

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD
PÚBLICA**

SUBSEDE VENUSTIANO CARRANZA

TESIS

**IMPACTO DE LA FISIOTERAPIA EN
REINSERCIÓN DE LA VIDA DIARIA EN
PACIENTES POSOPERADOS DE
LAMNECTOMIA EN EL HOSPITAL
BELISARIO DOMÍNGUEZ DE LA CIUDAD
DE TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

PRESENTA

JOSÉ ANTONIO CAMACHO ALTAMIRANO – 669120031

JOSEJARED PARRAZALEZ RAMOS – 669120046

Venustiano Carranza, Chiapas

Octubre 2025



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA GENERAL

DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES

DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Venustiano Carranza, Chiapas
18 de octubre de 2025

C. José Antonio Camacho Altamirano

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
"Impacto de la fisioterapia en reinserción de la vida diaria en pacientes posoperados de
laminectomía en el Hospital Belisario Domínguez de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez; Chiapas."

En la modalidad de: Tesis profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

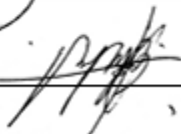
Lic. Jesús Arturo Urbina Torres

Lic. Claudia Yaneth Hernández Muñoz

Dr. Roberto Rivera Borraz

Firmas:





Ccp. Expediente



ÍNDICE

1. RESUMEN.....	6
ABSTRACT	8
2. INTRODUCCIÓN	10
3. ANTECEDENTES.....	12
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
5. JUSTIFICACIÓN.....	21
6. MARCO TEÓRICO	23
6.1 Estenosis Lumbar	23
6.2 Epidemiología	27
6.3 Etiología	27
6.4 Clasificación.....	28
6.4.1 Tipo de estenosis	28
6.4.2 Fisiopatología.....	29
6.5 Manifestaciones clínicas	32
6.5.1 Diagnóstico y tratamiento de la estenosis del canal lumbar.....	33
6.6 Otras cirugías comunes en columna lumbar	38
6.6.1 Cirugía en hernia de disco lumbar.....	38
6.7 Escalas del dolor.....	41

6.7.1 Escala de Oswestry.....	41
6.7.2 Escala visual análoga (EVA).....	42
6.8 Anatomía de la columna lumbar	43
6.8.1 Columna vertebral	43
6.8.2 Anatomía del canal lumbar	45
6.8.3 Posiciones fisiológicas de la columna vertebral.....	46
6.8.4 Funciones de la columna vertebral.....	47
6.8.5 Inervación lumbar	47
7. OBJETIVOS.....	48
8. HIPÓTESIS	49
9. METODOLOGÍA	50
9.1 Tipo de estudio	50
9.2 Población.....	50
9.3 Muestra.....	51
9.4 Criterios de inclusión	51
9.5 Criterios de exclusión.....	51
9.6 Recolección de datos.....	52
9.7 Dosificación del ejercicio.....	¡Error! Marcador no definido.
9.8 Variables.....	60
9.8.1 Descripción de las variables.....	60

10. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	67
11. CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
12. RECOMENDACIONES	77
13. ANEXOS.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	80

1. RESUMEN

En esta investigación se aborda el dolor lumbar y sus diferentes causas. La mayoría de los episodios son temporales, pero el dolor lumbar crónico afecta la salud física y mental, reduce responsabilidades sociales y provoca altos costos en atención médica. Las enfermedades degenerativas de la columna, como hernias de disco, espondilosis y estenosis espinal son causas comunes de dolor crónico y afectan la calidad de vida de los adultos, complicando su tratamiento. La rehabilitación postoperatoria es crucial para mejorar la situación del paciente, e incluye fisioterapia, ejercicios y educación en ergonomía. Sin embargo, su éxito puede verse afectado por la adherencia al tratamiento y otros factores.

En México, la prevalencia del dolor lumbar crónico es del 6.96%, con mayor incidencia en mujeres y en el grupo de 50-69 años. La rehabilitación postoperatoria, mediante fisioterapia, ejercicios de fortalecimiento y educación en ergonomía, es fundamental para mejorar la funcionalidad y reducir el dolor, aunque su efectividad puede verse afectada por factores como adherencia al tratamiento, comorbilidades y hábitos como el tabaquismo. Estudios recientes destacan la importancia de programas de rehabilitación estructurados y personalizados para optimizar los resultados clínicos.

En este estudio se analizaron 10 pacientes sometidos a cirugía por patologías degenerativas de la columna vertebral, con edades comprendidas entre 50 y 65 años (promedio: 57.7 años).

En cuanto al sexo, se observó un predominio masculino (70%), frente a un 30% femenino. Este hallazgo podría asociarse con una mayor exposición de los hombres a factores de riesgo mecánicos,

como trabajos físicamente exigentes, y con una mayor prevalencia de patología lumbar degenerativa en este grupo etario.

Respecto a la distribución por edad, el grupo más frecuente fue el de 55 a 60 años (50%), seguido por el de 50 a 54 años (30%) y el de 61 a 65 años (20%), coincidiendo con la etapa de la vida en la que las alteraciones degenerativas de la columna suelen ser más sintomáticas.

En relación con el tipo de intervención quirúrgica, la laminectomía lumbar fue la más realizada (50% de los casos), seguida por la discectomía lumbar (30%) y la discectomía cervical (20%). Las cirugías lumbares predominaron en los hombres, mientras que las mujeres fueron intervenidas principalmente por hernias discales, tanto lumbares como cervicales. En conjunto, los resultados reflejan que las patologías degenerativas lumbares continúan siendo la principal causa de cirugía vertebral, especialmente en varones entre la quinta y sexta década de vida.

ABSTRACT

This research addresses lower back pain and its different causes. Most episodes are temporary, but chronic lower back pain affects physical and mental health, reduces social responsibilities, and results in high healthcare costs. Degenerative diseases of the spine, such as herniated discs, spondylosis, and spinal stenosis, are common causes of chronic pain and affect the quality of life of adults, complicating their treatment. Postoperative rehabilitation is crucial for improving the patient's situation and includes physical therapy, exercises, and education in ergonomics. However, its success can be affected by adherence to treatment and other factors.

Degenerative pathologies of the lumbar spine, such as herniated discs, spondylosis, and stenosis, are common causes of chronic pain and disability in adults, significantly affecting quality of life and placing a high burden on health systems. In Mexico, the prevalence of chronic low back pain is 6.96%, with a higher incidence in women and in the 50-69 age group. Postoperative rehabilitation, through physical therapy, strengthening exercises, and ergonomics education, is essential for improving functionality and reducing pain, although its effectiveness can be affected by factors such as adherence to treatment, comorbidities, and habits such as smoking. Recent studies highlight the importance of structured and personalized rehabilitation programs to optimize clinical outcomes.

This study analyzed 10 patients who underwent surgery for degenerative spinal disorders, aged between 50 and 65 years (average: 57.7 years).

In terms of gender, there was a predominance of males (70%) compared to 30% females. This finding could be associated with greater exposure of men to mechanical risk factors, such as

physically demanding jobs, and with a higher prevalence of degenerative lumbar pathology in this age group.

Regarding age distribution, the most frequent group was 55 to 60 years old (50%), followed by 50 to 54 years old (30%) and 61 to 65 years old (20%), coinciding with the stage of life in which degenerative changes in the spine tend to be more symptomatic.

In terms of the type of surgical procedure, lumbar laminectomy was the most common (50% of cases), followed by lumbar discectomy (30%) and cervical discectomy (20%). Lumbar surgery was more common in men, while women underwent surgery mainly for herniated discs, both lumbar and cervical. Overall, the results reflect that lumbar degenerative pathologies continue to be the main cause of spinal surgery, especially in men between the fifth and sixth decades of life.

2. INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar es una causa importante de morbilidad entre personas de mediana edad y mayores debido a varias etiologías posibles. Aunque la mayoría de los episodios de dolor lumbar suelen ser autolimitados, la incidencia de recurrencia a lo largo de la vida es tan alta como 85% (1). El dolor lumbar crónico no solo perjudica la salud física y psicológica, sino que también conduce a una disminución de las responsabilidades sociales, incluido el rendimiento laboral y la vida familiar, y es una causa importante del aumento de los costos de la atención médica (2).

Con los avances en la atención médica y el aumento de la esperanza de vida de la población que envejece, la carga mundial de la enfermedad de la columna vertebral ha aumentado (3). Con la disponibilidad de técnicas avanzadas como la cirugía de columna mínimamente invasiva, la fijación percutánea de tornillos pediculares, la imagenología y la navegación, actualmente se están realizando un mayor número de cirugías de columna, y algunos estudios documentan que el número de cirugías de columna es 2,4 veces mayor que el de las realizadas hace 15 años (4) (5).

Después de la cirugía de columna lumbar, la intervención de fisioterapia postoperatoria es crucial y se recomienda para mejorar el resultado funcional postoperatorio para que los pacientes puedan realizar sus actividades de la vida diaria (AVD) lo antes posible y volver a la vida normal o casi normal a largo plazo (6) (7). Un régimen de fisioterapia consiste en ejercicios supervisados o en casa con la guía e instrucción adecuadas proporcionadas por un fisioterapeuta. Además, la rehabilitación activa es efectiva e importante para mejorar el estado funcional a corto y largo plazo (8). La rehabilitación incluye múltiples modalidades diferentes basadas en los requisitos de los pacientes, como proporcionar instrucciones, terapia de ejercicios como estiramiento y

fortalecimiento muscular, técnicas de manipulación, técnicas de movilización y el uso de equipo de asistencia como ayudas para caminar (9). Al evaluar el progreso de los pacientes postoperatorios sometidos a rehabilitación, los fisioterapeutas y cirujanos a menudo tienen que utilizar medidas de resultados informadas por el paciente específicas de la enfermedad y pruebas de rendimiento físico estándar. Estas evaluaciones pueden proporcionar información útil sobre el progreso realizado por los pacientes después de la cirugía. Con diferentes técnicas de cirugía de columna lumbar y fusión espinal que se realizan, la fisioterapia prescrita debe seleccionarse teniendo en cuenta la técnica utilizada y debe apuntar al fortalecimiento de los grupos musculares violados durante el procedimiento quirúrgico.

Los beneficios de la fisioterapia según la literatura en el pasado se han limitado a evidencia débil, y los mecanismos de estos beneficios siguen siendo inciertos (10) (11). Sin embargo, recientemente ha habido varios informes nuevos que respaldan la idea de que la rehabilitación ayuda a mejorar los resultados clínicos en la cirugía de fusión lumbar (12) (13).

3. ANTECEDENTES

En 1803 el barón Antoine Portal hace una descripción del estrechamiento del canal raquídeo, en estudio de cadáveres. En 1891, Gower realizó estudios en cadáveres que presentaron durante su vida trastornos degenerativos y no mencionaron sintomatología alguna, y postularon que el estrechamiento de los forámenes en el anciano puede resultar en el daño de las raíces nerviosas y producir dolor irradiado y algunas veces neuritis descendente (13).

Wiltse reportó la primera laminectomía descompresora en 1893. En 1900, Sachs y Fraenkel introducen el concepto de pinzamiento de la raíz nerviosa como causa de la ciática en pacientes ancianos, en un artículo publicado ese año. En 1911 estos autores y Casamajor describieron los cambios en la espina lumbar e incluyeron el engrosamiento de la lámina y del ligamento amarillo y la hipertrofia de las facetas articulares (14).

Este mismo año Dejerine describe la claudicación neurógena. En 1925 Donald y Volger describen los cambios morfológicos del canal vertebral en la acondroplasia. En 1927, Putti explicó que la hipertrofia de la faceta articular superior puede resultar en un atrapamiento de la salida de la raíz nerviosa, y enfatizó la relevancia de las anomalías congénitas o adquiridas por alteraciones degenerativas de los forámenes y los recesos laterales, las cuales producen ciática por el atrapamiento de la salida de la raíz nerviosa (14).

En 1934, Elsberg y Dyke comienzan estudios de los diámetros del canal vertebral. Ese mismo año Mixter y Barr probaron que el prolapso discal puede llevar al pinzamiento de la raíz con la subsecuente generación de dolor ciático, y con ello comenzó un período que se denominó «la

dinastía del disco». En 1943, Ghormleg describe la compresión radicular en el foramen, y Godthwait, la compresión radicular en las articulaciones (15).

En 1949, el neurocirujano alemán Henk Verbiest y Ehni refirieron el término conducto lumbar estrecho. Verbiest, también conocido como «el Papa de la estenosis del canal lumbar», la definió como una entidad patológica, e introdujo el concepto de estenosis del desarrollo cuando ésta es causada por un diámetro medio sagital del canal espinal y en el lumbar anormalmente corto; fue el primero en describir los síntomas clínicos de la claudicación neurógena como resultado de una estenosis del canal y estableció esta patología como entidad clínica. (14)

Un año antes, en 1953, Shlesenger describe la disminución de la distancia pedicular como causa de compresión, y Epstein en 1962, imágenes radiológicas y anatomopatológicas de la estenosis del receso lateral. Arnoldi en 1976 propuso una de las primeras definiciones de esta patología, como «cualquier tipo de estrechamiento del canal lumbar, canal de la raíz nerviosa, o agujero intervertebral», así como una clasificación para ésta. (13)

Kirkaldi-Willi y colaboradores, desarrollan su teoría de la patogenia en los trastornos degenerativos de la columna lumbar y contribuyó sustancialmente a nuestro entendimiento de los eventos que ocurren en la estenosis del canal (15). En 1988 es cuando el profesor francés Jacques Senegas describe el tratamiento quirúrgico de recalibraje y reparación ligamentaria.

