y cols (38) incluyeron 60 pacientes diagnosticados con EA según los criterios modificados de Nueva York, tratados en el servicio desde abril de 2004 hasta marzo de 2019. Se evaluaron variables como la edad, el sexo, la duración de la enfermedad, niveles de proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular, articulación sacroilíaca anquilosada, presencia de espina de bambú, número de vértebras anquilosadas y tipo de tratamiento (antiinflamatorios no esteroideos, prednisolona, antirreumáticos modificadores de la enfermedad sintéticos y biológicos, y cirugía de columna para fractura

vertebral). En el seguimiento final, la edad media de los pacientes fue de 49 años, con una predominancia de varones (75%), y una duración media de la enfermedad de 27 años. De estos pacientes, 8 (13.3%) se sometieron a tratamientos quirúrgicos, mientras que 43 (71%) recibieron tratamientos médicos. El grupo que requirió cirugía para fractura vertebral mostró niveles significativamente más altos de proteína C reactiva, la cual se asoció significativamente con la necesidad de cirugía para fractura vertebral en el análisis multivariante. La conclusión principal del estudio fue que la proteína C reactiva se identificó como un factor de riesgo significativo para las fracturas vertebrales que requieren cirugía. Por lo tanto, controlar la inflamación sistémica en pacientes con EA podría reducir el riesgo de fracturas vertebrales que requieran intervención quirúrgica. Por su parte, Calvo Rendón y cols. (39) demostraron que la vertebroplastia es segura y puede ser utilizada en pacientes con destrucción vertebral, mejorando su calidad de vida. Se realizó una investigación clínica prospectiva y longitudinal en el Hospital Regional presidente Juárez, ISSSTE, en la ciudad de Oaxaca. Se llevaron a cabo cuarenta y dos vertebroplastias en veinte pacientes, catorce de ellos con osteoporosis, cinco con mieloma y uno con necrosis ósea diagnosticada por biopsia. La escala de dolor analógico visual reveló que, en todos los pacientes, la vertebroplastia redujo en un 81% el dolor causado por fracturas por compresión osteoporótica y por mieloma múltiple. Las vértebras más afectadas fueron T12, L1 y L2, que representaron el 76.1% de la serie. Se presentaron dos fugas de cemento sin complicaciones neurológicas o vasculares. En conclusión, la osteorradiacióncrosis debería ser incluida en el síndrome de destrucción vertebral. La vertebroplastia mejora la calidad de vida de los pacientes al integrarlos en la vida familiar, social y laboral.

III. JUSTIFICACIÓN

El SDV es una condición grave que puede tener consecuencias devastadoras para los pacientes. La destrucción de los cuerpos vertebrales lleva a deformidad, inestabilidad y compromiso neurológico, resultando en dolor incapacitante, pérdida de función y disminución de la calidad de vida. Condiciones subyacentes como infecciones y tumores pueden tener implicaciones sistémicas significativas, requiriendo manejo médico o quirúrgico complejo.

A pesar de su importancia clínica, el SDV sigue siendo poco estudiado y subdiagnosticado debido a su presentación clínica variable y la diversidad de etiologías. La prevalencia y las características del SDV varían según el contexto geográfico y clínico, influenciadas por diferencias en la epidemiología de las condiciones subyacentes y en los recursos diagnósticos y terapéuticos disponibles.

Es crucial comprender los factores de origen de esta condición en nuestro entorno para entender mejor su impacto y cómo tratarla. Identificar estos factores es muy importante para la práctica clínica, la educación médica y la investigación. Esto ayudará a los profesionales de la salud a reconocer y diagnosticar mejor la condición, y también orientará el desarrollo de mejores tratamientos y estrategias. Este estudio también puede sentar las bases para futuras investigaciones sobre SDV en nuestro medio, incluyendo estudios prospectivos y ensayos clínicos.

La realización de este estudio es factible, ya que se basa en datos existentes de registros médicos rutinarios. Aunque el SDV es poco frecuente en el Hospital General Pachuca, sus consecuencias son significativas.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Síndrome de Destrucción Vertebral es una afección compleja y diversa que varía según las causas subyacentes y la población analizada. En países en desarrollo como México, la tuberculosis vertebral, conocida como enfermedad de Pott, es una causa significativa de SDV. Esta enfermedad contribuye a un porcentaje considerable de los casos de tuberculosis y representa una parte importante de las infecciones tuberculosas en las articulaciones y huesos.

Por otro lado, en países desarrollados, los cánceres metastásicos que se diseminan a la columna vertebral son una causa más común de SDV. Esto afecta a una gran proporción de pacientes con cáncer, lo que refleja una diferencia en las etiologías predominantes entre regiones con distintos niveles de desarrollo económico.

En México, estas enfermedades afectan principalmente a adultos mayores de 50 años y pueden ser causadas por infecciones, tumores y enfermedades metabólicas como la osteoporosis. Aunque no se ha documentado con exactitud la prevalencia de estas afecciones, la osteoporosis es una de las principales causas de destrucción vertebral en el país. A pesar de su relevancia clínica, estas enfermedades siguen siendo poco estudiadas y potencialmente subdiagnosticadas debido a su presentación clínica diversa y a la variedad de causas.

En el Hospital General de Pachuca, el Síndrome de Destrucción Vertebral es poco frecuente, pero sus consecuencias pueden ser graves. Desafortunadamente, se desconoce mucho sobre esta condición, ya que no hay investigaciones previas que hayan explorado los factores asociados a la etiología su diagnóstico y tratamiento en nuestro entorno. Al mejorar el conocimiento y manejo del SDV en nuestro contexto clínico, podemos reducir las complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados por esta condición.

IV.1. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores asociados a la etiología y su impacto en el diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General Pachuca mediante la Escala ASIA durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024?

IV.2 OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar los factores asociados a la etiología y su impacto en el diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General Pachuca mediante la Escala ASIA durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024

Objetivos Específicos

1. Analizar los factores demográficos y clínicos de los pacientes afectados por el Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General Pachuca mediante la Escala ASIA durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024.
2. Determinar los factores específicos de origen (infecciosos, traumáticos, degenerativos y tumorales) y su asociación con los resultados según la Escala ASIA en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General Pachuca, durante el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2024.
3. Evaluar la efectividad de los tratamientos aplicados a los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral, utilizando la Escala ASIA para medir el estado neurológico después del tratamiento en el Hospital General Pachuca, durante el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2024.
4. Comparar los hallazgos radiológicos y clínicos entre los pacientes con SDV para establecer correlaciones con la clasificación ASIA en el Hospital General Pachuca durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024.

IV.3 HIPÓTESIS

Hipótesis Nula (H0):

"No existe una diferencia significativa en el impacto de los factores de riesgo de origen (infecciosos, traumáticos, degenerativas y tumorales) en el diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General Pachuca mediante la Escala ASIA durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024."

Hipótesis Alterna (H1):

"Los factores de riesgo de origen (infecciosos, traumáticos, degenerativas y tumorales) tienen un impacto significativo en el diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General Pachuca mediante la Escala ASIA durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024."

V. MATERIAL Y MÉTODOS

V.1 Diseño de la investigación

Se realizó un estudio transversal, analítico y retrolectivo

V.2 Análisis estadístico de la información

V.2.1. Análisis Univariado:

Se describieron las características demográficas (sexo, edad) y clínicas (evolución de la enfermedad, manifestaciones clínicas: dolor, inflamación, deformidad, escala ASIA, estudios de imagen: TAC, RMN, gammagrafía, radiografía), nivel de lesión y tratamiento quirúrgico (laminectomía, foraminotomía, discectomía, etc.) de la población de estudio. Se utilizaron frecuencias, medias, desviaciones estándar para resumir los datos.

V.2.2. Análisis Bivariado:

La comparación de las variables categóricas (factores de origen versus clasificación de ASIA) se realizó utilizando pruebas Chi-cuadrado o pruebas exactas de Fisher.

Para comparar las variables continuas (edad, años de evolución) se utilizó pruebas de ANOVA para comparar entre las diferentes categorías de la Escala ASIA.

Se empleó la regresión logística multinomial para evaluar la influencia de múltiples factores independientes sobre los diferentes niveles de la clasificación ASIA. Esto nos

permitió identificar los factores de riesgo que tienen un impacto significativo en el estado neurológico de los pacientes con SDV medidos a través de la Escala ASIA.

V.3 Ubicación espacio -temporal

V.3.1. Lugar

El estudio se llevó a cabo en el servicio de Traumatología y Ortopedia

V.3.2 Tiempo

El periodo de tiempo fue de enero 2019 a diciembre de 2024

V.3.3 Persona

Expedientes de pacientes atendidos por síndrome de destrucción vertebral

V.4 Selección de la población en estudio

V.4.1.- Criterios de inclusión:

- 1) Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico confirmado de Síndrome de Destrucción Vertebral.
- 2) Expedientes de pacientes atendidos en el período definido para el estudio
- 3) Expedientes de pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos.

V.4.2.- Criterios de exclusión:

- 1) Expedientes clínicos que no contengan información completa necesaria para el análisis (por ejemplo, falta de datos sobre estudios de imagen, historial médico incompleto).
- 2) Expedientes de pacientes con cáncer en estadio terminal que afectan de manera significativa la estructura ósea sin ser la causa principal de SDV.
- 3) Expedientes de pacientes con infecciones sistémicas activas (por ejemplo, VIH/SIDA con complicaciones relacionadas).
- 4) Expedientes de pacientes con tuberculosis activa que no se presente principalmente en la columna vertebral.
- 5) Expedientes de pacientes que hayan tenido cirugía de columna por razones no relacionadas con el SDV, ya que esto podría influir en los resultados del estudio.
- 6) Expedientes de pacientes con enfermedades cardiovasculares avanzadas que puedan complicar el manejo y evaluación del SDV.

V.4.3.- Criterios de eliminación:

- 1) Expedientes clínicos duplicados, donde el paciente tenga más de un expediente.

- 2) Expedientes que presenten información contradictoria o inconsistente que no pueda ser verificada.
- 3) Expedientes que sean ilegibles o tengan información ilegible debido a deterioro físico o mala calidad de la documentación.
- 4) Expedientes de pacientes con trastornos psiquiátricos graves que puedan interferir con la capacidad del paciente para proporcionar información precisa o seguir el tratamiento recomendado.

V.5.- MARCO MUESTRAL

V.5.1.- Tamaño de la muestra:

El estudio no calculo un tamaño de muestra específico, sino que incluyo a todos los pacientes atendidos entre enero de 2019 y diciembre de 2024. Así, se tuvo un total de 40 pacientes registrados en los censos internos del servicio de traumatología y ortopedia del Hospital General Pachuca.

V.5.2.- Muestreo:

En este estudio no se realizó muestreo por ser una muestra a conveniencia.

V.6 Definición y operacionalización de las variables de estudio

A continuación, se definen y operacionalizan las variables de estudio.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Edad	Tiempo de vida de una persona	Tiempo de vida del individuo referido en el expediente médico al momento del tratamiento.	Cuantitativa discreta Años	Expediente clínico
Sexo	Diferencia física y constitutiva entre el hombre y la mujer.	Sexo del paciente identificado en el expediente	Cualitativa nominal 1.- Masculino 2.- Femenino	Expediente clínico
Ocupación	Situación que ubica a la persona de acuerdo a sus actividades	Tiempo en años que una persona ha vivido desde que nació	Cualitativa Categórica 1.- Ama de casa 2.- Empleado 3.- Obrero 4.- Comerciante	Expediente clínico

			5.- Albañil 6.- Otros	
Estado civil	Situación legal de unión entre dos sujetos	Relación legal que tiene el entrevistado con su pareja	Cualitativa Categórica 1.- Unión libre 2.- Casada 3.- Divorciada 4.- Viuda	Expediente clínico
Escolaridad	proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y hábitos a través de la enseñanza formal en instituciones educativas,	Clasificación de los participantes según el nivel más alto de educación completado	Cualitativa categórica: 1.- Analfabeta 2.- Primaria 3.- Primaria incompleta 4.- Secundaria 5.- Secundaria incompleta 5.-Preparatoria 6.- Preparatoria incompleta 7.- carrera técnica 8.- carrera técnica incompleta 9.-Licenciatura 10.- licenciatura incompleta 11.- Posgrado 12.- posgrado incompleto	Expediente clínico
Etiología infecciosa del SDV	infecciones que causan daño y destrucción de los huesos vertebrales	Paciente con diagnóstico confirmado y referido en el expediente clínico de SDV de origen infeccioso	Cualitativa nominal 1.- SDV por bacterias 2.- SDV por micobacterias 3.- SDV por Hongos	Expediente clínico
Años de evolución del SVD infeccioso	Duración de la enfermedad desde su inicio hasta el momento del diagnóstico	Tiempo en años desde el inicio del SDV de origen infeccioso hasta el diagnóstico	Cuantitativa continua	Expediente clínico
Tratamiento utilizado en el SDV infeccioso	Intervenciones médicas aplicadas para	Tipo de tratamiento	Cualitativa nominal 1.- antibióticos	Expediente clínico

	tratar el SDV de origen infeccioso	documentado en el expediente	2.- cirugía 3.- terapia combinada	
control del SVD infeccioso	Eficacia del tratamiento para controlar la enfermedad	Evaluación del resultado del tratamiento en términos de control de la infección	Cualitativa dicotómica 1.- si 2.- no	Expediente clínico
Etiología tumoral del SDV	Destrucción de los cuerpos vertebrales causada por la presencia de un tumor primario o metastásico en la columna vertebral	Paciente con diagnóstico confirmado y referido en el expediente clínico de SDV de origen tumoral	Cualitativa nominal 1.- Tumor primario de columna 2.- Metástasis vertebrales de otros canceres	Expediente clínico
Años de evolución del SDV tumoral	Duración de la enfermedad desde su inicio hasta el momento del diagnóstico	Tiempo en años desde el inicio del SDV de origen tumoral hasta el diagnóstico	Cuantitativa continua (años)	Expediente clínico
tratamiento utilizado en el SDV tumoral	Intervenciones médicas aplicadas para tratar el SDV de origen tumoral	Tipo de tratamiento documentado en el expediente	Cualitativa nominal 1.- quimioterapia 2.- radioterapia 3.- cirugía 4.- terapia combinada	Expediente clínico
control de SDV tumoral	Eficacia del tratamiento para controlar la enfermedad	Evaluación del resultado del tratamiento en términos de control del tumor	Cualitativa dicotómica 1.- si 2.- no	Expediente clínico
Etiología degenerativa del SDV	Destrucción de los cuerpos vertebrales causada por la presencia de una enfermedad degenerativa	Paciente con diagnóstico confirmado y referido en el expediente clínico de SDV de origen metabólico	Cualitativa nominal 1.- osteoporosis 2.- osteomalacia 3.- enfermedad de Paget 4.- otra	Expediente clínico
Evolución del SDV de causa degenerativa	Duración de la enfermedad desde su inicio hasta el momento del diagnóstico	Tiempo en años desde el inicio del SDV de origen degenerativo hasta el diagnóstico	Cuantitativa continua (años)	Expediente clínico

Tratamiento utilizado en el SDV de causa degenerativa	Intervenciones médicas aplicadas para tratar el SDV de origen degenerativo	Tipo de tratamiento documentado en el expediente	Cualitativa nominal 1.- Medicamentos para osteoporosis 2.- suplementos de calcio y vitamina D 3.- Terapia física 4.- Cirugía	Expediente clínico
Control del SDV de causa degenerativa	Eficacia del tratamiento para controlar la enfermedad	Evaluación del resultado del tratamiento en términos de control de la enfermedad degenerativa	Cualitativa dicotómica 1.- si 2.- no	Expediente clínico
Etiología traumática del SDV	Destrucción de los cuerpos vertebrales causada por un trauma	Paciente con diagnóstico confirmado y referido en el expediente clínico de SDV de origen traumático	Cualitativa nominal 1.- accidente 2.- caída 3.- lesión deportiva 4.- otro trauma	Expediente clínico
Tiempo de evolución del SDV de causa traumática	Duración de la enfermedad desde su inicio hasta el momento del diagnóstico	Tiempo en años desde el inicio del SDV de origen traumático hasta el diagnóstico	Cuantitativa continua (años)	Expediente clínico
Tratamiento utilizado en el SDV de etiología traumática	Intervenciones médicas aplicadas para tratar el SDV de origen traumático	Tipo de tratamiento documentado en el expediente	Cualitativa nominal 1.- inmovilización 2.- cirugía 3.- terapia física 4.- otro tratamiento	Expediente clínico
Control de SDV de causa traumática	Eficacia del tratamiento para controlar la enfermedad	Evaluación del resultado del tratamiento en términos de control del trauma	Cualitativa dicotómica 1.- si 2.- no	Expediente clínico
Evolución del SDV	curso que sigue la enfermedad desde su inicio hasta su	La información se obtendrá mediante la evaluación del	Cualitativa nominal Aguda Subaguda	Expediente clínico

	resolución, ya sea en forma de recuperación, manifestación, cronicidad o muerte.	historial del paciente.	Crónica	
Dolor	sensación de malestar o sufrimiento que resulta de la destrucción progresiva de los cuerpos vertebrales	Se utilizará una escala del 0 al 10, donde 0 representa "sin dolor" y 10 representa "el peor dolor imaginable"	Cuantitativa continua	Expediente clínico
Cifosis	Curvatura anormal hacia adelante de la columna vertebral	Grado de curvatura documentado en el expediente clínico	Cuantitativa continua (grados)	Expediente clínico
Escoliosis	Curvatura lateral anormal de la columna vertebral	Grado de curvatura documentado en el expediente clínico	Cuantitativa continua (grados)	Expediente clínico
Inflamación	Respuesta inmunológica del cuerpo ante el daño estructural y la presencia de agentes patógenos o estímulos nocivos que afectan la columna vertebral	Paciente que presente dolor localizado y sensibilidad en la zona afectada	Cualitativa dicotómica 1.-SI 2.-NO	Expediente clínico
Nivel A de la escala de ASIA	Nivel completo de lesión, ausencia de función sensorial y motora en los segmentos sacros S4-S5	Pacientes con nivel A de la escala ASIA documentado en el expediente clínico	Cualitativa dicotómica 1.- SI 2.- NO	Expediente clínico
Nivel B de la escala de ASIA	Preservación sensorial pero no motora por debajo del nivel neurológico e incluye los segmentos sacros S4-S5	Pacientes con nivel B de la escala ASIA documentado en el expediente clínico	Cualitativa dicotómica 1.- si 2.- no	Expediente clínico
Nivel C de la escala de ASIA	Función motora está preservada	Pacientes con nivel C de la	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico

	por debajo del nivel neurológico y más de la mitad de los músculos clave por debajo de este nivel tienen un grado muscular menor de 3	escala ASIA documentado en el expediente clínico	1.- si 2..- no	
Nivel D de la escala de ASIA	Función motora está preservada por debajo del nivel neurológico y al menos la mitad de los músculos clave por debajo de este nivel tienen un grado muscular de 3 o más	Pacientes con nivel D de la escala ASIA documentado en el expediente clínico	Cualitativa dicotómica 1.- si 2..- no	Expediente clínico
Nivel E de la escala de ASIA	Función sensorial y motora es normal	Pacientes con nivel E de la escala ASIA documentado en el expediente clínico	Cualitativa dicotómica 1.- si 2..- no	Expediente clínico
Tomografía axial computarizada	técnica de imagen médica que permite obtener imágenes detalladas de la columna vertebral en secciones transversales	Evaluará la extensión del daño óseo, identificar la presencia de tumores, infecciones, o fracturas en el paciente objeto de estudio	Cualitativa nominal 1.-destrucción ósea 2.- compromiso estructural	Expediente clínico
Resonancia magnética nuclear	técnica de imagen avanzada que utiliza campos magnéticos y ondas de radio para producir imágenes detalladas de las estructuras internas del cuerpo, en particular la columna vertebral	Evaluará la extensión del daño óseo, identificar la presencia de tumores, infecciones, o fracturas en el paciente objeto de estudio	Cualitativa nominal 1.- edema óseo 2.- abscesos 3.- infiltración tumoral 4.- compresión de la medula espinal o nervios	Expediente clínico

		y los tejidos circundantes.		
Gammagrafía	técnica de imagen médica de medicina nuclear que utiliza radionúclidos (isótopos radiactivos) para evaluar la actividad metabólica y detectar anomalías en los huesos y tejidos blandos de la columna vertebral	Evaluará la actividad metabólica lo que puede indicar infecciones, inflamaciones o tumores de la columna vertebral en el paciente objeto de estudio	Cualitativa nominal 1.- actividad metabólica anormal sugestiva de infección 2.- actividad metabólica anormal sugestiva de metástasis	Expediente clínico
Radiografía	técnica de imagen fundamental que utiliza rayos X para visualizar los huesos y las estructuras internas de la columna vertebral.	Evaluará la estructura ósea en el paciente objeto de estudio	Cualitativa nominal 1.- colapso vertebral 2.- deformidades 3.- lesiones líticas/blásticas	Expediente clínico
Niveles de lesión	diferentes áreas de la columna vertebral donde puede ocurrir una lesión. La columna vertebral está dividida en varias regiones, y cada región contiene un número específico de vértebras. Las lesiones vertebrales pueden afectar una o más de estas regiones, y la ubicación de la lesión determina los síntomas y la funcionalidad que pueden verse	Nivel de la destrucción vertebral obtenida de la historia clínica del paciente.	Cualitativa nominal Cervical Torácico Lumbar Sacro coccígeo	Expediente clínico