Machado GC, Ferreira PH, Yoo RIJ, Harris IA, Pinheiro MB, Koes BW, y colaboradores, en el 2016 realizaron un estudio en los pacientes con dolor de la pierna o la espalda debido a la estenosis sintomática de la columna vertebral. El objetivo de esta investigación fue determinar la eficacia de la cirugía en el tratamiento de estos pacientes y la efectividad comparativa entre las técnicas

quirúrgicas realizadas de forma habitual. Se incluyeron todos los ensayos que compararon cualquier técnica quirúrgica con ninguna cirugía o cirugía placebo, así como los ensayos que compararon diferentes técnicas quirúrgicas entre sí, incluida la fusión y los implantes espinales. Se incluyeron 24 ensayos controlados aleatorios con un total de 2352 pacientes. No se encontraron ensayos que comparan cirugía con ningún tratamiento o cirugía placebo, de manera que todos los ensayos incluidos compararon diferentes técnicas quirúrgicas. Se observó que los pacientes sometidos a descompresión más fusión no estuvieron mejor que los pacientes sometidos a cirugía de descompresión sola. Finalmente, no se encontraron diferencias entre las diferentes formas de descompresión.⁴

Dr. Uruchi Limachi, Dr. Sea Aramayo. Realizaron un estudio para evaluar el dolor mediante la escala de Oswestry en pacientes con artrodesis posterolateral por canal lumbar estrecho. 2017.

El propósito de esta investigación fue establecer la evolución funcional y condición neurológica con la escala de Oswestry en la biomecánica de la columna lumbar en pacientes que fueron intervenidos mediante descompresión neurológica y artrodesis posterolateral más estabilización con tornillos transpediculares por presentar diagnóstico de canal lumbar estrecho. Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, de corte transversal de pacientes en los cuales se realizó artrodesis posterolateral por CLE en el servicio de ortopedia traumatología entre las gestiones 2012-2014, en el Hospital Obrero Nro 1. Se evaluaron 16 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Dentro de los resultados obtenidos según la valoración de la escala de Oswestry: un 56% de pacientes tienen limitación funcional mínima y un 6% discapacidad a los 6 meses post operatorio. El género más afectado fue el femenino con un 57%, la edad promedio fue de 64 años, el tiempo previo al tratamiento quirúrgico fue mayor a 12 meses en el 63%, los niveles instrumentados más frecuentes fueron de L3-L5 y L5-S1 con un 25%.⁵

Dr. Lindado Pacheco, Santiago Gutiérrez, Juan Carlos Acevedo González, realizaron un estudio en el año 2019 en Bogotá, Colombia, con el objetivo de establecer la evaluación de los factores espinos pélvicos de dolor lumbar antes de la cirugía para mejorar la selección de pacientes que se someten a tratamiento quirúrgico y, por lo tanto, mejorar su funcionalidad y los índices de calidad de vida. Se realizó una revisión de la literatura no sistemática para evaluar los elementos más importantes involucrados en las evaluaciones diagnósticas que incluyen: anatomía lumbosacra, procesos patológicos de la columna vertebral que causan dolor de espalda e indicaciones de fusión intersomática lumbar. Se concluyó en que la artrodesis lumbar es un procedimiento que cada día tiene una mayor prevalencia en nuestro medio. Por lo tanto, se deben buscar de forma activa desde la valoración prequirúrgica para poder establecer qué pacientes tienen mayor probabilidad de cursar con dolor o disfunción persistente.⁶

Zavarize SF, Muglia Wechsler S. Evaluaron las diferencias de género en las estrategias de afrontamiento del dolor lumbar en el 2016 en Campinas, Brasil. El objetivo fue investigar las diferencias de género en los comportamientos de dolor y en el manejo del dolor lumbar crónico. La muestra estuvo conformada por 158 participantes (66,5% mujeres), con edades entre los 30 y 88 años que fueron diagnosticados con artrosis lumbar. Resultados: Los resultados del MANOVA demostraron que las mujeres presentaron mayor percepción del dolor que los hombres. Se concluyó que las mujeres presentan un mayor número de estrategias de afrontamiento para el dolor, lo cual puede influir positivamente en su calidad de vida. ⁷

Martínez Pintor (2011) data que las corrientes interferenciales, aportan una serie de ventajas importantes, tanto para el paciente como para el terapeuta.²¹ Acorde con los resultados de nuestro estudio se observó disminución del dolor lumbar con el empleo de la electroestimulación. Estos

sujetos quienes fueron atendidos por primera vez con la terapia presentaron una mejora desde la primera sesión, mientras que los pacientes que se atendieron con ejercicios de Williams no citaron mejoría en la primera intervención; cabe mencionar que para observar resultados más precisos en el empleo de técnicas rehabilitadoras los estudios deben de ser longitudinales, sin embargo es sustancial destacar que desde el inicio se puede otorgar una mejora en la condición clínica del paciente al emplear terapias físicas que incluyan la inclusión de tecnología, la cual provee apoyo en gran medida al ejercicio del fisioterapeuta.

En este contexto, el presente estudio se llevó a cabo en el Hospital Belisario Domínguez de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, con el objetivo de analizar los factores que influyen en la adherencia a la rehabilitación postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar.

Se puede observar a través de los diversos estudios citados el progreso y evolución de los cirujanos tanto la evolución en la investigación clínica como en la científica bajo los datos arrojados en los estudios realizados para pensar a los pacientes.

Dentro de ellos se han ido modificando los conceptos de la lesión y los abordajes como los parámetros para tener a consideración durante los procesos quirúrgicos siendo más efectivos unos que otros.

Sin embargo, los investigadores no tomaron en cuenta una parte fundamental en la rehabilitación de los pacientes que es el ejercicio fisioterapéutico. Hay pocos estudios que hablan sobre técnicas fisioterapéuticas con intervención quirúrgica, es decir, combinar parámetros de cual cirugía es más conveniente y con cual intervención fisioterapéutica es mejor.

Por eso la presente investigación presenta una propuesta fisioterapéutica mediante ejercicios para re inserción a la vida diaria postcirugía de laminectomía lumbar.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las patologías degenerativas de la columna lumbar, como hernia de disco, espondilosis y estenosis espinal son causas frecuentes de dolor crónico y discapacidad en adultos, con alto impacto en la calidad de vida y en los sistemas de salud debido a la complejidad de su tratamiento, que en muchos casos incluye cirugía.

El dolor lumbar crónico es una de las enfermedades más prevalentes a nivel mundial y la segunda causa más común de consulta médica, representando el 3% de todas las consultas (14). Se estima que entre el 60 y 85% de la población experimentará dolor lumbar en algún momento de su vida (15).

En México, el dolor lumbar crónico es una causa importante de discapacidad, con prevalencia en aumento por el envejecimiento poblacional y estilos de vida sedentarios (16). Según el Estudio de carga global de morbilidad 2019, la prevalencia es de 6.96% (mayor en mujeres: 9.03%), con un pico en el grupo de 50- 69 años (17).

La rehabilitación postoperatoria es esencial para optimizar resultados en dolor, funcionalidad y calidad de vida, incluyendo modalidades como fisioterapia, ejercicios de fortalecimiento y educación en ergonomía (18). Sin embargo, su efectividad puede verse limitada por factores como la adherencia al tratamiento, comorbilidades y hábitos como el tabaquismo (19).

Estudios recientes respaldan la rehabilitación estructurada, (20) (21) y han documentado el efecto negativo del tabaquismo en la cirugía de columna, asociado a menor tasa de hospital. Asimismo, la baja adherencia a la rehabilitación se relaciona con peores resultados funcionales, siendo un fenómeno multifactorial que requiere intervenciones personalizadas (22).

En el Hospital Belisario Domínguez de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas existen muchos casos de patologías de columna que mayormente llevan a la degeneración de la articulación lumbar por lo cual terminan en un proceso quirúrgico y por lo consiguiente yendo al área de fisioterapia.

No obstante, ocurren con mayor frecuencia la estenosis lumbar por degeneración del disco intervertebral aunque también en otras regiones de la columna así como otras patologías por lo cual es de interés destacar y delimitar que porcentaje abarca cada uno.

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

¿Qué porcentaje de pacientes operados de columna son por laminectomía lumbar?

¿la intervención temprana de la fisioterapia ayuda a la pronta reinserción de la vida diaria?

¿Cuál es el rango de edad más frecuente en pacientes de laminectomía lumbar?

¿Cuánto tiempo de terapia aproximadamente se toma para reducir el dolor significativamente?

5. JUSTIFICACIÓN

Las patologías degenerativas de la columna lumbar, como la hernia de disco, la espondilosis y la estenosis espinal, constituyen un problema creciente de salud pública debido a su alta prevalencia, su evolución crónica y el grado de discapacidad que generan. El dolor lumbar crónico derivado de estas afecciones representa una de las causas más frecuentes de consulta médica tanto a nivel mundial como en México, afectando de forma significativa la calidad de vida de la población adulta y adulta mayor.

Si bien los avances quirúrgicos han mejorado notablemente el manejo de las enfermedades degenerativas de la columna, muchos pacientes continúan experimentando dolor residual, debilidad muscular y limitaciones funcionales tras la intervención en el Hospital Belisario Domínguez de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas. En este contexto, el manejo postoperatorio y la rehabilitación se consolidan como componentes esenciales para optimizar los resultados clínicos, favorecer una recuperación integral y reducir la incidencia de complicaciones o reingresos hospitalarios.

El objetivo principal del manejo postoperatorio en pacientes sometidos a una laminectomía es facilitar una recuperación adecuada, aliviar los síntomas, prevenir complicaciones y restaurar la funcionalidad de la columna vertebral. Para lograrlo, se recomienda implementar un plan de actividad física progresiva, en el cual caminar representa una actividad fundamental desde las primeras etapas del proceso. Este tipo de movilización temprana contribuye a mejorar la circulación, prevenir la trombosis venosa, fortalecer la musculatura paravertebral y favorecer la reincorporación gradual a las actividades cotidianas.

La fisioterapia desempeña igualmente un papel determinante en el proceso de rehabilitación postoperatoria. Mediante ejercicios específicos y técnicas personalizadas, se busca recuperar la fuerza, la flexibilidad y el rango de movimiento de la columna, aspectos que son cruciales para alcanzar una recuperación funcional completa. No obstante, la efectividad de los programas de rehabilitación puede verse afectada por factores como la baja adherencia terapéutica, las comorbilidades crónicas y los hábitos nocivos —como el tabaquismo—, que interfieren con la cicatrización y el fortalecimiento muscular.

Considerando la magnitud del problema y el impacto económico y social que representan estas patologías, se hace indispensable evaluar de manera sistemática la adherencia y los resultados funcionales de los pacientes sometidos a rehabilitación postoperatoria. Ello permitirá diseñar estrategias que fortalezcan la eficacia de los programas terapéuticos, promuevan la educación del paciente y contribuyan significativamente a reducir la discapacidad y los costos asociados, mejorando así la calidad de vida de quienes padecen estas afecciones.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Estenosis Lumbar

La estenosis espinal lumbar fue descrita por primera vez hace más de 100 años. Se caracterizó por el estrechamiento del canal espinal, que provoca invasión de este por el tejido blando y óseo circundante. Aunque puede ser congénita, comúnmente representa el resultado de un fenómeno degenerativo, como la espondilolistesis y los cambios relacionados con la edad (pérdida de altura de disco intervertebral, abultamiento discal, repliegue e hipertrofia del ligamento amarillo, osteoartritis, osteofitos y quistes facetarios) (23) (24) (25).

Sin embargo, hasta 1954 no se acuñó el término de estrechamiento o estenosis de canal. Tras estudiar siete pacientes, se popularizó este nombre (26). La estenosis del canal vertebral fue detallada por primera vez por el neurocirujano holandés Henk Verbiest, en 1954. La describió como un estrechamiento del canal vertebral, del receso lateral o de los agujeros de conjunción secundaria a hipertrofia degenerativa y progresiva de cualquiera de las estructuras óseas, cartilaginosas o ligamentosas, que culminaba en una compresión neurológica y vascular en uno o más niveles (23) (27). Por su parte, Epstein, en 1962, (23) (28) definió este proceso como una descompensación entre contenido y continente del canal vertebral lumbar, que puede llegar a comprimir las raíces nerviosas y la cola de caballo. Arnoldi, en 1976, propuso una de las primeras definiciones de esta patología, como “cualquier tipo de estrechamiento del canal espinal, canal de la raíz nerviosa, o agujero intervertebral”, así como una clasificación para esta. Kirkaldi-Willi desarrolla su teoría de la patogenia en los trastornos degenerativos de la columna lumbar y contribuyó al entendimiento de los eventos que ocurren en la estenosis del canal (23) (24) (25).

En 1988, el profesor francés Jacques Senegas describe el tratamiento quirúrgico de recalibraje y reparación ligamentaria (23) (29). Con los conceptos de estabilidad dinámica, trata de preservar las estructuras óseas posteriores y la estabilización de forma dinámica por medio de dispositivos interespinosos; la ligamentoplastia con corion; y luego con el dispositivo diseñado por él, llamado Wallis y utilizado en la estenosis del receso lateral.