	comprometidos. Siendo las regiones: Cervical (C1-C7) Torácico (T1-T12) Lumbar (L1-L5) Sacro coccígeo (S1-S5, Co)			
Tipo de tratamiento	Clase de tratamiento médico o quirúrgico ofrecido a los pacientes	Clase de tratamiento ofrecido a los pacientes, reportado en el expediente	Cualitativa nominal 1.- Médico 2.- Quirúrgico	Expediente clínico
Tratamiento medico	El tratamiento médico del síndrome de destrucción vertebral (SDV) se refiere al conjunto de intervenciones médicas y terapéuticas destinadas a manejar los síntomas, detener o ralentizar la progresión de la enfermedad, y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados por esta condición.	Pacientes con el uso de los siguientes medicamentos: Analgésicos: Para el manejo del dolor, como los antiinflamatorios no esteroides (AINEs) y los opioides. Antibióticos: En caso de infecciones, como la osteomielitis vertebral. Medicamentos antitumorales: Para el tratamiento de tumores metastásicos.	Cualitativa dicotómica 1.- analgésicos 2.- antibióticos 3.- antitumorales 4.- medicamentos para osteoporosis	Expediente clínico
nombre del analgésico y dosis	Identificación específica de un medicamento	Referido en el expediente clínico	Cualitativa nominal	Expediente clínico

	utilizado para aliviar el dolor. Esto puede incluir tanto el nombre genérico (principio activo) como el nombre comercial del medicamento. Los analgésicos abarcan una amplia gama de medicamentos, desde los antiinflamatorios no esteroides (AINEs) hasta los opioides.		1.- analgésico 1 2.- analgésico 2 3.- analgésico 3	
dosis del analgésico	es la cantidad específica de un medicamento que se administra a un paciente en un momento dado.	Referido en el expediente clínico	Cualitativa continua (mgr/kg/día)	Expediente clínico
Tiempo de uso del analgésico	periodo total durante el cual un paciente ha estado tomando un analgésico para el manejo del dolor. Esto incluye la duración continua del tratamiento desde el inicio hasta la finalización, así como cualquier interrupción y reanudación del uso del medicamento.	Referido en el expediente clínico	Cuantitativa continua (semanas)	Expediente clínico
Tiempo de manejo medico	Duración del tratamiento médico recibido	Tiempo en días o meses o años del tratamiento médico recibido	Cuantitativa continua Días/meses/años	Expediente clínico
Tratamiento quirúrgico	Conjunto de intervenciones médicas que se realizan mediante técnicas	Tipo de procedimiento realizado para el tratamiento de la destrucción	Cualitativa nominal 1.- Laminectomía 2.-	Expediente clínico

quirúrgicas para tratar enfermedades, lesiones o deformidades. Pueden variar desde procedimientos menores y de baja invasión hasta cirugías mayores y complejas. Para una lesión vertebral incluye varios procedimientos cuyo objetivo es estabilizar la columna vertebral, aliviar la compresión de la médula espinal y los nervios, y restaurar la alineación vertebral. La elección del procedimiento depende de la naturaleza y la gravedad de la lesión, así como del estado general del paciente.

vertebral registrado en el expediente.

Foraminotomía
3.-Discectomía
4.-Fusión vertebral
5.- Instrumentación espinal
6.- Vertebroplastia
Corpectomía
7.-Cifoplastía
8.-Resección tumoral
9.- Desbridamiento
10.-Reducción abierta
11.- Fijación interna
12.- Otro

VI. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN



**Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza e Investigación
Jefatura de Investigación**

Factores asociados al Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General Pachuca mediante la Escala ASIA durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. folio: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Ocupación 1.- Ama de casa 2.- Empleado 3.- Obrero 4.- Comerciante 5.- Albañil 6.- Otros	Estado civil 1.- Unión libre 2.- Casada 3.- Divorciada 4.- Viuda 5.- soltero	Escolaridad 1.- Analfabeta 2.- Primaria 3.- Primaria incompleta 4.- Secundaria 5.- Secundaria incompleta 5.-Preparatoria 6.- Preparatoria incompleta 7.- carrera técnica 8.- carrera técnica incompleta 9.-Licenciatura 10.- licenciatura incompleta 11.- Posgrado 12.- posgrado incompleto	Antecedente de uso de medicamentos de riesgo Corticoesteroides 1.- si 2.- no Inmunosupresores 1.- si 2.- no Bifosfatos 1.- si 2.- no Quimioterapia 1.- si 2.- no Diuréticos 1.- si 2.- no
			Etiología infecciosa del SDV

			1.- SDV por bacterias 2.- SDV por micobacterias 3.- SDV por Hongos Microorganismo aislado _____
Años de evolución del SVD infeccioso años_____	Tratamiento utilizado en el SDV infeccioso 1.- antibióticos 2.- cirugía 3.- terapia combinada Nombre del antibiótico Dosis _____ (mg/kg/día) Vía de administración_____	Control del SDV infeccioso 1.- si 2.- no	Etiología tumoral del SDV 1.- Tumor primario de columna 2.- Metástasis vertebrales de otros canceres
Años de evolución del SDV tumoral Años_____	Tratamiento utilizado en el SDV tumoral 1.- quimioterapia 2.- radioterapia 3.- cirugía 4.- terapia combinada	Control de SDV tumoral 1.- si 2.- no	Etiología degenerativa del SDV 1.- osteoporosis 2.- osteomalacia 3.- enfermedad de Paget 4.- otra
Evolución del SDV de causa degenerativa años_____	Tratamiento utilizado en el SDV de causa degenerativa 1.- Medicamentos para osteoporosis 2.- suplementos de calcio y vitamina D 3.- Terapia física 4.- Cirugía	Control del SDV de causa degenerativa 1.- si 2.- no	Etiología traumática del SDV 1.- accidente 2.- caída 3.- lesión deportiva 4.- otro trauma
Tiempo de evolución del SDV de causa traumática años_____	Tratamiento utilizado en el SDV de etiología traumática 1.- inmovilización 2.- cirugía 3.- terapia física 4.- otro tratamiento	Control de SDV de causa traumática 1.- si 2.- no	Evolución del SDV 1.-Aguda 2.-Subaguda 3.- Crónica
Dolor Puntos_____	Cifosis (grados)	Escoliosis (grados)	Inflamación 1.-SI 2.-NO
Nivel A de la escala de ASIA 1.- SI 2.- NO	Nivel B de la escala de ASIA 1.- SI 2.- NO	Nivel C de la escala de ASIA 1.- SI 2.- NO	Nivel D de la escala de ASIA 1.- SI 2.- NO

Nivel E de la escala de ASIA 1.- SI 2.- NO	TAC 1.- destrucción ósea 2.- compromiso estructura 3.- Ninguno	RMN 1.- edema óseo 2.- abscesos 3.- infiltración tumoral 4.- compresión de la medula espinal o nervios 5.- ninguno	Gammagrafía 1.- actividad metabólica anormal sugestiva de infección 2.- actividad metabólica anormal sugestiva de metástasis 3.- ninguno
Radiografía 1.- colapso vertebral 2.- deformidades 3.- lesiones líticas/blásticas	Niveles de lesión 1.-Cervical 2.- Torácico 3.- Lumbar 4.- Sacro coccígeo	Tipo de tratamiento 1.- Médico 2.- Quirúrgico 3.- combinado	Tratamiento medico 1.- analgésicos 2.- antibióticos 3.- antitumorales 4.- medicamentos para osteoporosis
Tratamiento quirúrgico 1.-Laminectomía 2.-Foraminotomía 3.-Discectomía 4.-Fusión vertebral 5.-Instrumentación espinal 6.-Vertebroplastia Corpectomía 7.-Cifoplastía 8.-Resección tumoral 9.-Desbridamiento 10.-Reducción abierta 11.-Fijación interna 12.- Otro	Tratamiento con analgésicos 1.- Analgésico 1 Dosis (mg/kg/día) Tiempo de uso del analgésico (semanas)	1.- Analgésico 2 Dosis (mg/kg/día) Tiempo de uso del analgésico (semanas)	1.- Aanlgesico3 Dosis (mg/kg/día) Tiempo de uso del analgésico (semanas)

VII. ASPECTOS ÉTICOS

El presente proyecto de investigación se sometió a evaluación por el Comité de Investigación y el Comité de ética en investigación para su valoración y aceptación.

Se tomo en consideración el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la salud en su artículo 17, que lo clasifica como **sin riesgo** puesto que se obtuvo la información de registros electrónicos y expedientes, y es por tanto un estudio retrospectivo.

Este proyecto también se apegó a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Que establece los Principios Éticos para las investigaciones Médicas en Seres Humano, adaptada por la 8° Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en junio de 1964. Así como a la última enmienda hecha por la última en la Asamblea General en octubre 2013, y a la Declaración de Taipéi sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde el 2016; de acuerdo a lo reportado por la Asamblea Médica Mundial. Se hará uso correcto de los datos y se mantendrá absoluta confidencialidad de estos. Esto de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

VIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos materiales

- Se requirió de impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.
- Se necesito computadora portátil con SPSS v.26, con Word y con Excel.

Recursos humanos

- Investigador principal: Dr. Guillermo Espinosa López.
- Tutor de tesis: Dr. Héctor Francisco Gutiérrez Gutiérrez

Recursos financieros

La papelería fue proporcionada por los investigadores y no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearon los recursos con los que se cuenta actualmente.

Concepto	Monto
Equipos y bienes duraderos: Materiales de escritorio Materiales de trabajo Materiales de impresión Computadora con programa office	\$5,000.00
Materiales e insumos Pasajes Viáticos Comunicaciones Procesamiento de datos Impresiones Imprevistos	\$3,000.00
Total	\$8,000.00

IX. RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre enero de 2019 y diciembre de 2024, se analizaron 40 expedientes clínicos de pacientes diagnosticados con Síndrome de Destrucción Vertebral (SDV) en el Hospital General Pachuca. El estudio evaluó variables como la edad y los años de evolución del SDV según su etiología: infecciosa, tumoral, degenerativa y traumática.

La edad promedio de los pacientes fue de 56 años, con una mediana de 53.5 años. El rango de edad osciló entre los 33 y los 80 años, y se observó una desviación estándar de 12.64 años, lo que indicó una dispersión moderada en la distribución etaria.

Respecto a los años de evolución del SDV, el origen tumoral presentó la mayor media con 3.166 años, seguido por el origen infeccioso con 2 años, y el traumático también con 2 años. El SDV de origen degenerativo mostró una evolución constante de 1 año en todos los casos, sin variabilidad (desviación estándar y varianza igual a cero).

La mayor variabilidad en los años de evolución se registró en los casos de origen infeccioso (varianza de 1.142), mientras que el origen tumoral presentó una varianza de 0.840. Los valores mínimos y máximos de evolución variaron entre 1 y 3 años para el SDV infeccioso, entre 2 y 4 años para el tumoral, y entre 2 y 3 años para el traumático.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de edad y años de evolución del Síndrome de Destrucción Vertebral según etiología en 40 pacientes del Hospital General de Pachuca (2019–2024)

Estadísticos	Edad	Años de evolución del SDV de origen infeccioso	Años de evolución del SDV de origen tumoral	Años de evolución del SDV de origen degenerativa	Años de evolución del SDV de origen traumático
Media	56	2	3.166	1	2
Mediana	53.5	2	3.5	1	3
Desv.tip.	12.640	1.069	0.916	0	0
Varianza	159.794	1.142	0.840	0	0
mínimo	33	1	2	1	2
máximo	80	3	4	1	2

Fuente: Expediente clínico

Se analizó la distribución por grupos etarios de los 40 pacientes diagnosticados con SDV en el Hospital General Pachuca. Los pacientes fueron agrupados en rangos de edad de diez años, y se calculó tanto la frecuencia absoluta como la relativa.