También, este año, Lee desarrolla una clasificación anatómica que permite realizar un planteamiento quirúrgico de los casos, muy utilizada en la actualidad y que se conoce como las zonas de Lee. La estenosis lumbar se ha convertido en una de las principales causas de lumbalgia en la población mundial. Se manifiesta, en sus inicios, con lumbalgia, luego progresa de forma creciente con radiculopatía hasta llegar a una afección sensitiva y muscular de los miembros inferiores (23).

En la antigüedad se asumía que la lumbalgia por estenosis espinal se debía a sobreesfuerzos o a la existencia de alteraciones estructurales del raquis, tal como la degeneración del disco, la articulación facetaria o la afección de los cuerpos vertebrales. Todo apunta a que la degeneración discal y vertebral es propia del envejecimiento, y que solo cuando causa una compresión radicular persistente y sintomática puede requerir cirugía (23) (24) (25) (30).

La estenosis degenerativa del conducto lumbar constituye la causa número uno del dolor, la discapacidad y la pérdida de la independencia en los adultos (23).

Se estima que ocho de cada diez pacientes mayores de 65 años sufren una estenosis degenerativa del canal lumbar, que constituye la causa de consulta más frecuente en esta franja de edad en los servicios neuroquirúrgicos (27).

La estenosis vertebral consiste en una enfermedad progresiva y dinámica, considerada de manera objetiva como parte del espectro continuo de la alteración anatomopatológicas producida en la columna vertebral durante el envejecimiento. La constelación de signos y síntomas clínicos de la estenosis vertebral varía de unas personas a otras, lo que añade la complejidad del diagnóstico. La localización y el grado de compresión neural son fundamentales para conocer las manifestaciones clínicas. Además, los hallazgos radiográficos anormales en personas sintomáticas se analizan, al tener en cuenta que existen cambios degenerativos en la columna vertebral durante el proceso del envejecimiento. Por ejemplo, en personas asintomáticas la incidencia de compresión central de la cola de caballo, las protrusiones discales y los cambios degenerativos discales son del 20 %, el 30 % y el 90%, respectivamente (31).

El tratamiento inicial es conservador, pero en ocasiones, cuando esta falla, la cirugía resulta una alternativa con buenos resultados clínicos. La cirugía descompresiva, sin artrodesis, es el gold standard del tratamiento quirúrgico, con una tasa de buenos y excelentes resultados entre un 75 y 90 % (32).

Debido a que la estenosis de canal constituye un proceso lento degenerativo, las raíces nerviosas se pueden adaptar a estar en un espacio disminuido sin que el paciente tenga síntomas. Se estima una incidencia del 1,7 al 8 % de la población. Es más frecuente en varones, sobre todo, en el espacio L4-L5 (32).

La clínica resulta variable a lo largo de la evolución y diferente de unos individuos a otros con imágenes similares. La diversidad de los resultados publicados, tanto del tratamiento conservador como del quirúrgico, hace muy difícil establecer la técnica indicada y el pronóstico. Se considera obligatorio intentar el tratamiento conservador y, ante su fracaso, el quirúrgico, que se basa en la descompresión; resulta discutible la necesidad de artrodesis y la instrumentación. Se

revisan las exploraciones diagnósticas a realizar, las indicaciones y los resultados del tratamiento conservador y quirúrgico (33). Una laminectomía amplia permite la liberación del saco radicular y surge como una alternativa para no provocar inestabilidad en la columna. Siempre y cuando se realice el esfuerzo necesario por mantener la mayor cantidad de ligamentos intactos y fortalecer la prensa abdominotorácica y ayudar a la estabilidad de una columna que, por definición, ya está dañada (32) (33) (34).

Los autores de esta investigación coinciden con la opinión de Rosales y otros; (29) que una columna operada no es una columna nueva, pues el estrechamiento del conducto espinal resulta solo una condición predisponente de estenosis, que por sí misma no requiere de manejo quirúrgico. En la actualidad, en el tratamiento quirúrgico del conducto lumbar estrecho se deben entender tres procedimientos para su atención: liberación, fijación y artrodesis. Como procedimiento de liberación se conocen la laminoplastia, la laminectomía y el recalibrado, y, en indicaciones específicas, la microcirugía. Con el advenimiento de la radiculografía, la tomografía computarizada, y más reciente de la resonancia magnética, ha conducido a entender con más claridad la estenosis y el desarrollo de las cirugías con procedimientos de descompresión (29) (30) (31).

Comprender la fisiopatología, la historia natural y la presentación clínica de la estenosis lumbar le permite al cirujano de columna decidir la estrategia de tratamiento quirúrgico o no quirúrgico apropiado, posteriormente después de haber agotado todos los intentos relacionados con los métodos conservadores. La técnica tradicional de descompresión lumbar abierta se considera una pieza fundamental del tratamiento quirúrgico para esta entidad nosológica, que llega a ser necesaria sin fijación si hay estabilidad, o descompresión con instrumentación posterior si hay inestabilidad; además, en ciertos procedimientos se llegan a realizar fusión y utilizar injerto óseo

autólogo o sustituto óseo, para lograr una recuperación de la funcionalidad que se traduce en el alivio del dolor y la sintomatología neurológica (29) (35) (36) (37) (38) (39).

6.2 Epidemiología

El 6% de los pacientes adultos sufren de sintomatología estenótica, la estenosis adquirida es mucho más frecuente en pacientes de la 5ª a la 6ª década de la vida y más extraño en la 4ª (40). La estenosis congénita es poco frecuente y ocurre aproximadamente en el 9% de los pacientes con sintomatología lumbar, manifestando sus síntomas en la 4ª década de la vida (41). Los procesos quirúrgicos para la degeneración de la columna lumbar son realizados en 1 de cada 1.000 personas. El reconocimiento y el tratamiento de estenosis de la columna lumbar va en crecimiento, el porcentaje quirúrgico ha aumentado en un 800% de 1979 a 1992, y en la actualidad es el diagnóstico más frecuente en pacientes de 65 años en adelante (32).

Esta patología es variable con respecto al género, apareciendo con más frecuencia en hombres con un rango de 29% a 85% (42). La estenosis aparece con más frecuencia a nivel de L3-L4 y de L4-L5 y es menos común en L5-S1 o L1-L2. Ciertos autores destacan que las facetas lumbares tienen una forma más coronal, permitiendo así el movimiento de rotación y provocando lesión en esos niveles (43).

6.3 Etiología

La estenosis del canal lumbar se produce por diferentes causas. Comienza por una degeneración discal que provoca una protrusión del disco y una reducción de la altura del mismo. Más tardíamente, se observan cambios a nivel de las articulaciones facetarias con un engrosamiento en

la cápsula y en los ligamentos. Posteriormente se forman osteofitos tanto a nivel del cuerpo vertebral como de las facetas, la hipertrofia del ligamento amarillo por una parte y la sobrecarga, inestabilidad e hipertrofia de las articulaciones interapofisarias posteriores por otra, que son secundarias a la degeneración del disco y dan como resultado la estenosis (44).

6.4 Clasificación

6.4.1 Tipo de estenosis

La clasificación de la estenosis lumbar se basa en tres criterios: Etiología, localización y morfopatología. La clasificación etiológica de Arnoldi distingue a la estenosis en tres grupos: Estenosis primarias congénitas, secundarias o adquiridas y terciarias o combinadas:

- Estenosis primarias congénitas: Cuando existen malformaciones vertebrales, bien en el desarrollo de estas o como defecto postnatal del crecimiento de la columna lumbar (45).
- En la estenosis secundarias o adquiridas el desarrollo del canal lumbar es normal y la compresión de la raíz nerviosa es debida a condiciones adquiridas o degenerativas (46). Dentro de las alteraciones degenerativas que pueden causar la estenosis del canal lumbar se encuentran: Hipertrofias o quistes facetarios, hernias o abultamientos del disco, quistes o hipertrofia del ligamento amarillo, formaciones de osteofitos, espondilolistesis degenerativa o la combinación de las causas anteriores (47). Es una causa común de dolor lumbar y principal de cirugía, en pacientes mayores de 65 años

con gran potencial discapacitante, por lo que afecta de forma directa la calidad de vida de los pacientes (48) (49).

- Finalmente, las estenosis terciarias o combinadas son debidas a una estenosis congénita o primaria, ya sea del canal central, radicular o por los agujeros de conjunción, a la que se asocia un desarrollo adquirido o degenerativo que estenosa al mismo nivel, generalmente, por cambios espondiloartrósicos (50).

6.4.2 Fisiopatología

6.4.2.1 Teoría de compresión neurológica y/o vascular

La patogénesis de la estenosis espinal es múltiple, debido a que puede envolver la cascada de neuroisquemia además de la inflamación. El desarrollo de estenosis refleja el estrechamiento causado por malformaciones congénitas, defectos en el desarrollo posnatal o alteraciones del crecimiento; en la edad adulta estas entidades son clínica y radiográficamente similares: pacientes con desarrollo de estenosis tienen de forma típica pedículos cortos. Un canal en trébol es visto en el 15 % de la población, e implica un diámetro sagital más corto y un receso lateral profundo, que limita el volumen de reserva del canal (51).

La compresión prolongada de un nervio periférico seguida por la estimulación mecánica es sabido que produce descargas eléctricas anormales y, de esta manera, causa dolor, lo cual se ha probado en estudios experimentales con animales (52).

La compresión mecánica directa de la raíz nerviosa por una estancia prolongada de pie lleva a una disminución del fluido cerebroespinal de la raíz nerviosa; el deterioro del suministro nutricional resulta en cambios microvasculares y causa edema, acumulación de sustancias nocivas, deterioro y fibrosis. La combinación de estos cambios puede explicar la disfunción neurológica, aunque esta teoría no explica bien el aspecto funcional de la claudicación neurógena (52).

La teoría de la compresión vascular sugiere que la estenosis del canal tiene un efecto patológico en el suministro de sangre de la cauda equina, particularmente la estenosis central multisegmentaria, y está asociada a la claudicación espinal. Se plantea que esa congestión venosa entre los niveles de estenosis compromete la nutrición de la raíz y resulta en síntomas clínicos, además las arteriolas de la raíz nerviosa comprimida pierden la capacidad de responder al ejercicio por vasodilatación (29).

Esta afectación explica por qué caminando hay dolor en la espalda, glúteos y piernas, así como pesadez y molestias en los miembros inferiores, en tanto que el aporte vascular nutricional es suficiente durante el reposo y el paciente se mantiene asintomático. Sin embargo; una mirada crítica indica que algunos aspectos del síndrome clínico todavía no están bien explicados, lo cual es particularmente válido por el hecho de que los pacientes aún con estenosis pueden estar asintomáticos (51).

El angostamiento del canal medular mismo generalmente no ocasiona síntomas. Pero cuando la inflamación de los nervios se presenta a un nivel tal que aumenta la presión, los pacientes

empiezan a tener problemas. Los pacientes con conducto lumbar estrecho pueden tener dolor, debilidad o entumecimiento de las piernas, pantorrillas o glúteos. En la columna lumbar, los síntomas muchas veces aumentan al caminar distancias cortas y disminuyen cuando el paciente se sienta, se agacha o se acuesta (54).

El conducto cervical estrecho puede ocasionar síntomas similares en los hombros, brazos y piernas; también puede haber torpeza con las manos y trastornos de la marcha y el equilibrio. En algunos pacientes el dolor empieza en las piernas y avanza hacia arriba en dirección de los glúteos; en otros pacientes el dolor inicia en una parte más alta del cuerpo y avanza hacia abajo. Esto se conoce como la "marcha sensorial" (53). El dolor puede radiar como en la ciática o puede ser un dolor espasmódico, similar a un calambre. En los casos severos el dolor puede ser constante. Los casos severos de conducto estrecho también pueden ocasionar problemas de vejiga e intestino, pero esto es raro (55).

La edad de presentación es usualmente en la sexta y séptima décadas de la vida. La mayoría de los pacientes refieren lumbalgia por años. El dolor en los miembros inferiores es descrito como calambres, entumecimiento u hormigueo, que aumenta de manera considerable con la marcha y se produce una claudicación intermitente (29).

El dolor en una primera instancia puede ser difícil de distinguir de la claudicación vascular, en la que pueden existir calambres similares, de sensación quemante, que empeoran con el ejercicio y mejoran con el descanso. Subir escaleras es más fácil que bajarlas, lo cual está relacionado con la flexión y extensión de la columna lumbar cuando se amplía o disminuye el conducto (54).

Los síntomas se individualizan dependiendo del patrón de distribución del proceso de estenosis, y pueden estar relacionados a una o varias raíces, a igual número de niveles y son

frecuentemente vagos en su presentación, e incluso puede parecer que no son de origen neurológico. La población en cuestión es de edad mayor y puede tener verdaderamente elementos de enfermedad vascular sistémica y de compresión neurógena, por lo que siempre es necesario explorar los pulsos periféricos (56).

Los hallazgos neurológicos son variables e inconsistentes, y puede existir una debilidad y pérdida asimétrica de la estabilidad de los tobillos. No es común en los pacientes la sintomatología intestinal, pero sí la evidencia de sintomatología vesical. Signos de tensión en raíz nerviosa como limitación a la extensión de los miembros inferiores son comunes en el prolapso de disco, pero generalmente ausentes en la estenosis degenerativa pura (57).

La tolerancia al ejercicio se ve más afectada en la estenosis del receso lateral que en la estenosis central o en el prolapso del disco.

6.5 Manifestaciones clínicas

Los primeros síntomas más comunes de la estenosis del canal lumbar son, dolor bajo de espalda, la claudicación neurogénica y radiculopatía (52). La claudicación neurogénica es el síntoma principal en esta patología y se define por la presencia de dolor, parestesias y debilidad en los miembros inferiores. Aparece con la marcha o la bipedestación prolongada y mejora con la sedestación o con la flexión del tronco hacia delante (52).

El diagnóstico de la claudicación neurogénica de la marcha, en un primer momento puede ser difícil de distinguir de la claudicación de origen vascular. En ambos procesos las manifestaciones clínicas son comunes: alteraciones de la marcha y motilidad, dolor en MMII, disestesias, y parestesias que se agravan con el ejercicio y mejoran en reposo (23)(58). El

diagnóstico diferencial entre ambas se llevaría a cabo mediante una exploración neurológica con resultado normal, test de la bicicleta positivo, las exploraciones vasculares anormales (pulsos periféricos alterados, cianosis distal, atrofia, pigmentación cutánea, pérdida del vello) y las técnicas de imagen negativas de estenosis confirman un síndrome vascular (54).

6.5.1 Diagnóstico y tratamiento de la estenosis del canal lumbar

Antes de hacer el diagnóstico de conducto estrecho o estenosis, es importante que el médico descarte otras enfermedades que pueden tener síntomas similares. Para hacerlo, la mayoría de los doctores usan una combinación de herramientas, que incluyen las siguientes (58):

- Historia clínica: El doctor empezará a pedirle al paciente que le describa los síntomas que tiene y la manera en que los síntomas han cambiado a través del tiempo. El doctor también necesitará saber cómo es que el paciente ha tratado los síntomas, incluidos los medicamentos que ha probado.
- Examen Físico: En seguida, el médico examinará al paciente viendo si hay limitaciones del movimiento en la columna, problemas de equilibrio y signos de dolor. El doctor también buscará pérdida de los reflejos en las extremidades, debilidad muscular, pérdida de la sensibilidad, o reflejos anormales que puedan sugerir afectación de la médula espinal. Después de haber examinado al paciente, el doctor puede usar una variedad de pruebas para ver el interior del cuerpo. Algunos ejemplos de estas pruebas son (59):
- Radiografías o Rayos-X - estas pruebas pueden mostrar la estructura de las vértebras y el contorno de las articulaciones y pueden detectar las calcificaciones.

- Resonancia Magnética (MRI, por sus siglas en inglés) esta prueba permite tener una vista tridimensional de las partes de la espalda y puede mostrar la médula espinal, las raíces y los espacios nerviosos, así como el crecimiento, la degeneración, los tumores o las infecciones
- Tomografía Axial Computada (TAC) esta prueba muestra la forma y el tamaño del canal medular, su contenido y las estructuras que lo rodean. Permite ver mejor los huesos que el tejido nervioso
- Mielografía - se inyecta dentro de la columna vertebral un contraste líquido que en las radiografías se ve blanco junto a los huesos. Una mielografía puede mostrar la presión sobre la médula espinal o los nervios debido a hernias discales, espolones óseos o tumores.
- Gamagrafía Ósea - Esta prueba usa un material radiactivo inyectado que se pega al hueso. Una gamagrafía ósea puede detectar fracturas, tumores, infecciones y artritis, pero no puede distinguir una patología de la otra. En consecuencia, la gamagrafía generalmente se combina con otras pruebas.

La estenosis del canal lumbar puede tratarse de diferentes maneras según la gravedad del caso. Entre las variantes están la MNT sobre todo la fisioterapia, la farmacología, y la quirúrgica (60). El tratamiento quirúrgico de la estenosis del canal lumbar ha de ser indicado en aquellos casos en los que exista un deterioro progresivo del déficit neurológico o aumento de los síntomas, si la historia natural de la enfermedad es mala o si ha fallado el tratamiento con técnicas conservadoras inicialmente apropiadas para la enfermedad, habiéndose demostrado que el origen de la sintomatología es la estenosis de canal mediante la evidencia clínico-radiológica (61).

Es importante, además, que el estado general del paciente sea aceptable para poder enfrentarse a la cirugía, y que éste se encuentre motivado y en ausencia de sospecha de posible demanda de indemnización o conflicto socio laboral.

El objetivo de la cirugía es fundamentalmente aliviar el dolor, incrementar la movilidad y prevenir un posible déficit neurológico por evolución de la enfermedad (62). La cirugía es, por tanto, a la técnica de elección en estenosis de canal lumbar que cumpla estas condiciones. Las técnicas existentes para el tratamiento quirúrgico de la estenosis de canal lumbar son muchas y han ido evolucionando con los años; desde la laminectomía descompresiva clásica, la cual ha sido la técnica más empleada para la descompresión simple del espacio medular, hasta los modernos Tendencias actuales en cirugía de estenosis de canal lumbar Deyo et al., (63) y Bae et al., (64) analizan en sendos estudios publicados en 2010 y 2013 respectivamente, la situación de la cirugía de estenosis de canal lumbar entre los años 2002 y 2009 valorando cuatro técnicas fundamentales:

- Descompresión mediante discectomía o laminectomías simples.
- Artrodesis simple anterior/ posterior/ transversa.
- Artrodesis compleja (360°).
- Dispositivos vertebrales interespinosos.

En sus estudios, reconocen un ligero descenso en las tasas de cirugía de estenosis del canal lumbar, especialmente en lo que se refiere a cirugía descompresiva simple. Este hecho contrasta con el aumento de la popularidad de técnicas más complejas, lo cual se relaciona con avances no solo quirúrgicos, sino también en campos como la anestesia o los cuidados de soporte (65).

De esta forma, frente a un descenso de un 9,3% en la tasa de descompresiones, existe en contrapartida un aumento en el uso de dispositivos interespinosos del 16,6%, de artrodesis simple (9,7%) y de artrodesis compleja (con datos de uso oscilantes entre el 6,7-14,6%). Así mismo, el uso de proteína morfogénica de hueso en artrodesis también ha experimentado un importante aumento llegado a duplicarse su uso (del 14,5 al 33%).⁴³ Se valora la existencia de dos posturas a la hora de considerar una opción terapéutica u otra: aquellas que recomiendan el uso de las técnicas

menos invasivas posibles que nos permitan alcanzar los objetivos terapéuticos deseados, y aquellas que sugieren que es mejor intentar corregir toda alteración anatómica en pos de evitar la reaparición de los síntomas en un futuro, aunque esto implique someter al paciente a una cirugía más agresiva (66).

En su análisis no son capaces de extraer una indicación clara para la estenosis de canal lumbar, puesto que hay discrepancias entre estudios que afirman una superioridad abrumadora de la descompresión simple sin artrodesis, mientras que otros equiparan los resultados de ambas. (65) (66)

No obstante, destacan la existencia de situaciones particulares en las que sí que parece haber un mayor consenso en cuanto a cuál sería la opción más adecuada, como en aquellas estenosis asociadas a espondilolistesis o escoliosis en las que la artrodesis parece aportar resultados superiores a la descompresión simple a pesar de asociar un mayor número de complicaciones y mortalidad (65) (66).

El objetivo de la cirugía descompresiva es favorecer la liberación de aquellos segmentos que causan la clínica neurológica a través de una intervención que permita una descompresión suficiente sin llegar a desestabilizar la columna vertebral. Para ello es importante localizar el segmento origen del dolor con bloqueos selectivos realizados preoperatoriamente, y empezar la descompresión en la zona de menor estenosis avanzando progresivamente a la de mayor estenosis (67).

La laminectomía es la técnica más antigua y popular en la cirugía de estenosis de canal lumbar, y constituye el tratamiento de elección para la estenosis de canal central. La descompresión en este caso ha de ser en dirección de caudal a cefálica y si, una vez realizada se comprueba la

presencia de pulsos bajos a nivel de la dura o la persistencia de estrechez a nivel del receso lateral, existe indicación de aumentar la descompresión en dirección lateral mediante la resección de la porción medial de las facetas superiores (68).

Las indicaciones de la laminectomía, además de la estenosis central, no son homogéneas (68):

- Algunos la recomiendan en la estenosis lumbar típica estable y sin cirugía previa, en la espondilolistesis grado I estable y en la escoliosis menor de 20°.
- En pacientes mayores con estenosis y marcados cambios de naturaleza hipertrónica.
- En estenosis a 1 o 2 niveles en columnas estables de pacientes mayores que no requieren discectomía.

La laminectomía es un proceso que ha de llevarse a cabo de una forma reglada. Tras la identificación del nivel estenótico se procede a la extirpación del ligamento interespinoso y de la apófisis espinosa, movilidad de la raíz descomprimida, la permeabilidad del foramen y el estado del disco intervertebral (69). Rahman y colaboradores, destacan en su estudio algunas de las ventajas que presenta la laminectomía descompresiva bilateral mínimamente invasiva mediante el acceso, unilateral, entre las cuales se encuentran un menor tiempo intraoperatorio (37-47 minutos menos que otras técnicas), menor pérdida de sangre (especialmente en pacientes con descompresión de 3 o más niveles), menor estancia hospitalaria (especialmente en pacientes con compresión de 1 o 2 niveles, siendo la diferencia de 2,52 días), menor disección muscular y tasa de complicaciones, y mayor movilidad en el postoperatorio inmediato. (65) (66) (67)

A pesar de que en su estudio Rahman y colaboradores. equiparan su efectividad con la de otras técnicas abiertas descompresivas, Javid y colaboradores. remarcan a través de un estudio

prospectivo a 11 años realizado sobre 86 pacientes que, a pesar de su éxito a corto plazo, la eficacia de la laminectomía bilateral a largo plazo solo se mantiene en dos tercios de los pacientes (66).

6.6 Otras cirugías comunes en columna lumbar

6.6.1 Cirugía en hernia de disco lumbar

La cirugía de disco lumbar ha mostrado tasas de éxito entre el 78% y el 95% después del primer y segundo año postoperatorio (70) (71) (72). Por lo tanto, todavía hay un porcentaje de pacientes que no tienen el resultado deseado, manteniendo síntomas como dolor o incapacidad para volver al trabajo y realizar tareas (70) (71) (10). Los pacientes con hernia de disco lumbar suelen tener entre 30 y 50 años y son miembros productivos de la sociedad, lo que hace que los resultados de la cirugía sean particularmente importantes para permitir que los pacientes regresen a su actividad previa (71) (73).

La discectomía es el procedimiento quirúrgico de columna más común que se realiza para pacientes con hernia de disco lumbar que experimentan dolor lumbar, generalmente acompañado de dolor en las piernas (71) (10).

Aunque no se ha demostrado su indicación absoluta, los protocolos de ejercicio o fisioterapia son ampliamente recomendados en el postoperatorio de la cirugía de disco lumbar, con el objetivo de acelerar la recuperación y mejorar el rendimiento a largo plazo, así como los beneficios generales para la salud. Hasta el momento, no se ha podido establecer unas directrices

para el tratamiento rehabilitador en el postoperatorio de la cirugía de disco lumbar debido a la gran variabilidad de resultados entre los diversos estudios realizados y también a que han sido clasificados con un bajo grado de evidencia por las revisiones sistemáticas más recientes (71) (72).

Se considera que la atrofia de los músculos del tronco, la debilidad muscular, la activación neuromuscular deteriorada y la coordinación debido a la enfermedad del disco y la cirugía pueden contribuir a la recurrencia del dolor y al deterioro de la función física después de la cirugía de disco lumbar (74) (71).

La mayoría de los estudios sostienen que iniciar un programa de rehabilitación 4-6 semanas después de la cirugía contribuye a una mejora de la discapacidad, el dolor y la función física en comparación con ningún tratamiento, y que los protocolos de ejercicio de alta intensidad conducen a una mejora más rápida de estos factores en comparación con los programas de ejercicio de baja intensidad (71) (75) relacionados con la mejora de la función de los músculos pélvicos, de).v (59)

Las intervenciones integrales de fisioterapia son eficaces para mejorar la función muscular, el dolor y la discapacidad después de la cirugía de disco lumbar. Estas intervenciones multimodales consisten en una amplia variedad de técnicas de rehabilitación activa, incluyendo una combinación de educación en el desempeño de tareas funcionales diarias, carga funcional de peso, ejercicios de resistencia cardiovascular, fortalecimiento de las extremidades inferiores y ejercicios de estabilización lumbar, incluyendo estiramiento y fortalecimiento (74) (75). Además, al comparar los programas de ejercicio supervisados con ejercicios en casa, ninguno fue superior al otro, y ambos demostraron ser eficaces para reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional en comparación con ningún tratamiento (10)(71).

Hasta el momento, los programas de rehabilitación basados en un modelo de intervención biopsicosocial no han mostrado diferencias con respecto a los programas de rehabilitación estándar (71). Aun así, la elección de un protocolo de rehabilitación que considere las preferencias y expectativas del paciente puede tener un efecto sinérgico en la recuperación, principalmente en lo que respecta a la mejora del cumplimiento terapéutico (10)(76).