El grupo de edad comprendido entre 51 y 60 años presentó la mayor frecuencia, con 12 pacientes, lo que representó el 30% del total. Los grupos de 41-50 años, 61-70 años y 71-80 años registraron cada uno 8 pacientes, equivalentes al 20% por grupo. Por otro lado, el grupo de 31-40 años fue el menos representado, con 4 pacientes, lo que correspondió al 10% de la muestra. La mayor concentración de casos se observó entre los 51 y 80 años, lo que indicó que el SDV afectó predominantemente a adultos mayores.

Tabla 2. Distribución por grupos etarios y frecuencia de pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General Pachuca (2019–2024)

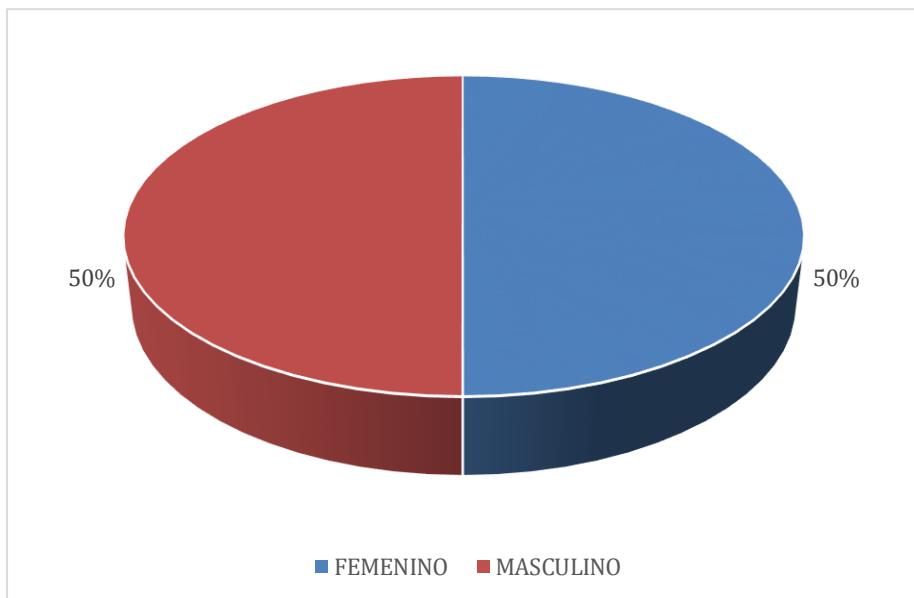
GRUPOS DE EDAD (AÑOS)	NO.	%
31 - 40	4	10
41 - 50	8	20
51 - 60	12	30
61 - 70	8	20
71 - 80	8	20

Fuente: Expediente clínico

Se observó una distribución equitativa por sexo. El 50% de los pacientes correspondió al sexo femenino y el otro 50% al sexo masculino.

Esta distribución indicó que, en esta muestra, el SDV afectó por igual a hombres y mujeres, sin predominio de género.

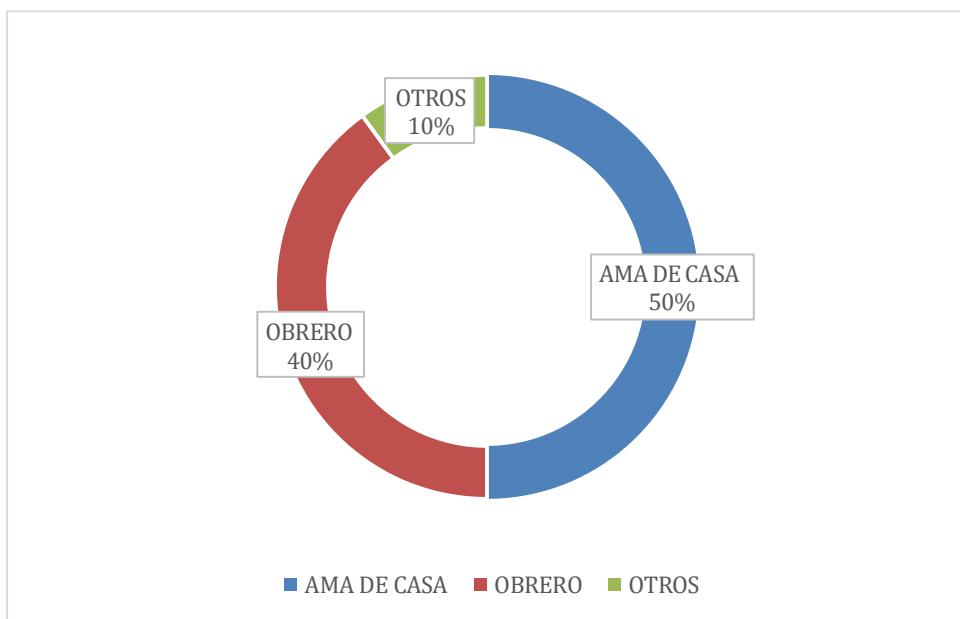
Figura 1. Distribución por sexo de los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019–2024)



Fuente: Expediente clínico

Se identificó la ocupación como una variable relevante. Se encontró que el 50% de los pacientes eran amas de casa, mientras que el 40% se desempeñaban como obreros. El restante 10% correspondió a otras ocupaciones, no especificadas.

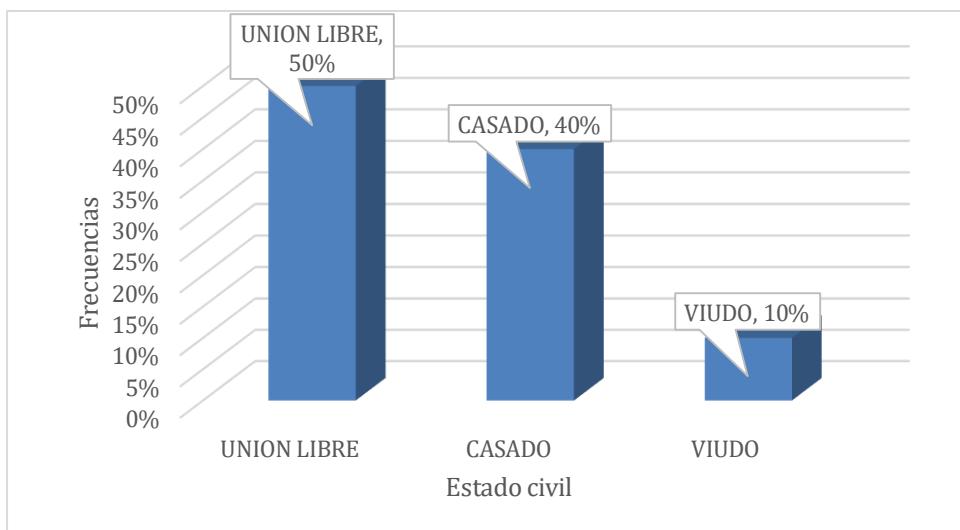
Figura 2. Distribución ocupacional de los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019–2024)



Fuente: Expediente clínico

Se examinó el estado civil como una variable sociodemográfica. Se encontró que el 50% de los pacientes vivían en unión libre, el 40% estaban casados, y el 10% eran viudos.

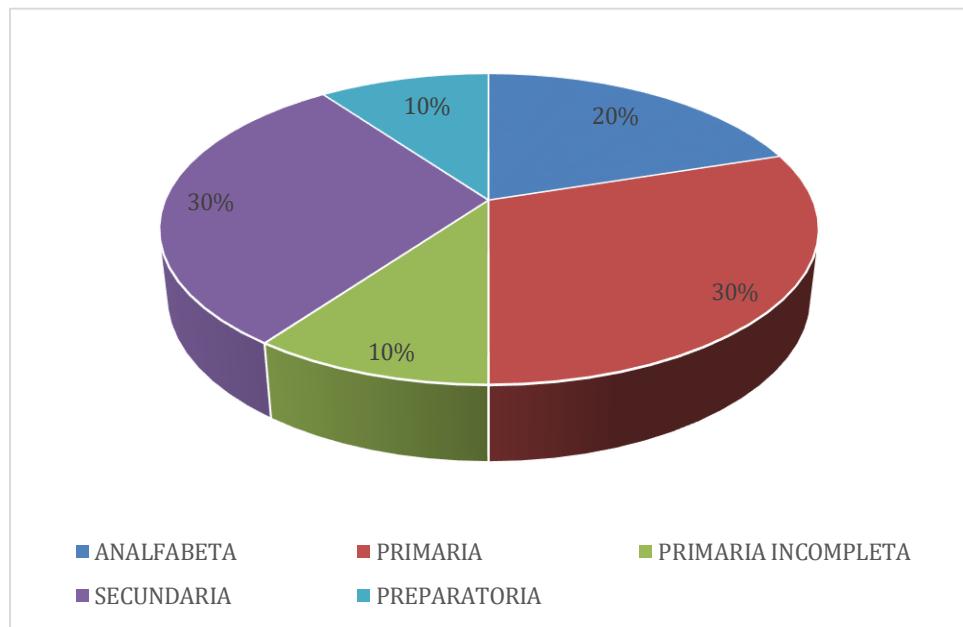
Figura 3. Estado civil de los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019–2024)



Fuente: Expediente clínico

Se evaluó el nivel educativo como una variable sociodemográfica relevante. Se encontró que el 30% de los pacientes habían cursado la educación primaria completa, otro 30% contaban con educación secundaria, mientras que el 20% eran analfabetas. Además, el 10% tenía educación primaria incompleta y otro 10% había alcanzado el nivel de preparatoria.

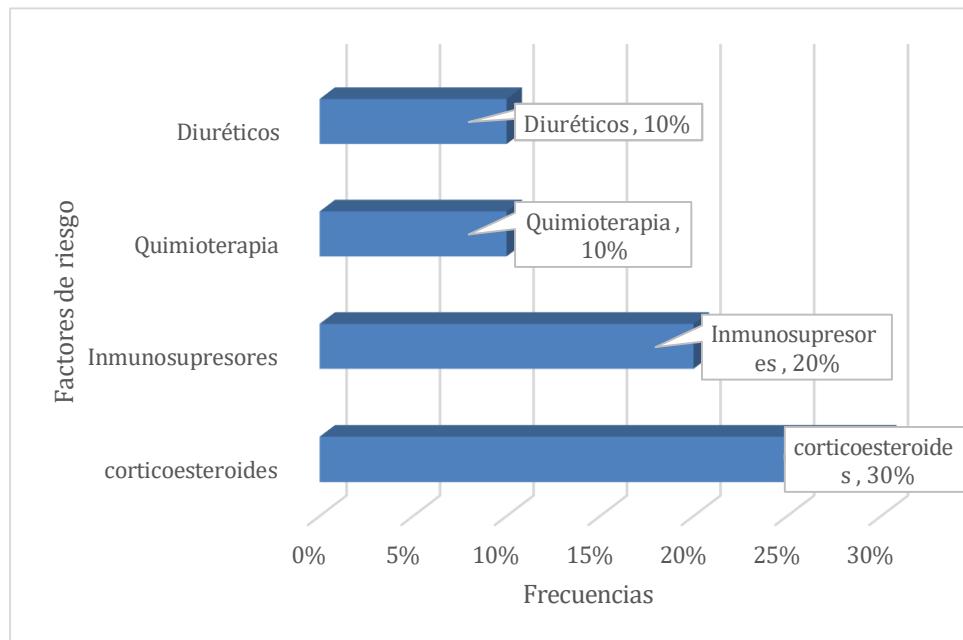
Figura 4. Nivel educativo de los pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019–2024)



Fuente: Expediente clínico

Durante el análisis de los antecedentes clínicos de los pacientes con diagnóstico de SDV, se identificó el uso previo de medicamentos considerados de riesgo para el desarrollo o agravamiento de esta condición. Se encontró que el 30% de los pacientes habían utilizado corticoesteroides, el 20% inmunosupresores, el 10% quimioterapia, y otro 10% diuréticos.