Existe una gran variabilidad relacionada con el momento en que debe comenzar un programa de rehabilitación, y no hay consenso sobre la duración o incluso la necesidad de restringir la actividad después de la cirugía (70) (72) (77). Los estudios han demostrado que los programas de ejercicios que comienzan inmediatamente después de la cirugía no se acompañan de mayores tasas de recurrencia y son bien tolerados, pero no son significativamente superiores a los iniciados 4-6 semanas después de la cirugía (70) (71) (75) ni demostraron ser más rentables (70). Aunque todavía hay una falta de consenso, se cree que el uso de tratamiento ortésico después de la cirugía no trae beneficios e incluso puede retrasar la rehabilitación (72). Por lo tanto, los pacientes que se sometieron a discectomía lumbar deben comenzar su rehabilitación postoperatoria inmediatamente después de la cirugía, con educación del paciente para una buena postura y movilización gradual, y a las 4-6 semanas después de la cirugía comenzar el programa de ejercicios terapéuticos (72).

Se necesitan estudios para establecer criterios de selección de pacientes que necesitan rehabilitación, esencialmente aquellos que mantienen síntomas durante largos períodos de tiempo después de la cirugía, mientras que los pacientes con resolución completa de los síntomas en el período postoperatorio pueden no necesitar rehabilitación (70) (71) (77). Ya se han realizado algunas investigaciones al respecto, con estudios que reconocen que la duración del dolor de pierna preoperatorio y la capacidad para trabajar, la presencia de comorbilidades y algunos factores demográficos (edad y sexo) se asocian significativamente con la duración de la baja por

enfermedad postoperatoria y el período de regreso al trabajo (75) (78). La inclusión de todos los pacientes operados en los estudios sin la aplicación de criterios de selección puede constituir una forma de diluir los resultados y una fuente de sesgos (78).

La implementación de un programa de rehabilitación tras una discectomía lumbar parece mejorar el estado funcional a corto plazo; sin embargo, no existe consenso sobre los efectos a largo plazo (71) (79). A pesar de ello, existen estudios que muestran que los resultados se mantienen después de 2 años (78), pudiendo durar más de una década.

Con el creciente uso de técnicas mínimamente invasivas y su demostrada eficacia, estudios piloto han demostrado que la implementación temprana de programas de rehabilitación tras la microdiscectomía tiene el potencial de mejorar eficazmente los resultados (dolor, discapacidad y calidad de vida) y también se asocia con una mejor reincorporación laboral en comparación con técnicas más invasivas (80). Aun así, se necesitan más estudios con grupos de estudio más amplios y rentables (80).

6.7 Escalas del dolor

6.7.1 Escala de Oswestry

Se trata de un cuestionario básico y corto que consta de 10 preguntas con 6 opciones de respuestas cada una, de fácil comprensión. Se usa más frecuente en pacientes con dolor lumbar de moderado a severo. Posee un importante valor predictivo de cronificación del dolor y del resultado del

tratamiento conservador o quirúrgico. Para (81) el manejo quirúrgico nos ayuda identificando áreas específicas de intervención para reducir la limitación funcional por dolor lumbar. Es adecuado, de fácil comprensión y características métricas pertinentes (82).

6.7.2 Escala visual análoga (EVA)

Es la escala más usada en el sistema nacional de salud para pacientes pre y post quirúrgicos, esta escala permite estimar la intensidad del dolor trazando una marca en un segmento de 10 centímetros de longitud. Específicamente a un extremo observamos de color verde la variable “sin dolor” y al otro extremo de color rojo esta la variable “máximo dolor”, el paciente marca cómo se siente y en el reverso de la tabla encontramos las valoraciones en centímetros. Tiene una alta sensibilidad y su más importante característica es que es ideal para pacientes analfabetos ya que no presenta símbolos numéricos o palabras descriptivas. Solo valora la magnitud del dolor, no valora las etiologías multifactoriales del dolor. (82) Para evaluar la eficacia de la cirugía con la escala visual análoga, se divide la parte numérica de la tabla. Si el paciente refiere tener de 0 a 3 puntos es un dolor leve, si refiere tener de 4 a 7 puntos es un dolor moderado y si refiere tener de 8 a 10 puntos es un dolor severo. Si el paciente baja la puntuación considerablemente en la evaluación postquirúrgica se dice que la cirugía fue efectiva.

6.8 Anatomía de la columna lumbar

6.8.1 Columna vertebral

La columna vertebral es la estructura ósea que da sostén al tronco, consta de 33-34 vertebral y discos intervertebrales, las mismas se dividen en:

- 7 vértebras cervicales
- 12 vértebras torácicas
- 5 vértebras lumbares
- 2 vértebras sacras
- 4-5 vértebras coccígeas.

6.8.1.1 Vértebra

La unidad de la columna vertebral son las vértebras, las cuales se dividen en regiones, que son: cervicales, dorsales, lumbares y pélvicas. Cada una con características independientes. Las vértebras se componen por un cilindro de tejido óseo esponjoso, rodeado por una capa fina de hueso cortical (83).

6.8.1.2 Regiones vertebrales

Si colocamos el cuerpo humano en posición vertical podemos observar 3 zonas bien diferenciadas en su espalda. Primero vemos una curvatura entrante (cóncava), llamada lordosis cervical, donde

se observa la dirección de las 7 vértebras cervicales, C1-C7. Consiguiente a esta encontramos la región torácica, observando una curvatura saliente (convexa) correspondiente a la cifosis dorsal, T1-T12. Por último, la región lumbar está siendo una curvatura entrante correspondiente a la lordosis lumbar, L1-L5. Las 2 zonas restantes no se ven a simple vista, ya que están soldadas entre sí y carecen de movilidad, la región sacra y coccígea según corresponda (84).

6.8.1.3 Región Lumbar

Esta región se encuentra limitada superiormente por la duodécima costilla o por los ligamentos arqueados medial y lateral, encontramos el borde lateral del músculo cuadrado lumbar, inferior está la cresta iliaca y medialmente los cuerpos vertebrales (85).

6.8.1.4 Vértebra Lumbar

Las vértebras lumbares poseen un cuerpo enorme en comparación con las demás y esto porque en esta región se encuentra el mayor porcentaje de peso soportado por el cuerpo humano. En su centro posee un agujero en forma triangular, tiene una cara inferior y superior, en su cara superior podemos observar las apófisis articulares se encuentran en posición posteromedial y en la cara inferior están en posición anterolateral. Otras estructuras son las apófisis transversas que son largas y delgadas, y las apófisis espinosas son más angostas, cortas y se dirigen en sentido caudal. Para hacer referencia a la apariencia normal de la estructura de la columna lumbar buscamos el signo de perro de Scottie, que se ve en proyección oblicua (83).

6.8.1.5 Discos intervertebrales

Los discos intervertebrales se encargan de estabilizar la columna vertebral, absorber el impacto descendente por posición vertical y facilitar los movimientos (flexión, extensión, rotación) entre los cuerpos vertebrales ya que estos articulan en la sínfisis formada por estos y las placas terminales cartilaginosas, que se encuentran en la parte superior e inferior de cada disco intervertebral. Constan en su centro de un núcleo pulposo, que está compuesto por una sustancia gelatinosa derivada de la cuerda dorsal embrionaria, el 88% del mismo está compuesto por agua y el 12% restante por mucopolisacáridos como condroitín sulfato, proteínas, ácido hialurónico. En la periferia posee un anillo fibroso para dar soporte con fibras concéntricas dispuestas verticalmente en la periferia y más oblicua en la parte más interna. En la región lumbar son anchos en su parte anterior y más grande en cuanto a tamaño ya que aquí se soporta el eje gravitatorio y mecánico de todo el cuerpo humano (83).

6.8.2 Anatomía del canal lumbar

El canal lumbar tiene forma triangular y se encuentra limitado por delante por la parte posterior del cuerpo y el ligamento vertebrales común posterior (que contiene el disco intervertebral), lateralmente por el pedículo vertebral y la articulación facetaria y por detrás por la cara anterior de la lámina vertebral y el ligamento amarillo. Dentro del canal lumbar discurre el saco dural y las raíces nerviosas que forman el plexo lumbosacro. Son raíces nerviosas que transcurren por los agujeros de conjunción para dirigirse a los miembros inferiores y la pelvis. Este canal lumbar se divide en una zona central y en dos zonas laterales (derecha e izquierda). La zona central se denomina canal espinal o canal dural y la zona lateral del canal radicular (70).

Por último, el canal radicular se continúa con el foramen o agujero de conjunción. Estas tres partes anatómicas definirán los distintos tipos de estenosis en función de su localización (71).

- Canal dural o espinal: Este canal está delimitado por la parte posterior por el ligamento amarillo y las láminas y en su parte anterior por el ligamento común vertebral posterior, los discos y los cuerpos vertebrales. Su promedio es de 19 mm desde L1 a L5 y de 20 mm, de L5 a S1. Se considera que existe una disminución relativa en el tamaño del diámetro comprendido entre 10 y 12 mm. Las mujeres tienen un canal lumbar más ancho que los hombres (por ello, muestran menos sintomatología de estenosis lumbar) (72).
- Canal radicular: El canal radicular es una estructura canular que enmarca a las raíces desde su salida del saco dural hasta la entrada en el agujero de conjunción (73).
- Canal foraminal: Se sitúa a continuación del canal radicular. La anchura del foramen es relativamente grande en comparación con el contenido, por lo que la estenosis foraminal es la menos frecuente en esta enfermedad (73).

6.8.3 Posiciones fisiológicas de la columna vertebral

En la columna vertebral encontramos 4 curvaturas que ocurren de manera fisiológica en el cuerpo humano, estas son:

1. Lordosis cervical: curvatura de concavidad posterior.
2. Cifosis torácica: curvatura de concavidad anterior.
3. Lordosis lumbar: curvatura de concavidad posterior.
4. Cifosis sacra: curvatura de concavidad anterior.

6.8.4 Funciones de la columna vertebral

La columna vertebral es un elemento crucial para el sostén estático y dinámico del cuerpo humano, recubre la médula espinal en su papel de protección, es la estructura que permite al ser humano desplazarse en posición vertical.

6.8.5 Inervación lumbar

La columna vertebral recibe su inervación de los ramos meníngeos recurrente de los nervios espinales. De dos a cuatro de estos ramos emergen a cada lado de todos los niveles vertebrales.

(73)

7. OBJETIVOS

Objetivo General

-Establecer un plan de tratamiento fisioterapéutico para la reinserción de la vida diaria en pacientes posoperado de laminectomía lumbar.

Objetivos específicos

- Cuantificar un promedio de sesiones de terapia física en la cual el dolor es reducido significativamente.
- Conocer que medios físicos son más efectivos como ayuda al dolor producido por laminectomía lumbar.
- Discernir cual sintomatología es la más frecuente antes de la cirugía.
- Saber si los pacientes presentan secuelas o neuropatías postcirugía.

8. HIPÓTESIS

La adherencia al programa de rehabilitación postoperatoria influye significativamente en la mejora funcional y la reducción del dolor en pacientes operados por patologías degenerativas de la columna lumbar.

Ho: No existe relación significativa entre la adherencia al tratamiento de rehabilitación postoperatoria y la mejoría del dolor o la funcionalidad en pacientes con patologías degenerativas de la columna lumbar.

H₁: Existe una relación significativa entre la adherencia al tratamiento de rehabilitación postoperatoria y la mejoría del dolor y la funcionalidad en pacientes con patologías degenerativas de la columna lumbar.

9. METODOLOGÍA

9.1 Tipo de estudio

El presente estudio corresponde a un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo. Se analizan datos clínicos de pacientes intervenidos quirúrgicamente por patologías degenerativas de columna vertebral, con el objetivo de caracterizar las variables demográficas (edad, sexo) y quirúrgicas (tipo de cirugía) en una muestra determinada.

Longitudinal

Implican la recolección de datos en varios cortes de tiempo comprendido entre Octubre 2024 – Marzo del año 2025.

Clínico

Se hace seguimiento de pacientes que ya fueron operados con las técnicas convencionales (laminectomía lumbar, discectomía), para analizar su evolución, factores asociados, complicaciones y recuperación, adecuando el tratamiento.

9.2 Población

La población comprendida en el lapso entre el mes Octubre 2024 a Marzo 2025 con una población de 32 pacientes.

9.3 Muestra

En este estudio de investigación se tomó un total de 10 pacientes con posoperados de laminectomía.

9.4 Criterios de inclusión

1. Pacientes adultos con edad entre 50 y 65 años.
2. Pacientes diagnosticados con patologías degenerativas de la columna vertebral, tales como:
 - Hernia de disco lumbar
 - Hernia de disco cervical
 - Estenosis de canal lumbar (indicada para laminectomía lumbar)
3. Pacientes que hayan sido sometidos a cirugía de columna (laminectomía lumbar, hernia de disco lumbar o cervical) en el periodo de estudio.
4. Pacientes con historial clínico completo y seguimiento postoperatorio documentado.
5. Consentimiento informado firmado para la inclusión en el estudio.

9.5 Criterios de exclusión

1. Pacientes con edades fuera del rango establecido (menos de 50 o más de 65 años).
2. Pacientes con patologías no degenerativas de columna (por ejemplo, tumores, infecciones, trauma agudo).
3. Pacientes con antecedentes de cirugías previas en la columna que puedan afectar los resultados actuales.

4. Pacientes sin seguimiento postoperatorio documentado o con datos clínicos incompletos.
5. Pacientes que no otorgaron consentimiento informado para participar en el estudio.

9.6 Recolección de datos

La recolección de datos se realizó de manera retrospectiva a partir de las historias clínicas de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en el servicio de neurocirugía del Hospital Belisario Domínguez de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas durante el periodo comprendido entre Octubre 2024 y Marzo 2025. Se registraron variables demográficas, clínicas y quirúrgicas, tales como: edad, sexo, diagnóstico preoperatorio, tipo de cirugía realizada (laminectomía lumbar, hernia de disco lumbar o cervical), y datos postoperatorios relevantes.

Para garantizar la confidencialidad, se asignó un código numérico a cada paciente, desvinculando la información personal de los datos clínicos. La recopilación fue realizada por el equipo de investigación bajo supervisión médica, asegurando la integridad y calidad de la información.

Además, se utilizaron formularios estandarizados para la extracción de datos con el fin de mantener la uniformidad en el registro de la información.

9.7 Dosificación del ejercicio

1: Movilidad y Activación (Sesiones 1-4)

Objetivo: Reducir rigidez articular y activar la musculatura.

1. Ejercicios: con énfasis en rodilla, tobillo y cadera, círculos y flexión/ extensión de tobillos, deslizamiento de talón. Flexión y extensión de rodilla y cadera en cama o en suelo.

Para contracción isométrica de cuádriceps apretar la rodilla contra una toalla o algo suave, ejercicio de levantarse y sentarse con apoyo total de brazos. Y por último estiramientos de isquiotibiales y glúteos.

Figura 1: contracción isométrica en rodilla



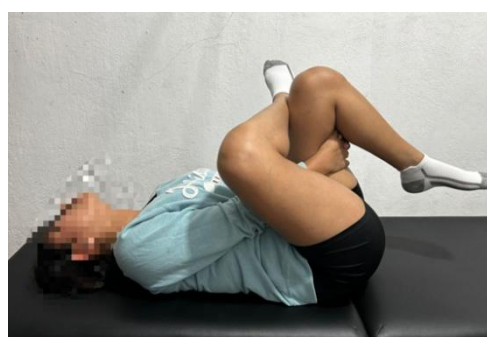
Figura 2: Sedestación y levantamiento



Figura 3: Estiramiento de tobillos



Figura 4: Estiramiento de caderas



2: Fortalecimiento (Sesiones 5-8)

Objetivo: Introducir el fortalecimiento comenzar trabajo de estabilidad clave (Glúteo Medio).

2.-ejercicios:

Figura 5: Puente de glúteo con ambos pies



Figura 6: Elevaciones laterales de pierna



Figura 7: Elevaciones de pierna en supino, flexión de rodilla de pie, sujetándose elevar el talón al glúteo.



Figura 8: Posición de puntas con apoyo de silla.



Figura 9: Ponerse de pie y sentarse sin usar tanto el apoyo de las dos manos.



3.-: Fortalecimiento y Estabilidad (Sesiones 9-12)

Objetivo: Aumentar el fortalecimiento y la estabilidad.

3.-Ejercicios; en posición de cuatro puntos hacer extensión de cadera con rodilla flexionada.

Hacer sentadillas de modo que las rodillas estén flexionadas aprox a 45° lento y de forma controlada.

Con apoyo de nosotros o una silla comenzar a balancear una pierna libre para hacer equilibrio unipodal con movimientos de hacia adelante y atrás.

Figura 10: Posición de cuatro puntos con extensión de cadera con flexión de rodilla.

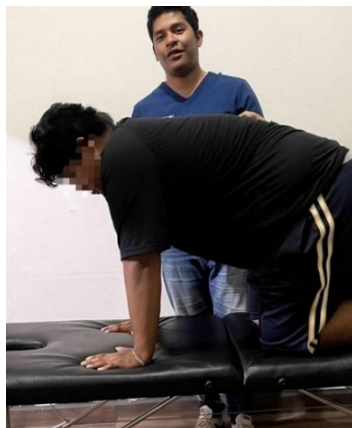


Figura 11: Sentadillas con flexión de rodillas a 45° grados



Figura 12: Equilibrio unipodal con movimientos de hacia adelante y atrás



4. Funcionalidad y Pre- Marcha (13-16)

Objetivo: Usar la fuerza y estabilidad en movimientos funcionales, preparar el cuerpo para la marcha.

4: Ejercicios:

Figura 13: Subir y bajar un escalón con apoyo con énfasis al bajar.



Figura 14: De pie con apoyo extender pierna y balancear la con diferentes direcciones adelante, atrás, lateral.



Figura 15: Caminar en talón y punta de apoyo.



Figura 16: Ejercicio de inversión y evasión del tobillo con banda elástica para aumentar resistencia.



5.-: Reeducción de Marcha Avanzada (Sesiones 17-20)

Objetivo: Mejorar la marcha, el equilibrio y la resistencia.

5.-Ejercicios: hacer marcha exagerada elevando las rodillas. Caminar en superficie con obstáculos puestos en el suelo. Hacer marcha lateral, caminar de lado quitando el apoyo

Figura 17: Realizar marcha exagerada elevando las rodillas



Figura 18: Caminar en superficie con obstáculos puestos en el suelo



Figura 19: Hacer marcha lateral, caminar de lado sin apoyo.



9.8 Variables

Variable dependiente: Fisioterapia

Definición conceptual: Es una profesión de la salud que, a través de la evaluación, el diagnóstico, la prevención, el tratamiento y la recuperación, mejora el movimiento, la funcionalidad, la calidad de vida y la salud de los individuos. Estas se basan en la ciencia de la salud y los principios de la rehabilitación (90).

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Variable independiente: Laminectomía lumbar

Definición conceptual: Cirugía que extirpa parte de la lámina de una vértebra lumbar para aliviar la presión sobre la médula espinal o los nervios raquídeos.

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

9.8.1 Descripción de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición textual	Tipo de variable
Actividades de la vida diaria.	Las AVD básicas o AVD físicas son las	Se obtendrá información a través	Independiente Cualitativo nominal

	habilidades necesarias para gestionar las necesidades físicas básicas de una persona, incluyendo la higiene y el aseo personal, vestirse, ir al baño, trasladarse o deambular y comer ..	del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos	
Laminectomia lumbar	Cirugía que extirpa parte de la lámina de una vértebra lumbar para aliviar la presión sobre la médula espinal o los nervios raquídeos..	La variable será analizada mediante la obtención de datos a través de la hoja de evolución del expediente clínico del paciente.	Cualitativo ordinal.
Sexo	Condición orgánica que define a la	Hombre Mujer	Cualitativa ordinal

	persona en hombre o mujer		
Edad	Tiempo transcurrido en años desde su nacimiento. Pacientes de 30 a 80 años.	La que refiere el paciente se expresa en números enteros.	Cuantitativa discreta.
Ocupación	La ocupación de una persona hace referencia a lo que ella se dedica; a su trabajo, empleo, actividad o profesión.	Indistinta	Cualitativa ordinal
Dolor	Escala Visual Analógica (EVA) Permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones	Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimétrica. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. La valoración será: 1 Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3.	Cuantitativo ordinal.

	extremas de un síntoma (82).	2 Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7. 3 Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8.	
Parestesias	Sensación o conjunto de sensaciones anormales, y especialmente hormigueo, adormecimiento o ardor que experimentan en la piel ciertos enfermos del sistema nervioso o circulatorio.	Test de propiocepción estática, el paciente realiza una bipedestación monopodal y se le indica que realice pequeños saltos sobre su propio eje. Test de propiocepción activa, el paciente realiza una bipedestación monopodal, realiza saltos longitudinales en un cuadro de 3 por 3 sin salir del margen; de acuerdo con ello se califican los resultados dando signos de inestabilidad propioceptiva.	Cuantitativa discreta

Inflamación	La inflamación es una respuesta de los organismos a diferentes agresiones endógenas o exógenas. Tanto la respuesta inmune innata como la adquirida intervienen en este proceso que tiene numerosos efectos locales y sistémicos. Según el tiempo de evolución puede ser aguda o crónica, aunque a veces los patrones convencionales no pueden detectar un suceso previo. Se caracteriza por cinco signos clínicos: rubor, calor, dolor, tumor e impotencia funcional. Estas manifestaciones cardinales son causadas por la	Se mide mediante el uso de cinta métrica alrededor de cada articulación y comparar con la articulación contralateral.	Cuantitativa discreta
-------------	--	--	-----------------------

	acumulación de leucocitos, proteínas plasmáticas y derivados de la sangre hacia sitios de los tejidos extravasculares donde existe una infección o lesión, provocada o no por agentes patógenos. (56)		
Propiocepción dinámica y estática	Es la fuente sensorial que mejor proporciona la información necesaria para optimizar el control motor y neuromuscular y mejorar la estabilidad articular funcional (57).	Test de propiocepción estática, el paciente realiza una bipedestación monopodal y se le indica que realice pequeños saltos sobre su propio eje. Test de propiocepción activa, el paciente realiza una bipedestación monopodal, realiza saltos longitudinales	Cuantitativa discreta

		en un cuadro de 3 por 3 sin salir del margen; de acuerdo con ello se califican los resultados dando signos de inestabilidad propioceptiva	
--	--	--	--

10. ANÁLISIS Y RESULTADOS

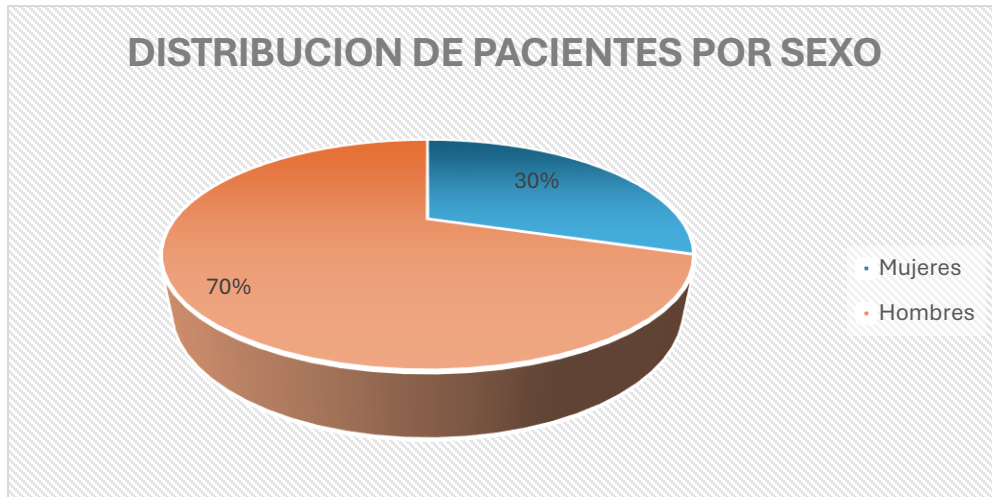
En la presente investigación se incluyó un total de 10 pacientes que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos de columna vertebral. De estos, 7 pacientes (70%) correspondieron al sexo masculino y 3 pacientes (30%) al sexo femenino, tal como se muestra en la Tabla 1.

Esta distribución refleja un predominio del sexo masculino en la población intervenida quirúrgicamente, lo cual puede estar relacionado con una mayor exposición de los hombres a factores de riesgo mecánico (como trabajos físicos intensos), así como con una mayor prevalencia de patologías degenerativas de columna en este grupo, en determinadas cohortes etarias. Además, podrían influir factores como el acceso a la atención especializada, la percepción del dolor y la disposición a optar por tratamientos quirúrgicos.

Tabla 1. Clasificación de Pacientes por Sexo

Nº Paciente	Sexo
1	M
2	M
3	F
4	M
5	F
6	M
7	F
8	M
9	M
10	M

Grafica 1. Distribución de pacientes por sexo



-Predominio masculino (70%):

- La mayoría de los pacientes operados fueron hombres.
- Esto puede estar relacionado con:
 - ✓ Mayor desgaste físico por trabajos pesados.
 - ✓ Más prevalencia de patologías como hernia discal o estenosis en hombres en ciertos grupos poblacionales.
 - ✓ Diferencias en el acceso al tratamiento quirúrgico.

-Mujeres (30%):

- Aunque son menos en este grupo, podrían presentar otras características clínicas (como más frecuencia de dolor crónico o afectación cervical)

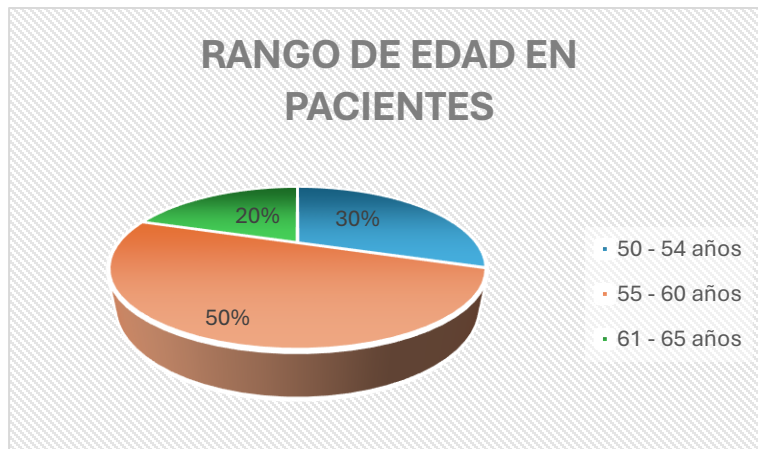
Tabla 2. Edad Individual de Cada Paciente

Paciente	Edad
1	52
2	60
3	55
4	58
5	63
6	65
7	50
8	61
9	59
10	54

La muestra de estudio estuvo compuesta por 10 pacientes operados de columna, con edades comprendidas entre 50 y 65 años. Esta distribución etaria es coherente con la literatura, donde la incidencia de patologías degenerativas de columna, como hernia de disco y estenosis del canal lumbar, aumenta a partir de la quinta década de vida.