Figura 5. Antecedentes de uso de medicamentos de riesgo asociados al desarrollo de Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019–2024)



Fuente: Expediente clínico

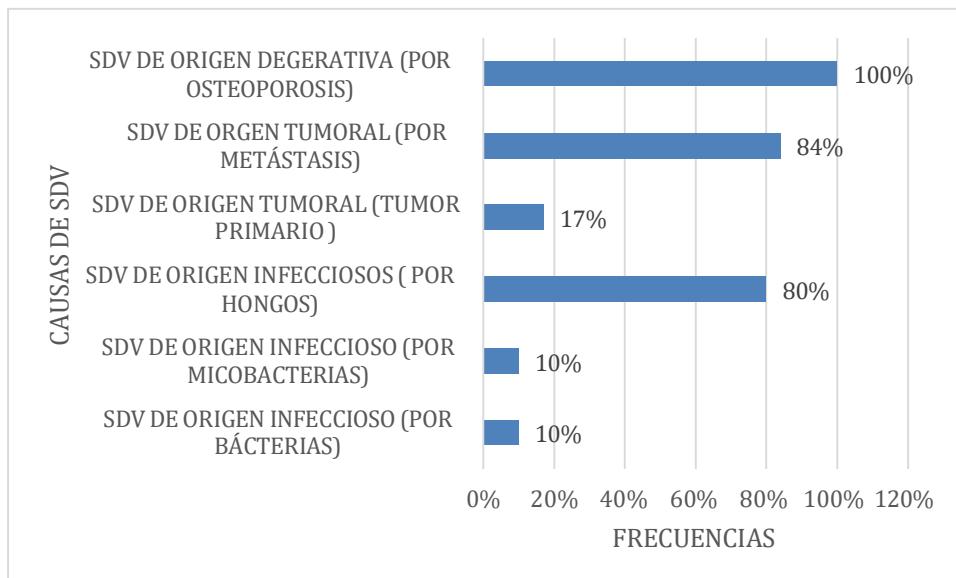
El análisis etiológico del síndrome de destrucción vertebral (SDV) permitió clasificar los casos en cuatro grandes grupos según su origen: infeccioso, tumoral, degenerativo y traumático. Dentro del grupo de origen infeccioso, se identificaron casos causados por bacterias (50%) y por micobacterias (50%), sin evidencia de afectación por hongos en esta muestra.

En cuanto al origen tumoral, el 84% de los casos correspondieron a procesos metastásicos, mientras que el 17% se relacionaron con tumores primarios. Esta distribución reflejó que la destrucción vertebral de etiología tumoral se presentó predominantemente como manifestación secundaria de neoplasias avanzadas.

El origen degenerativo estuvo representado exclusivamente por casos de osteoporosis, con una prevalencia del 100% dentro de ese grupo, lo que confirmó que la pérdida de densidad ósea constituyó el principal mecanismo degenerativo implicado en el SDV.

Finalmente, en el grupo de origen traumático, todos los casos se atribuyeron a caídas, alcanzando también una prevalencia del 100%. Esto sugirió que el impacto directo fue el mecanismo lesional dominante entre los casos traumáticos registrados.

Figura 6. Distribución etiológica del Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019–2024)



Fuente: Expediente clínico

Se compararon los resultados clínicos del tratamiento aplicado en pacientes con SDV, según su etiología, utilizando la prueba exacta de Fisher para evaluar si existían diferencias significativas entre los grupos en cuanto al control de la enfermedad.

En los casos de SDV de origen infeccioso, el tratamiento con antibióticos se aplicó en 8 pacientes (20%), y logró control clínico en 4 de ellos (10%). La prueba exacta de Fisher arrojó un valor de $p = 0.0002$, lo que indicó una diferencia significativa entre los pacientes tratados y no tratados en términos de control clínico.

Para el SDV de origen tumoral, se aplicaron quimioterapia, radioterapia y terapia combinada. Ninguna de estas modalidades logró control clínico en los pacientes tratados, y los valores de p (0.057 y 0.29) no mostraron diferencias estadísticamente significativas. En el caso del SDV de origen degenerativo, el tratamiento quirúrgico se aplicó en 4 pacientes (10%) y logró control clínico en todos ellos. El valor de $p = 0.0143$ indicó una diferencia significativa entre los pacientes tratados quirúrgicamente y aquellos sin control.

Por último, el SDV de origen traumático fue tratado mediante inmovilización en 4 pacientes (10%), sin lograr control clínico. El valor de $p = 0.29$ no mostró diferencia significativa.

En resumen, los tratamientos que mostraron diferencias significativas en los resultados clínicos fueron los antibióticos para el SDV infeccioso y la cirugía para el SDV degenerativo, según la prueba exacta de Fisher. No se puede afirmar que exista asociación causal, pero sí se identificaron diferencias relevantes en la respuesta al tratamiento.

Tabla 3. Comparación entre tipo de tratamiento y control clínico del Síndrome de Destrucción Vertebral según etiología en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019–2024)

ORÍGEN DEL SDV	TRATAMIENTO	CONTROL DEL SDV	P
SDV DE ORÍGEN INFECCIOSO	ANTIBIOTICOS	8 (20%)	4(10%)
	QUIMIOTERAPIA	8(20%)	0.057
SDV DE ORÍGEN TUMORAL	RADIOTERAPIA	8 (20%)	0.057
	TERAPIA	4 (10%)	0.29
	COMBINADA	0 (0%)	
SÍNDROME DE ORÍGEN DEGERATIVA	CIRUGIA	4 (10%)	4 (10%)
SÍNDROME DE ORÍGEN TRAUMÁTICO	INMOVILIZACIÓN	4 (10%)	0 (0%)

Fuente: Expediente clínico

Se analizó la distribución de la clasificación neurológica ASIA en los 40 pacientes, agrupados según su etiología: infecciosa, tumoral, degenerativa y traumática. Se

aplicaron la prueba de Chi cuadrada y la prueba exacta de Fisher para evaluar si existieron diferencias significativas entre los grupos.

En los casos de SDV de origen infeccioso (n=8), se observó una distribución equitativa entre las categorías ASIA D y ASIA E, con 4 pacientes en cada una (50%). No se registraron casos en ASIA A ni B. Los valores de $p = 0.475$ en ambas pruebas indicaron que no hubo diferencias significativas en la distribución neurológica para este grupo.

En el grupo tumoral (n=24), se observó una mayor diversidad neurológica: 4 pacientes (16.7%) en ASIA A, 8 (33.3%) en ASIA D, y 12 (50%) en ASIA E. No hubo casos en ASIA B. Los valores de $p = 0.013$ (Chi cuadrada) y $p = 0.010$ (Fisher) indicaron que sí existieron diferencias significativas en la distribución neurológica en este grupo, lo que sugiere una mayor afectación neurológica en pacientes con SDV de origen tumoral.

En el grupo degenerativo (n=4), todos los pacientes se clasificaron en ASIA D (100%), sin presencia en otras categorías. Aunque el valor de $p = 0.083$ (Chi cuadrada) sugirió una posible diferencia, el resultado de $p = 0.125$ (Fisher) no fue estadísticamente significativo.

En el grupo traumático (n=4), todos los pacientes se ubicaron en ASIA B (100%), lo que reflejó una afectación neurológica severa pero incompleta. Los valores de $p = 0.000$ en ambas pruebas indicaron una diferencia altamente significativa en la distribución neurológica para este grupo.

En el total de la muestra (n=40), la categoría ASIA D fue la más frecuente (50%), seguida por ASIA E (30%), mientras que ASIA A y B representaron el 10% cada una.

Estos resultados permitieron identificar patrones neurológicos específicos según la etiología del SDV, destacando que los casos tumorales y traumáticos presentaron las diferencias más significativas en la afectación neurológica.

Tabla 4. Distribución del Síndrome de Destrucción Vertebral según etiología y clasificación neurológica ASIA en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019–2024)

Origen del SDV	ASIA A	ASIA B	ASIA D	ASIA E	TOTAL	Chi CUADRADA (p)	Fisher exacta (p)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)			

Infecioso (n=8)	0 (0%)	0 (0%)	4(50%)	4(50%)	8	0.475	0.475
Tumoral (n=24)	4	0 (0%)	8(33.3%)	12(50%)	24	0.013	0.010
Degenerativo (n=4)	0 (0%)	0 (0%)	4(100%)	0 (0%)	4	0.083	0.125
Traumático (n=4)	0 (0%)	4	0 (0%)	0 (0%)	4	0.000	0.000
Total (n=40)	4 (10%)	4	20(50%)	12(30%)	40		
			(10%)				

Fuente: Expediente clínico

Se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para evaluar si existieron diferencias significativas en la edad y la presencia de escoliosis entre los distintos tipos de SDV en los pacientes atendidos en el Hospital General Pachuca.

La variable edad presentó una media cuadrática de 850.67, con un valor de $F = 8.32$ y una $p = 0.0002$, lo que indicó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos etiológicos del SDV en cuanto a la edad de los pacientes. Este resultado sugirió que la edad fue un factor diferenciador importante en el perfil clínico de los pacientes según el tipo de SDV.

En cambio, la variable escoliosis mostró una media cuadrática de 37.53, con un valor de $F = 2.71$ y una $p = 0.059$, lo que no alcanzó significancia estadística. Aunque se observó una tendencia hacia la diferencia, no se pudo confirmar que la presencia de escoliosis variara significativamente entre los distintos tipos de SDV.

Estos hallazgos destacaron que la edad tuvo un papel relevante en la caracterización del SDV, mientras que la escoliosis no mostró diferencias significativas en esta muestra.

Tabla 5. Análisis de varianza (ANOVA) entre edad, presencia de escoliosis y tipo de Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General de Pachuca (2019–2024)

VARIABLE	MEDIA	F	P
	CUADRÁTICA		
EDAD	850.67	8.32	0.0002

ESCOLIOSIS	37.53	2.71	0.059
-------------------	--------------	-------------	--------------

Fuente: Expediente clínico

Se aplicó un modelo de regresión logística para analizar la relación entre el nivel neurológico ASIA y la presencia de dolor. Se evaluaron 40 casos distribuidos equitativamente entre los niveles ASIA D y ASIA E (40% cada uno), y ASIA A y ASIA B (10% cada uno).