La selección de esta muestra responde a la intención de analizar resultados quirúrgicos en pacientes con cambios degenerativos avanzados, donde los procedimientos como laminectomía lumbar o discectomía son más comúnmente indicados.

Grafica 2. Distribución por Rango de Edad



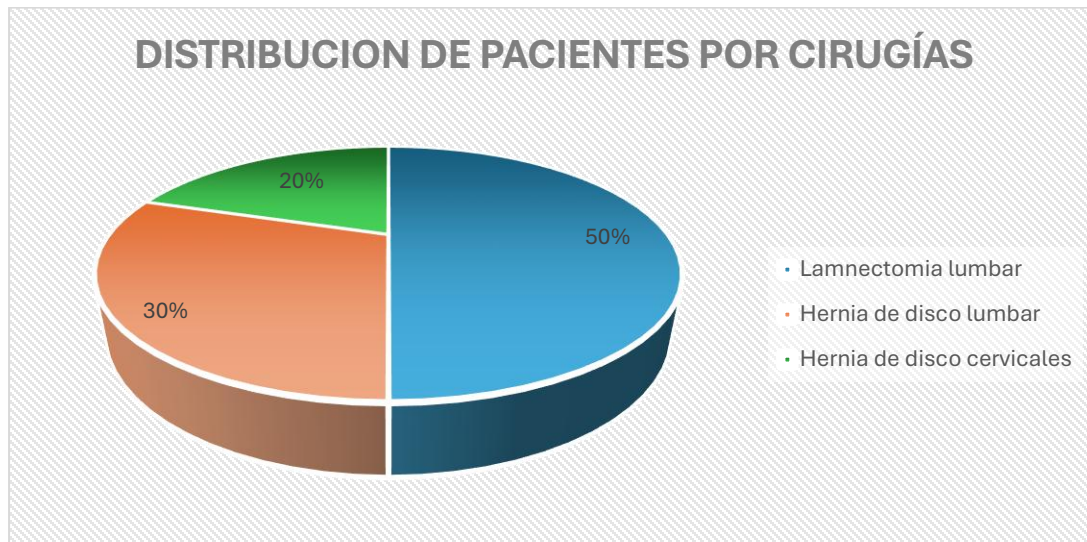
La mayoría está en el rango de 55 a 65 años, típico en pacientes con patologías degenerativas. La mayoría de los pacientes (50%) están en el rango de 55 a 60 años, lo que concuerda con la prevalencia de patologías degenerativas de columna en esta etapa de la vida. El grupo más joven (50–54 años) representa un 30%, mientras que el grupo de mayor edad (61–65) representa el 20%. Esto sugiere que la cirugía de columna en este grupo se concentra entre los 55 y 60 años, posiblemente por acumulación de cambios degenerativos sintomáticos.

La edad promedio (57.7 años) es consistente con candidatos comunes para **cirugías de columna** electivas.

Tabla 3. Tipo de intervención quirúrgica en pacientes

Tipo de Cirugía	Total Pacientes	Hombres	Mujeres
Laminectomía lumbar	5	5	0
Hernia de disco lumbar	3	1	2
Hernia de disco cervical	2	1	1

Grafica 3. Distribución por tipo de intervención quirúrgica en pacientes con patología vertebral



En cuanto al tipo de procedimiento quirúrgico realizado, la laminectomía lumbar fue la cirugía más frecuente, llevada a cabo en 5 pacientes (50%), todos ellos del sexo masculino. Le siguió la discectomía lumbar en 3 pacientes (30%), dos mujeres y un hombre, mientras que la hernia de disco cervical fue intervenida en 2 casos (20%), uno por cada sexo.

Estos datos sugieren que, en esta cohorte, las indicaciones quirúrgicas estuvieron relacionadas principalmente con patologías degenerativas lumbares, especialmente en pacientes masculinos. Además, se observa que las mujeres de la muestra fueron operadas exclusivamente por hernias discales (lumbar o cervical), sin casos de estenosis severa que requirieran laminectomía.

Tabla 4. Evolución Funcional y Clínica del Paciente Durante el Proceso de Rehabilitación Post Laminectomía

Sesiones	Dolor (EVA 0–10)	Movilidad / Deambulaci3n	Sensibilidad y Fuerza en MMII	Herida Quir3rgica	Evoluci3n / Observaciones
1 - 4	8/10	Movilizaci3n activa asistida, estiramientos suaves.	Disminuci3n leve de fuerza en pierna derecha	Herida limpia, sin sangrado	Dolor controlado, sin fiebre
5-8	6/10	Marcha con apoyo, ejercicios de tronco controlado. Fortalecimiento lumbar progresivo.	Mejor3a fuerza 3/5, sensibilidad normal	Herida seca	Buena tolerancia, sin signos de infecci3n
9-12	5/10	Valoraci3n intermedia (movilidad y fuerza). Ejercicios de resistencia muscular	Fuerza 4/5, sensibilidad normal.	Herida sin signos inflamatorios	Evoluci3n favorable, se planifica alta
13-16 (control)	3/10	Ejercicios de control dinámico y coordinaci3n.	Fuerza 5/5, sin parestesias	Herida cicatrizada	Muy poco dolor

17-20	2/10	Ejercicios de mantenimiento y prevención de recaídas.	Fuerza Normal	Cicatriz sana sin detalle	Sin dolor, buena recuperación funcional
-------	------	---	---------------	---------------------------	---

Nota. Elaboración propia

Interpretación por bloques

Sesiones 1–4: Fase inicial

- **Dolor:** Alto (8/10).
- **Movilidad:** Limitada; solo movilización activa asistida y estiramientos suaves.
- **Fuerza:** Disminución leve en pierna derecha.
- **Herida:** Limpia, sin sangrado.
- **Evolución:** Dolor controlado, sin fiebre.
- *Objetivo:* Control del dolor y prevención de rigidez.

Sesiones 5–8: Fase de movilización

- **Dolor:** Disminuye (6/10).
- **Movilidad:** Inicia marcha con apoyo y fortalecimiento lumbar.
- **Fuerza:** Mejora (3/5) con sensibilidad normal.
- **Herida:** Seca, sin complicaciones.
- **Evolución:** Buena tolerancia, sin infección.

-*Objetivo:* Recuperar movilidad básica y equilibrio.

Sesiones 9–12: Fase de fortalecimiento

- **Dolor:** Moderado (5/10).
- **Movilidad:** Ejercicios de resistencia y valoración intermedia.
- **Fuerza:** Aumenta (4/5), sensibilidad normal.
- **Herida:** Sin inflamación.
- **Evolución:** Mejoría general, plan de alta cercano.

- *Objetivo:* Reforzar la musculatura y aumentar tolerancia al esfuerzo.

Sesiones 13–16 (Control intermedio): Fase funcional

- **Dolor:** Bajo (3/10).
- **Movilidad:** Ejercicios de coordinación y control dinámico.

- **Fuerza:** Normal (5/5), sin parestesias.
- **Herida:** Cicatrizada.
- **Evolución:** Muy poco dolor, buena recuperación funcional.
-*Objetivo:* Recuperar movimientos normales y autonomía.

Sesiones 17–20: Fase de alta / mantenimiento

- **Dolor:** Mínimo o ausente (2/10).
- **Movilidad:** Ejercicios de mantenimiento y prevención de recaídas.
- **Fuerza:** Normal.
- **Herida:** Cicatriz sana, sin alteraciones.
- **Evolución:** Sin dolor, funcionalidad completa.
-*Objetivo:* Consolidar resultados y evitar recaídas.

11. CONCLUSIONES

Al finalizar la presente investigación, y según los datos obtenidos, se puede afirmar que el plan fisioterapéutico propuesto resultó efectivo en los siguientes aspectos:

- Reincorporación de los pacientes a las actividades de la vida diaria.
- Reducción del dolor lumbar.
- Disminución de parestesias en el nivel de la lesión.
- Incremento del arco de movilidad lumbar.
- Aumento de la fuerza en la musculatura lumbar.

La muestra obtenida estuvo conformada por 10 pacientes, lo que representa el 31.25% de un total de 32 participantes del tratamiento fisioterapéutico. El grupo etario más frecuente correspondió a personas de 55 a 60 años, con una edad promedio de 57.7 años, lo cual coincide con el rango común de candidatos para cirugías de columna electivas.

Asimismo, a partir de la décima sesión se observó un cambio significativo en la reducción del dolor y en la mejora de la movilidad funcional de los pacientes.

Finalmente, se evidenció que los pacientes no presentaron secuelas físicas relevantes; sin embargo, manifestaron cierto temor a realizar movimientos bruscos, probablemente relacionado con la aprehensión postoperatoria o el recuerdo del dolor previo.

12. RECOMENDACIONES

1. Implementar programas de fisioterapia estructurados y progresivos desde las primeras semanas del postoperatorio, priorizando la movilidad articular, el fortalecimiento muscular y la reeducación de la marcha, con el fin de favorecer una recuperación funcional más rápida y segura.
2. Individualizar los tratamientos fisioterapéuticos, considerando la edad, condición física y nivel de dolor de cada paciente. Esto permite adaptar la intensidad, frecuencia y tipo de ejercicios a las necesidades específicas de cada caso, evitando sobrecargas o lesiones secundarias.
3. Fomentar la adherencia al tratamiento, mediante la educación continua del paciente y su familia sobre la importancia del proceso de rehabilitación. El acompañamiento emocional y la motivación constante son elementos clave para el éxito del tratamiento.
4. Promover la colaboración interdisciplinaria entre fisioterapeutas, médicos cirujanos y especialistas en rehabilitación, con el objetivo de establecer protocolos clínicos estandarizados que optimicen los resultados quirúrgicos y funcionales.
5. Realizar seguimientos periódicos después del alta fisioterapéutica, para evaluar la evolución a mediano y largo plazo, identificar posibles recaídas o complicaciones, y reforzar los ejercicios de mantenimiento.
6. Incorporar herramientas de medición objetivas, como la Escala Visual Análoga (EVA) y la Escala de Discapacidad de Oswestry, para valorar de forma cuantitativa el progreso del paciente y la efectividad de las intervenciones terapéuticas.

7. Fomentar hábitos posturales y ergonómicos adecuados, enseñando al paciente técnicas de levantamiento, desplazamiento y descanso que reduzcan el riesgo de recaídas o sobrecarga lumbar.
8. Desarrollar investigaciones futuras con muestras más amplias y periodos de seguimiento prolongados, que permitan validar científicamente la eficacia de los distintos protocolos de fisioterapia postoperatoria aplicados en pacientes sometidos a laminectomía lumbar.

13. ANEXOS

Escala Visual Análoga (EVA)

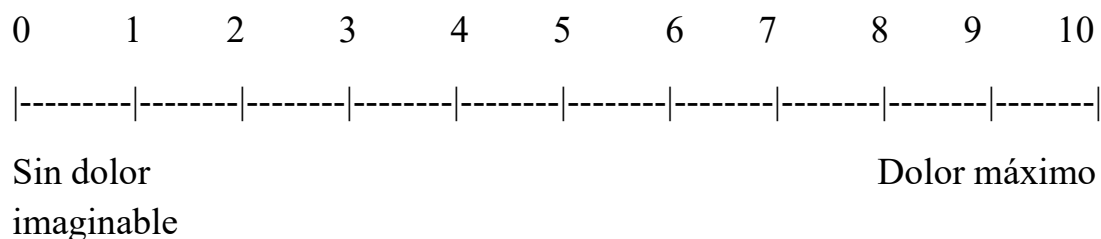
La Escala Visual Análoga (EVA) es un instrumento utilizado para medir la intensidad del dolor percibido por el paciente. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, cuyos extremos representan los límites del dolor.

El paciente debe señalar en la línea el punto que mejor describa la intensidad de su dolor en el momento de la evaluación. La distancia en centímetros desde el extremo izquierdo hasta la marca del paciente se interpreta como la puntuación del dolor.