El modelo mostró que los pacientes clasificados en ASIA D presentaron una asociación significativa con el dolor, con un coeficiente $B = 0.588$, una $p = 0.012$, y una razón de momios ($Exp(B) = 1.80$), lo que indicó que estos pacientes tuvieron 1.8 veces más probabilidad de presentar dolor en comparación con otros niveles. El intervalo de confianza del 95% para $Exp(B)$ fue de 1.13 a 2.86, lo que confirmó la robustez del hallazgo.

En contraste, los pacientes en ASIA E mostraron una tendencia inversa, con un coeficiente $B = -0.380$, una $p = 0.054$, y una $Exp(B) = 0.68$, lo que sugirió una menor probabilidad de dolor, aunque el resultado no alcanzó significancia estadística. El intervalo de confianza (0.46-1.01) rozó el límite superior, indicando una posible relación que requeriría mayor muestra para confirmarse.

Los niveles ASIA B y ASIA A no mostraron asociación significativa con el dolor. En ASIA B, el coeficiente fue $B = -0.297$, con una $p = 0.277$ y una $Exp(B) = 0.74$. En ASIA A, el modelo no arrojó resultados válidos ($Nagelkerke R^2 \approx 0$, $p = 1.000$), lo que indicó que no hubo variabilidad explicada por esta categoría.

El Nagelkerke R^2 del modelo fue más alto en ASIA D (0.255), lo que indicó que esta categoría explicó una proporción moderada de la variabilidad en la presencia de dolor.

En resumen, el modelo identificó al nivel ASIA D como el único con una relación estadísticamente significativa con el dolor, lo que puede tener implicaciones importantes en el manejo clínico y en la evaluación funcional de los pacientes con SDV.

Tabla 6. Modelo de regresión logística para estimar la relación entre nivel ASIA y presencia de dolor en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General Pachuca (2019–2024)

Nivel ASIA	Casos (n)	%total	Chi ² modelo	Nagelkerke R ²	Coef. Dolor (B)	P dolor (B)	Exp (B)	IC95% (B)
ASIA A	4	10%	-	0.000	~0	1.000	1.00	0.58 – 1.72
ASIA B	4	10%	0.274	0.062	-0.297	0.277	0.74	0.43 – 1.27
ASIA D	16	40%	0.0038	0.255	0.588	0.012	1.80	1.13 – 2.86
ASIA E	16	40%	0.037	0.139	-0.380	0.054	0.68	0.46 – 1.01

Fuente: Expediente clínico

Se aplicó un modelo de regresión logística para explorar la relación entre variables clínicas y los niveles neurológicos ASIA en 40 casos distribuidos principalmente en ASIA D y E (40% cada uno), y en menor proporción en ASIA A y B (10% cada uno).

El modelo no detectó asociaciones significativas en los niveles ASIA A y B, posiblemente por el daño severo y la limitada variabilidad funcional, lo que restringe el poder explicativo del análisis (Nagelkerke R² = 0 y 0.062 respectivamente).

En contraste, los niveles ASIA D y E mostraron modelos altamente significativos y con buen ajuste (R² = 0.624 y 0.739). En ASIA D, el uso de quimioterapia y diuréticos se asoció significativamente con alteraciones motoras, destacando la quimioterapia por su marcada razón de momios (Exp(B) = 2.6×10^{18}), lo que sugiere una posible implicación neurotóxica. En ASIA E, la inflamación presentó una asociación inversa (Exp(B) = 6.2×10^{-10}), indicando que su presencia reduce considerablemente la probabilidad de conservar función neurológica normal, incluso sin lesión medular manifiesta.

En conjunto, las asociaciones se concentraron en categorías con menor daño neurológico, lo cual podría explicarse por su mayor variabilidad clínica y representatividad muestral, facilitando la detección estadística de patrones relevantes. Estos hallazgos

contribuyen al entendimiento del estado funcional y pueden orientar decisiones terapéuticas en casos de sospecha de daño medular.

Tabla 7. Modelo de regresión logística para identificar variables clínicas asociadas al nivel neurológico ASIA en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral en el Hospital General de Pachuca (2019–2024)

Nivel ASIA	Casos (n)	%total	Chi ² modelo	Nagelkerke R ²	Variables significativas (p < 0.05)	Exp(B) destacada
ASIA A	4	10%	-	0.000	Ninguna	-
ASIA B	4	10%	0.274	0.062	Ninguna	-
ASIA D	16	40%	0.0002	0.624	Quimioterapia, diuréticos (p ≈ 0.0098)	Quimioterapia: 2.6×10 ¹⁸
ASIA E	16	40%	6.9×10 ⁻⁶	0.739	Inflamación (p ≈ 0.0098)	Inflamación: 6.2×10 ⁻¹⁰

Fuente: Expediente clínico

Se describió la distribución de los niveles neurológicos ASIA en relación con el segmento vertebral afectado en los pacientes con diagnóstico de SDV. Los casos clasificados como ASIA A y B se presentaron únicamente en lesiones torácicas, lo que reflejó una afectación neurológica más severa en ese segmento. Los pacientes en ASIA D mostraron una distribución más amplia, con lesiones en las regiones cervical, torácica y lumbar, mientras que todos los casos en ASIA E se localizaron exclusivamente en la región lumbar, lo que sugiere menor compromiso neurológico en ese nivel.

Las pruebas estadísticas aplicadas (Chi-cuadrado de Pearson, razón de verosimilitudes, prueba exacta de Fisher y asociación lineal por lineal) arrojaron valores de p significativos ($p \leq 0.001$), lo que indicó que la distribución observada entre los niveles ASIA y los segmentos vertebrales no fue aleatoria, sino que presentó un patrón definido en esta muestra.

Tabla 8. Distribución de la clasificación neurológica ASIA según el nivel de lesión vertebral en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral (SDV) atendidos en el Hospital General de Pachuca (2019–2024)

Clasificación ASIA	Cervical	Torácico	lumbar	Total	Chi cuadrado (p)	Exacto de Fisher(p)
ASIA A	0	4	0	4		
ASIA B	0	4	0	4	0.000	0.000
ASIA D	4	4	8	16		
ASIA E	0	0	16	16		
Total	4	12	24	40		

Fuente: Expediente clínico

Se calculó exacta de Fisher entre las variables RMN y Rx y la clasificación ASIA debido al tamaño limitado de la muestra en varias celdas. Al analizar cada hallazgo por separado (2x4), los valores de p obtenidos con Fisher fueron:

- Edema óseo vs ASIA: $p \approx 0.004$ (alta asociación con ASIA B y D)
- Abscesos vs ASIA: $p \approx 0.086$ (tendencia, pero no significativa)
- Infiltración tumoral vs ASIA: $p \approx 0.012$ (asociación significativa con ASIA A y E)
- Compresión medular vs ASIA: $p \approx 0.006$ (asociación con ASIA A, B, D)

RMN: la infiltración tumoral y la compresión medular presentaron asociaciones significativas con los niveles de afectación neurológica ASIA.

Tabla 9. Clasificación ASIA versus Hallazgos en RMN en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral (SDV) atendidos en el Hospital General de Pachuca (2019–2024)

ASIA	EDEMA OSEO	ABSCESO	INFILTRACION TUMORAL	COMPRESION MEDULAR	NINGUNO
ASIA A	0	0	4	4	0
ASIA B	4	0	0	4	0
ASIA D	6	4	4	6	0
ASIA E	0	4	8	0	0

Fuente: Expediente clínico

Prueba exacta de Fisher de ASIA vs Rx

Lesiones líticas/blásticas vs ASIA: $p \approx 0.019$ (significativa, asociadas a ASIA A y E)

Colapso vertebral vs ASIA: $p \approx 0.152$ (alta frecuencia, pero sin diferencia significativa entre grupos)

Deformidades vs ASIA: $p \approx 0.065$ (tendencia en ASIA B y D)

RX: las lesiones líticas/blásticas se relacionaron más estrechamente con los casos ASIA A y E (tumoral), mientras que el colapso vertebral fue ampliamente distribuido.

Tabla 10. Clasificación ASIA vs Hallazgos en Rx en pacientes con Síndrome de Destrucción Vertebral atendidos en el Hospital General de Pachuca (2019–2024)

ASIA	Colapso vertebral	deformidades	Lesiones líticas/blásticas
ASIA A	0	0	4
ASIA B	4	0	0
ASIA D	6	4	4
ASIA E	0	4	8

Fuente: Expediente clínico

X. DISCUSIÓN

El Síndrome SDV presenta una etiología diversa, agrupada comúnmente en causas infecciosas, tumorales, traumáticas y degenerativas. En la literatura médica, las infecciones vertebrales suelen estar dominadas por bacterias, especialmente *Staphylococcus aureus*, y por micobacterias como *Mycobacterium tuberculosis*, agente responsable de la enfermedad de Pott (3). En el presente estudio se identificó una distribución equilibrada entre infecciones bacterianas y micobacterianas, sin registrarse casos de origen fúngico. Esta observación resultó congruente con los patrones descritos en la literatura, aunque destacó una menor prevalencia de infecciones bacterianas comparada con lo que reporta la literatura, en las que este grupo etiológico predomina ampliamente.

En cuanto a las causas neoplásicas, los estudios previos han señalado que las metástasis vertebrales son más frecuentes que los tumores primarios, debido a la vascularización del tejido óseo que facilita la diseminación tumoral (4). Esta tendencia fue confirmada en el estudio, donde la mayoría de los casos de SDV de origen tumoral se presentaron como manifestaciones secundarias de neoplasias avanzadas.

Respecto al origen traumático, la literatura lo vincula con accidentes de tráfico, caídas y lesiones deportivas (5). En este estudio, todos los casos traumáticos se relacionaron exclusivamente con caídas, lo que podría reflejar un perfil demográfico caracterizado por adultos mayores o personas con fragilidad ósea.

Finalmente, las causas degenerativas del SDV suelen estar relacionadas con procesos crónicos como la osteoartritis y la espondilosis, que generan deterioro progresivo de las estructuras vertebrales (6). No obstante, en nuestra muestra, la osteoporosis fue el único mecanismo degenerativo identificado, lo que refuerza su papel predominante en la destrucción vertebral en pacientes de edad avanzada. Este hallazgo coincide con lo reportado en México, donde el SDV afecta principalmente a adultos mayores de 50 años, y la osteoporosis se reconoce como una de las principales causas metabólicas de esta condición, a pesar de que su prevalencia exacta aún no está claramente documentada (34).

En conjunto, los hallazgos del estudio coincidieron con la literatura en cuanto a la predominancia de metástasis en el SDV tumoral (4) y el papel de la osteoporosis en el

SDV degenerativo (6). No obstante, se identificaron diferencias importantes en el perfil infeccioso, con una marcada presencia de infecciones fúngicas, y en el origen traumático, donde las caídas fueron el único mecanismo observado (5).

El tratamiento conservador del SDV está indicado en infecciones, neoplasias controladas y enfermedades degenerativas en fases iniciales (23). En nuestro estudio, el tratamiento con antibióticos en casos de origen infeccioso mostró una diferencia significativa en el control clínico, lo que respalda su efectividad en este contexto, en línea con lo descrito para infecciones vertebrales (23).

En contraste, las terapias conservadoras aplicadas en casos de SDV tumoral – quimioterapia, radioterapia y combinaciones– no lograron control clínico significativo, lo que difiere de lo reportado en la literatura, donde estas modalidades son consideradas fundamentales para el manejo de neoplasias vertebrales (23). Respecto al tratamiento quirúrgico, la literatura lo recomienda ante inestabilidad vertebral, compresión neurológica o fracaso del tratamiento conservador (24-25). En nuestro estudio, la cirugía aplicada en casos degenerativos logró control clínico significativo, lo que coincide con las indicaciones establecidas y confirma su utilidad en pacientes con osteoporosis avanzada. Por otro lado, el tratamiento mediante inmovilización en casos traumáticos no mostró eficacia clínica, lo que podría indicar que este enfoque conservador fue insuficiente ante la severidad de las lesiones, y que se requeriría una intervención quirúrgica más agresiva, como lo sugieren las guías para casos con inestabilidad o déficit neurológico (25-30).

Mireles Cano y cols. (33) describieron el manejo del SDV en pacientes con mieloma múltiple, destacando el uso de algoritmos clínicos y abordajes quirúrgicos estructurados. En su estudio, la mayoría de los pacientes presentaron dolor, afectación torácica, y se clasificaron en estadios avanzados, con predominancia en ASIA A.

Nuestros resultados coincidieron parcialmente: los pacientes con SDV tumoral también mostraron mayor diversidad neurológica, con predominio en ASIA D y E, y afectación significativa según la prueba de Fisher. Sin embargo, a diferencia del estudio de Mireles Cano, ninguno de los tratamientos oncológicos aplicados logró control clínico significativo, lo que podría reflejar diferencias en el tipo de tumor o en el acceso a manejo multidisciplinario.

En los casos degenerativos, la cirugía fue eficaz en nuestra muestra, logrando control clínico, lo que respalda el enfoque estructurado propuesto por Mireles Cano y cols. (33). Además, la evaluación neurológica mediante la escala ASIA permitió identificar diferencias funcionales según la etiología del SDV. Aunque no se contó con literatura específica para comparar estos hallazgos, los patrones observados en la muestra sugieren que el tipo de origen influye directamente en el grado de afectación medular, lo que puede tener implicaciones importantes en el abordaje terapéutico y pronóstico de los pacientes.

XI. CONCLUSIONES

El análisis de los 40 expedientes clínicos permitió caracterizar el Síndrome de Destrucción Vertebral en función de su etiología, perfil clínico, respuesta terapéutica y afectación neurológica. Se identificaron cuatro grupos etiológicos principales: infeccioso, tumoral, degenerativo y traumático, cada uno con patrones clínicos y terapéuticos particulares.

En cuanto al tratamiento, se observaron diferencias significativas en la respuesta clínica según la etiología. El uso de antibióticos en casos infecciosos y la cirugía en casos degenerativos mostraron resultados positivos, mientras que las terapias conservadoras aplicadas en casos tumorales y traumáticos no lograron control clínico significativo. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de adaptar el manejo terapéutico al origen específico del SDV.

La evaluación neurológica mediante la escala ASIA permitió identificar patrones funcionales según la etiología. Los casos tumorales y traumáticos se asociaron con mayor compromiso neurológico, mientras que los infecciosos y degenerativos presentaron afectaciones más leves. Además, el modelo de regresión logística evidenció que el nivel ASIA D se relacionó significativamente con la presencia de dolor, y que variables como quimioterapia, diuréticos e inflamación se asociaron con distintos niveles neurológicos, lo que puede ser útil para el pronóstico funcional y la planificación terapéutica.

Los pacientes con lesiones torácicas presentaron los mayores grados de afectación neurológica (ASIA A y B), mientras que las lesiones lumbares se asociaron con función neurológica conservada (ASIA E). La clasificación ASIA D se distribuyó en todos los

niveles, reflejando afectación moderada. Estos patrones sugieren que el nivel de lesión vertebral influye en el grado de compromiso neurológico en casos de SDV.

Finalmente se destacó cómo ciertas etiologías se vinculan con patrones específicos de daño neurológico y con tipos particulares de hallazgos en RMN y Rx.

XII. RECOMENDACIONES

Desde el enfoque metodológico, se recomienda realizar estudios multicéntricos prospectivos con criterios de inclusión bien definidos, que permitan correlacionar hallazgos clínicos y de laboratorio mediante herramientas como regresión logística y análisis de varianza. Para fortalecer la validez externa, se sugiere clasificar las cohortes según la etiología del síndrome (infecciosa, tumoral, degenerativa y traumática) y explorar biomarcadores específicos para su diferenciación temprana. Asimismo, se propone evaluar el impacto funcional y neurológico con escalas validadas, junto con instrumentos de calidad de vida, en un seguimiento longitudinal mínimo de doce meses.

XIII. BIBLIOGRAFIA

1. Cahueque-Lemus MA, Cobar-Bustamante AE, Bregni-Duraés MC, Jiménez-Ávila JM. Syndrome of vertebral destruction: understanding to practice. *Acta ortopédica Mexicana*. 2018;32(3):182-7.
2. Jimenez-Avila JM, Cahueque-Lemus MA, Cobar-Bustamante AE, Bregni-Duraés MC. Vertebral destruction syndrome: from knowledge to practice. *J Spine*. 2015;4(251):2.
3. Reyes-Sánchez AA, Obil-Chavarría C, Sánchez-Bringas G, Lara-Padilla E. Usefulness of computed tomography (CT)-guided biopsy for etiological diagnosis of vertebral destruction syndrome. *J Spine*. 2016;5(295):2.
4. Ciftdemir M, Kaya M, Selcuk E, Yalniz E. Tumors of the spine. *World journal of orthopedics*. 2016;7(2):109.
5. Eckert MJ, Martin MJ. Trauma: spinal cord injury. *Surgical Clinics*. 2017;97(5):1031-45.
6. Kushchayev S V, Glushko T, Jarraya M, Schuleri KH, Preul MC, Brooks ML, et al. ABCs of the degenerative spine. *Insights into imaging*. 2018; 9:253-74.
7. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. *The American journal of medicine*. 2010;123(1):87 e7-35. Epub 2010/01/28. pmid:20102998.
8. Green BN, Johnson CD, Snodgrass J, Smith M, Dunn AS. Association Between Smoking and Back Pain in a Cross-Section of Adult Americans. *Cureus*. 2016;8(9): e806. pmid:27790393; PubMed Central PMCID: PMCPMC5081254.

9. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2010;171(2):135-54. pmid:20007994.
10. Koyanagi A, Stickley A, Garin N, Miret M, Ayuso-Mateos JL, Leonardi M, et al. The association between obesity and back pain in nine countries: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2015; 15:123. pmid:25886589; PubMed Central PMCID: PMCPMC4331391.
11. Smuck M, Kao MC, Brar N, Martinez-Ith A, Choi J, Tomkins-Lane CC. Does physical activity influence the relationship between low back pain and obesity? *Spine J.* 2014;14(2):209-16. pmid:24239800.
12. Scherer M, Hansen H, Gensichen J, Mergenthal K, Riedel-Heller S, Weyerer S, et al. Association between multimorbidity patterns and chronic pain in elderly primary care patients: a cross-sectional observational study. *BMC Fam Pract.* 2016; 17:68. pmid:27267905; PubMed Central PMCID: PMCPMC4895952.
13. Strine TW, Hootman JM. US national prevalence and correlates of low back and neck pain among adults. *Arthritis Rheum.* 2007;57(4):656-65. Epub 2007/05/02. pmid:17471542.
14. Araujo JLV, Veiga JCE, Figueiredo EG, Barboza VR, Daniel JW, Panagopoulos AT. Management of metastatic spinal column neoplasms-an update. *Revista do Collegio Brasileiro de Cirurgiões.* 2013; 40:508-14.
15. David G, Mohammadi S, Martin AR, Cohen-Adad J, Weiskopf N, Thompson A, et al. Traumatic and nontraumatic spinal cord injury: pathological insights from neuroimaging. *Nature Reviews Neurology.* 2019;15(12):718-31.

16. Francisco V, Pino J, González-Gay MÁ, Lago F, Karppinen J, Tervonen O, et al. A new immunometabolic perspective of intervertebral disc degeneration. *Nature Reviews Rheumatology*. 2022;18(1):47-60.
17. Kos N, Gradisnik L, Velnar T. A brief review of the degenerative intervertebral disc disease. *Medical Archives*. 2019;73(6):421.
18. Dunn RN, Husien M Ben. Spinal tuberculosis: review of current management. *The bone & joint journal*. 2018;100(4):425-31.
19. Raychaudhuri SP, Deodhar A. The classification and diagnostic criteria of ankylosing spondylitis. *Journal of autoimmunity*. 2014; 48:128-33.
20. Alpízar-Aguirre A, Elías-Escobedo A, Rosales-Olivares LM, Miramontes-Martínez V, Reyes-Sánchez A. Síndrome de destrucción vertebral. Sistemas de evaluación en su diagnóstico. *Cirugía y Cirujanos*. 2008;76(3):205-11.
21. Cahueque-Lemus MA, Cobar-Bustamante AE, Bregni-Duraés MC, Jiménez-Ávila JM. Síndrome de destrucción vertebral: del entendimiento a la práctica. *Acta ortopédica mexicana*. 2018;32(3):182-7.
22. Zúñiga MFC, Moga AG, Carranza JEG, Mayoral IJS. Evaluación de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia como auxiliar en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral postpandemia COVID-19 en un centro médico de tercer nivel de referencia. *Cirugía de Columna*. 2024;2(1):19-25.
23. Rosales-Olivares LM, Valle-Cerna I, Alpízar-Aguirre A, Miramontes-Martínez V, de la Luz Arenas-Sordo M, Reyes-Sánchez A. Evaluación de la biopsia percutánea en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral torácico y lumbar. *Cirugía y Cirujanos*. 2007;75(6):459-63.

24. Mireles-Cano JN, Escoto-Venegas E, García-González OG, Miranda-González A, González-Ramírez J, Hernández-Sepúlveda E, et al. Algoritmo de manejo para el síndrome de destrucción vertebral por mieloma múltiple y compresión metastásica de la médula espinal. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2021;34(5):293-7.
25. Jiménez-Ávila JM, Sánchez-García O, González-Cisneros AC. Directrices en la decisión del manejo quirúrgico en la cirugía de columna vertebral. *Cirugía y cirujanos*. 2019;87(3):299-307.
26. Ávila JMJ, del Toro Aguayo JM, Buitimea CJV, Ortiz MG. ¿Qué es el síndrome de destrucción vertebral? *Orthotips AMOT*. 2013;9(3):152-62.
27. Jiménez-Ávila JM, Sánchez-García O, González-Cisneros AC. Guidelines in the decision of surgical management in spine surgery. *Cirugía y Cirujanos*. 2019;87(3):299-307.
28. VELASQUEZ DROEA. Destrucción Vertebral de Etiología Infecciosa: 10 años de Experiencia en el Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra.” UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; 2021.
29. Brito-Núñez NJ, Campos L, Díaz F, Velásquez M, Izaguirre E, Faria-Méndez G, et al. Tratamiento quirúrgico de la espondilitis tuberculosa (enfermedad de Pott). Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Revista biomédica*. 2019;30(2):59-65.
30. Zarate-Kalfopoulos B, García-Valerio JE, Sánchez-Bringas G, Rosales-Olivares LM, Alpízar-Aguirre A, Reyes-Sánchez A. Resultados de biopsia guiada por tomografía axial computarizada en el síndrome de destrucción vertebral, evaluados en dos instituciones distintas. *Coluna/Columna*. 2013; 12:108-11.

31. American Spinal Injury Association. The International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI). Chicago, IL: American Spinal Injury Association; 2016.
32. Cheng Y, Feng H, Mu J, Chen J, Wu H. Percutaneous vertebroplasty for SAPHO syndrome with vertebral destruction: a case report and literature review. *Frontiers in Medicine*. 2023; 10:1175787.
33. Mireles-Cano JN, Escoto-Venegas E, García-González OG, Miranda-González A, González-Ramírez J, Hernández-Sepúlveda E, et al. A management algorithm for vertebral destruction syndrome by multiple myeloma and metastatic spinal cord compression. *Acta ortopédica mexicana*. 2021;34(5):293-7.
34. Cahueque-Lemus MA, Cobar-Bustamante AE, Bregni-Duraés MC, Jiménez-Ávila JM. Síndrome de destrucción vertebral: del entendimiento a la práctica. *Acta ortop. mex* [revista en la Internet]. 2018;32(3): 182-187. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022018000300182&lng=es.
35. Alpízar-Aguirre A, Elías-Escobedo A, Rosales-Olivares LM, Miramontes-Martínez V, Reyes-Sánchez A. Vertebral destruction syndrome. Evaluation systems in diagnosis. *Cirugía y Cirujanos*. 2008;76(3):205-11.
36. Rosales-Olivares LM, Valle-Cerna I, Alpízar-Aguirre A, Miramontes-Martínez V, de la Luz Arenas-Sordo M, Reyes-Sánchez A. Percutaneous biopsy evaluation in the diagnosis of thoracic and lumbar vertebral destruction syndrome. *Cirugía y Cirujanos*. 2007;75(6):459-63.
37. Kong, W., Jefferies, C., Learch, T. J., Gan, X., Zhu, F., Zhang, N., ... & Weisman, M. H. Risk factors for spinal structural damage in a Chinese cohort with ankylosing spondylitis. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, 2022;28(1), e118-e124.

38. Kai, K., Fujiwara, T., Akasaki, Y., Tsushima, H., Hara, D., Arisumi, S., ... & Nakashima, Y. Risk factor analysis of vertebral fractures requiring surgery in patients with ankylosing spondylitis. *Modern Rheumatology*, 2024; roae048.
39. Calvo Rendón L, Martínez de Jesús E, Calvo Zanabria BE. Vertebroplasty in Vertebral Destructive Processes. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*. 2013;18(3):206-11.
40. Santiago FR, Ramos-Bossini AJL, Wang YXJ, Zúñiga DL. The role of radiography in the study of spinal disorders. Quantitative imaging in medicine and surgery. 2020;10(12):2322.
41. Ross JS, Moore KR. Diagnostic imaging: spine. Elsevier Health Sciences; 2015.
42. Ansari S, Amanullah MF, Ahmad K, Rauniyar RK. Pott's spine: diagnostic imaging modalities and technology advancements. *North American journal of medical sciences*. 2013;5(7):404.
43. Zhang Y, Zhao C, Liu H, Hou H, Zhang H. Multiple metastasis-like bone lesions in scintigraphic imaging. *BioMed Research International*. 2012;2012(1):957364.
44. Garg V, Kosmas C, YounG PC, Togaru UK, Robbin MR. Computed tomography-guided percutaneous biopsy for vertebral osteomyelitis: a department's experience. *Neurosurgical focus*. 2014;37(2): E10.

XII. ANEXOS

Anexo 1

Herramientas diagnosticas

- Radiografía simple: Es la primera línea de imagen utilizada y puede revelar cambios estructurales como fracturas, colapso vertebral y deformidades. Sin embargo, su sensibilidad es limitada para detectar lesiones tempranas. (40)
- Tomografía computarizada (TC): Proporciona imágenes detalladas de la estructura ósea y es útil para evaluar fracturas complejas, destrucción ósea y la extensión de lesiones líticas o blásticas en casos de neoplasias. (41)
- Resonancia magnética (RM): Es la modalidad más sensible para evaluar las estructuras de tejidos blandos, la médula espinal y la extensión de infecciones o tumores. La RM puede detectar cambios en la señal de los cuerpos vertebrales afectados por edema, inflamación, infección o infiltración tumoral, y es crucial para evaluar la compresión medular y los abscesos paravertebrales. (42)
- Gammagrafía ósea: Utiliza radioisótopos para detectar áreas de actividad metabólica aumentada en el hueso, siendo útil en la detección de metástasis óseas y procesos infecciosos. (43)
- Biopsia vertebral: En casos de sospecha de infección o neoplasia, una biopsia dirigida por imagen puede proporcionar un diagnóstico histológico definitivo, permitiendo la identificación del patógeno o del tipo de tumor. (44)

Anexo 2

Criterios diagnósticos

- 1 Historia clínica y síntomas: Dolor de espalda crónico, dolor nocturno que no mejora con el reposo, síntomas neurológicos como debilidad, parestesias o disfunción de esfínteres, y signos sistémicos como fiebre, pérdida de peso y fatiga, que pueden sugerir infección o malignidad.
- 2 Hallazgos en imagen:
 - Radiografías que muestran colapso vertebral, deformidades, o lesiones líticas/blásticas.
 - TC que revela destrucción ósea detallada y compromiso estructural.
 - RM con evidencia de edema óseo, abscesos, o infiltración tumoral y compresión de la médula espinal o nervios.
 - Gammagrafía ósea que identifica áreas de actividad metabólica anormal sugestivas de infección o metástasis.
- 3 Resultados de laboratorio:
 - Marcadores inflamatorios elevados como la velocidad de sedimentación globular (VSG) y la proteína C reactiva (PCR) en casos de infección.
 - Cultivos positivos de biopsias o muestras sanguíneas que identifican patógenos específicos.
 - Marcadores tumorales elevados y resultados de biopsias que confirman la presencia de células malignas.
- 4 Pruebas específicas:
 - Biopsia ósea que confirma la naturaleza de la lesión, ya sea infecciosa (identificación del patógeno) o neoplásica (tipo de tumor).

La combinación de estos criterios permite un diagnóstico preciso del SDV, diferenciando entre sus diversas etiologías y guiando un tratamiento adecuado. (18-21)

Anexo 3

A continuación, se describen de forma concisa los principales tipos de intervenciones quirúrgicas utilizadas en el manejo del SDV, destacando sus indicaciones y en qué consiste cada procedimiento

- Laminectomía: Indicada para aliviar la compresión de la médula espinal o nervios al remover la lámina vertebral. Es utilizada en casos de estenosis espinal, tumores o infecciones.
- Foraminotomía: Consiste en la ampliación del foramen intervertebral para aliviar la compresión nerviosa. Indicada en radiculopatías por hernias discales o estenosis foraminal.
- Discectomía: Remoción de parte o la totalidad de un disco intervertebral herniado que está presionando los nervios. Indicada en hernias discales con síntomas neurológicos.
- Fusión vertebral: Proceso de unir dos o más vértebras para estabilizar la columna. Indicada en casos de inestabilidad vertebral, fracturas o enfermedades degenerativas severas.
- Instrumentación espinal: Uso de dispositivos como tornillos, varillas y placas para estabilizar la columna vertebral. Indicada en fusión vertebral y casos de inestabilidad severa.
- Vertebroplastia: Inyección de cemento óseo en una vértebra fracturada para estabilizarla y reducir el dolor. Indicada en fracturas vertebrales osteoporóticas.
- Corpectomía: Remoción de parte del cuerpo vertebral afectado por tumores, infecciones o fracturas. Indicada para descompresión medular y estabilización.

- Cifoplastía: Similar a la vertebroplastia, pero incluye la creación de un espacio dentro de la vértebra fracturada antes de la inyección de cemento. Indicada en fracturas osteoporóticas.
- Resección tumoral: Remoción de un tumor vertebral. Indicada en tumores malignos o benignos que causan destrucción vertebral o compresión neurológica.
- Desbridamiento: Remoción de tejido infectado o necrosado. Indicada en infecciones vertebrales severas.
- Reducción abierta y fijación interna: Procedimiento para realinear y estabilizar fracturas vertebrales con fijación interna. Indicada en fracturas inestables o desplazadas.

Cada tipo de tratamiento quirúrgico se selecciona en función de la condición específica del paciente y los objetivos terapéuticos, con el objetivo final de mejorar la calidad de vida y la funcionalidad del paciente. (26-30)

Anexo 4



**Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza e Investigación
Jefatura de Investigación**

Consentimiento informado

Factores asociados al Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General Pachuca mediante la Escala ASIA durante el periodo de enero 2019 a diciembre 2024

Pachuca, Hidalgo a _____

Representante Legal: _____ Por medio del presente, acepto participar en el estudio de investigación.

Se le ha preguntado si quiere participar en este estudio de investigación, refiriéndose siempre a un estudio de investigación. Su decisión es completamente libre y voluntaria. Si decide no participar, no habrá consecuencia alguna. La información a continuación explica en detalle el estudio y la manera en que usted podría participar como voluntario. Puede tomarse el tiempo que necesite para hacer cualquier pregunta sobre el estudio, y el médico responsable o el personal designado estarán disponibles para responderle. Lea cuidadosamente este documento.

El propósito del estudio es investigar los factores asociados al Síndrome de Destrucción Vertebral en pacientes del Hospital General Pachuca, utilizando la Escala ASIA, durante el periodo comprendido entre enero de 2019 y diciembre de 2024.

El voluntario deberá autorizar el uso de los datos contenidos en su expediente clínico. No se identifican riesgos asociados con la participación en este estudio.

Estoy consciente de que no recibiré los datos obtenidos ni ninguna retribución por mi participación. Sin embargo, reconozco que la información derivada de esta investigación podría beneficiar indirectamente a la sociedad.

Los participantes comenzarán el estudio de manera libre, sin presiones, y tendrán el derecho de abandonarlo en cualquier momento según su voluntad.

El Hospital General Pachuca garantizará la confidencialidad de toda la información médica recopilada, incluyendo los datos personales de los voluntarios. Sólo el personal autorizado de la Secretaría de Salud de México, los monitores del estudio, los auditores y las Comisiones de Ética e Investigación del Hospital General Pachuca y de la Secretaría de Salud de Hidalgo podrán revisar su información cuando sea necesario. En caso de publicarse los resultados de este estudio, se asegurará mantener la confidencialidad de los datos personales de todos los participantes.

Para cualquier duda o aclaración, puede comunicarse con el director del proyecto de investigación, Dr. Guillermo Espinosa López, al teléfono 7712042356, o con la presidenta del Comité de Ética en Investigación, Dra. Maricela Soto Ríos, al teléfono 7717134649.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de testigo

Nombre y firma de testigo