Puntuación EVA Nivel de dolor

0	Sin dolor
1 – 3	Dolor leve
4 – 6	Dolor moderado
7 – 10	Dolor intenso o severo

Gráfico de la escala EVA:



BIBLIOGRAFÍA

1. Woolf AD PB. Carga de las principales enfermedades musculoesqueléticas. Órgano Mundial de la Salud. 2003; 81: p. 646-656.
2. Manchikanti L. SVEa. Epidemiología del dolor lumbar en adultos. Tecnología de Neuromodulación. Interfaz Neural. 2014; 17: p. 3-10.
3. Fehlings MG TLea. El envejecimiento de la población mundial: La epidemiología cambiante de las enfermedades y los trastornos espinales. Neurocirugía. 2015; 77: p. 1-5.
4. Sivasubramaniam V. PHOBPM. Tendencias en ingresos hospitalarios y procedimientos quirúrgicos para la enfermedad degenerativa de la columna lumbar en Inglaterra: Un estudio de series temporales de 15 años. BMJ Open. 2015; 5.
5. al. KKe. Tendencias en el número de cirugías de columna y cirujanos de columna en los últimos 15 años. Nagoya J. Med. Sci. 2022; 8: p. 155-162.
6. al CCe. Rehabilitación posquirúrgica para adultos con dolor lumbar con o sin radiculopatía tratados quirúrgicamente: Protocolo para una revisión sistemática de estudios mixtos. BMJ Open. 2020; 10.
7. al EGe. Seguimiento de doce años de un ensayo controlado aleatorizado de fisioterapia integral tras una operación de hernia discal. Clin. Rehabil. 2015; 29: p. 548-560.

8. Archer KR DCea. Fisioterapia cognitivo-conductual para pacientes con dolor crónico sometidos a cirugía de columna lumbar: Un ensayo controlado aleatorizado. *J. Pain.* 2016; 17: p. 76-89.
9. al. LPe. Terapia cognitivo-conductual interdisciplinaria como parte de la rehabilitación de la cirugía de fusión espinal lumbar: Experiencia de pacientes con dolor lumbar crónico. *Orthop. Nurs.* 2016; 35: p. 238-247.
10. Rushton A. EGea. Rehabilitación fisioterapéutica tras la fusión espinal lumbar: Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados. *BMJ Open.* 2012; 2.
11. Wibault J. ÖBea. Rehabilitación fisioterapéutica tras la fusión espinal lumbar: Revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados. *BMJ Open.* 2012; 2.
12. Bogaert L. TTea. Rehabilitación para mejorar los resultados de la cirugía de fusión lumbar: Una revisión sistemática con metanálisis. *Eur. Spine J.* 2022; 31: p. 1525-1545.
13. Manni T. FNea. Rehabilitación para mejorar los resultados de la cirugía de fusión lumbar: Una revisión sistemática con metanálisis. *Eur. Spine J.* 2022; 31: p. 1525-1545.
14. World Health Organization. Vaccines explained. Online. 2023.
15. Amaral LKB SMCMMea. Efficacy of conservative therapy in older people with nonspecific low back pain: a systematic review with metaanalysis and GRADE recommendations. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020; 90.

16. Orozco-Rocha K WROA. Atrición en encuestas de panel en México: la Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM). INEGI. 2025.
17. (IHME) IdMyEdlS. En línea. 2021.
18. Inespecifica IPdaiL. [En línea]. 2023.
19. Álvarez-Galovich L LULea. Recomendaciones para la recuperación posquirúrgica optimizada en columna (REPOC). Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2023; 67: p. 83-93.
20. Manni T FNVCEa. Rehabilitation after lumbar spine surgery in adults: a systematic review with meta-analysis. Arch Physiother. 2023; 13-21.
21. Sakaguchi T GSea. Evaluation and rehabilitation after adult lumbar spine surgery. J Clin Med. 2024; 13.
22. Pages-Puigdemont N VMM. Adherencia terapéutica: factores modificadores y estrategias de mejora. Ars Pharm Granada. 2018; 59: p. 251-258.
23. A A. Diagnóstico diferencial en la estenosis espinal lumbar. Orthotips. 2023; 14(1).
24. Muñoz D PNMS. Abordaje completamente endoscópico con técnica interlaminar bajo anestesia general para manejo de estenosis lateral a nivel de l4-l5 reporte de caso y revisión de la literatura. Neurocienc J. 2018; 25(2).
25. Santos C RRFE. Tratamiento quirúrgico de la estenosis del canal umbar. Rev Cubana OrtopTraumatol. 2009; 23(2).

26. C. R. El uso de las ortesis en el tratamiento y manejo de la estenosis espinal lumbar. *Orthotips*. 2018; 14(1).
27. McGregor A PKea. Rehabilitation Following Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013.
28. S P. Abordaje fisioterapéutico en pacientes diagnosticados de estenosis del canal lumbar. España. 2020.
29. Rosales L MDea. Conducto lumbar estrecho. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2006.
30. Sánchez O GAJJ. El valor de las mediciones radiográficas en la estenosis lumbar. *Orthotips*. 2018.
31. Acosta J SMea. Evaluación comparativa de descompresión lumbar primaria por técnica mínima invasiva versus convencional. *Rev. sanid. mil*. 2018.
32. Molina M. Estenosis lumbar degenerativa: conceptos básicos, evaluación clínica y manejo. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2020.
33. Herrera A RJ. Estenosis de canal lumbar. *Rev Ortop Traumatol*. 2002.
34. Guzmán V. Laringotomía lumbar. Una técnica a no olvidar. *Rev. Chil. Neurocirug*. 2007.
35. P. E. Comparación de los resultados posquirúrgicos de pacientes con estenosis lumbar operados entre cirugía descompresiva versus descompresiva instrumentada en el Hospital “Carlos Andrade Marín”. Quito: UCE. 2020.

36. Mena E MMVMCWPS. Intervención educativa para la preparación de los cuidadores del adulto mayor. Rev.inf. cient. 2022; 101(2).
37. D. DP. Contexto, familia y envejecimiento. Rev Inf Cient. 2022; 101(2).
38. M. C. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos. Int. J. Med. Surg. Sci. 2015; 1(4): p. 339-346.
39. J. P. Resultados funcionales en índice de Oswestry en pacientes intervenidos por canal lumbar estrecho en Hospital Universitario del Caribe. Universidad de Cartagena de Indias. 2020.
40. Swartz KR FDTGW. Unilateral calf hypertrophy seen in lumbosacral stenosis: case report and review of the literature. Spine. 2002; 27(18).
41. LaBan MM IA. “young” lumbar spinal stenotic: Review of 268 patients younger than 51 years. younger than 51 years. 20003.
42. Gibson JNA WG. Surgery for degenerative lumbar spondylosis: Updated Surgery for degenerative lumbar spondylosis: Updated. Spine. 202.
43. Roca E. Alternativas terapéuticas en la estenosis de canal lumbar. En: Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Actualizaciones SECOT 3. 2003.
44. Baily P CL. Osteoarthritis of the spine as a cause of compression of spinal cord and its roots: With report of five cases. 1962. 165-176.
45. F. P. Lumbar spinal stenosis.. Wien/NewYork: Springer Verlag. 1989.
46. Arbit. Lumbar stenosis. A clinical review. Clin Orthop. 2001;; p. 137-143.

47. al. YKe. Behavioral and morphologic studies of the chronically compressed cauda equina, Experimental model of lumbar spinal stenosis in the ra. Spine. 1999;; p. 845-851.
48. al YKe. Behavioral and morphologic studies of the chronically compressed cauda equina. Experimental model of lumbar spinal stenosis in the rat. 1999. ;; p. 845-851.
49. Takahashi K et al. Relationship between epidural pressure and posture in patients with lumbar spinal stenosis. spine. 2006.
50. Saillant G DL. La définition du canal lombaire étroit. Rev Chir Orthop. 1990; 6(1): p. 36-38.
51. Azimi P MHBESSAS. Lumbar Spinal Canal Stenosis Classification Criteria: A New Too. Asian Spine Journal. 2015; 9(3).
52. Porter RW PR. Central spinal stenosis: Classification and pathogenesis. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1993; 64(251).
53. C. T. Evaluación post-quirúrgica de la cirugía de estenosis lumbar degenerativa por método des compresivo selectivo. COLUNA/COLUMNA. 2006; 5(1): p. 13-18.
54. Atlas S KRWYDRSD. Long-Term Outcomes of Surgical and Nonsurgical Management of Lumbar Spinal Stenosis: 8 to 10 Year Results from the Maine Lumbar Spine Study. Spine. 2005; 30(8): p. 936-943.
55. Ávila J ARÁR. El síndrome de estenosis lumbar adquirida. Características clínicas, tratamiento quirúrgico y resultados. Análisis prospectivo de 62 casos. Rev Mex Neuroci. 2006; 7(1).

56. Weinstein J TTea. Surgical Versus Nonoperative Treatment for Lumbar Spinal Stenosis Four-Year Results of the Spine Patient Outcomes Research Tria. *Spine*. 2005; 30(8): p. 936-943.
57. Rihn JHAea. Efectiveness of Surgery for Lumbar Stenosis and Degenerative Spondylolisthesis in the Octogenarian Population. *J Bone Joint Surg Am*. 2015; 97(3).
58. Shamji M MTHWCN. Management of Degenerative Lumbar Spinal Stenosis in the Elderly. *Neurosurgery*. 2015; 77: p. 68-74.
59. Lee SY KTOJLSPM. Lumbar Stenosis: A Recent Update by Review of Literature. *Asian Spine Journal*. 2015; 9(5): p. 818-828.
60. Arnoldi C BACJCHDGEa. Lcumar Spinal Stenosis and Nerve Root Entrapment Syndromes. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1976; 115.
61. Goh K KWAPCHTDM. The Clinical Syndrome Associated with Lumbar Spinal Stenosis. *European Neurology*. 2004; 52(4): p. 242-249.
62. Katz J DMSGKNBjFAea. Degenerative lumbar spinal stenosis diagnostic value of the history and physical examination. *Arthritis & Rheumatism*. 1995; 38(9): p. 1236-1241.
63. Merkle M MGDSKJTMHNea. The value of dynamic radiographic myelography in addition to magnetic resonance imaging in detection lumbar spinal canal stenosis: A prospective study. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2016; 143: p. 4-8.
64. R. D. Trends, Major Medical Complications, and Charges Associated With Surgery for Lumbar Spinal Stenosis in Older Adults. *JAMA*. 2010; 303(13): p. 1259-1265.

65. Bae H RSKL. Nationwide Trends in the Surgical Management of Lumbar Spinal Stenosis. *Spine*. 2013; 38(11): p. 916-926.
66. Rahman M SLRBMJR. Comparison of Techniques for Decompressive Lumbar Laminectomy: the Minimally Invasive versus the “Classic” Open Approach. *min – Minimally Invasive Neurosurgery*. 2008; 51(2): p. 100-105.
67. Javid M HE. Long-term follow-up review of patients who underwent laminectomy for lumbar stenosis: a prospective study. *Journal of Neurosurgery*. 1998; 89(1): p. 1-7.
68. Thomé C ZDea. Outcome after less-invasive decompression of lumbar spinal stenosis: a randomized comparison of unilateral laminotomy, bilateral laminotomy, and laminectomy. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2005; 3(2): p. 129-141.
69. Matsudaira K YTea. Spinal stenosis in grade I degenerative lumbar spondylolisthesis: a comparative study of outcomes following laminoplasty and laminectomy with instrumented spinal fusion. *Journal of Orthopaedic Science*. 2005; 10(3): p. 270-276.
70. al OTORe. Early rehabilitation after lumbar disc surgery is not effective or cost-effective compared to no referral: a randomised trial and economic evaluation. *Journal of Physiotherapy*. 2017.
71. LOP OTC. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. .

72. PC. RAHNHAWLCM&G. Patient and physiotherapist perceptions of rehabilitation following primary lumbar discectomy: a qualitative focus group study embedded within an external pilot and feasibility trial. *BMJ Open*. .
73. al CRDCe. Early self-directed home exercise program after anterior cervical discectomy and fusion: a pilot study. *Spine*. 2020.
74. al EGISe. Twelve-year follow-up of a randomized controlled trial of comprehensive physiotherapy following disc herniation operation. *Clinical Rehabilitation*. 2015.
75. D HJFJTAKS&T. Early multimodal rehabilitation following lumbar disc surgery: a randomised clinical trial comparing the effects of two exercise programmes on clinical outcome and lumbar multifidus muscle function. *British Journal of Sports Medicine*. 2017.
76. al CCE. Postsurgical rehabilitation for adults with low back pain with or without radiculopathy who were treated surgically: protocol for a mixed studies systematic review. *BMJ Open*. 2020.
77. D HJFJTAKS&T. Early multimodal rehabilitation following lumbar disc surgery: a randomised clinical trial comparing the effects of two exercise programmes on clinical outcome and lumbar multifidus muscle function. *British Journal of Sports Medicine*. ; p. 100-106.
78. MØ PRRJCL&A. Return to work after surgery for lumbar disc herniation, secondary analyses from a randomized controlled trial comparing supervised rehabilitation versus home exercises. *Spine Journal*. 2019.

79. PC RAHNCMHAWL&G. Physiotherapy post lumbar discectomy: prospective feasibility and pilot randomised controlled trial. PLoS One. 2015.
80. al HEe. Return to work following surgery for lumbar radiculopathy: a systematic review. Spine Journal. 2018.
81. E T. Hiperlordosis lumbar - Fisioterapia Eva Tello Cadarso. Fisioterapia Eva Tello Cadarso. 2020.
82. Oswestry EdIpDLd. Champion Physical Therapy. 2018.
83. Alfonso I SJ. Anatomía de la columna vertebral en radiografía convencional. internet. 2018.
84. Funciones y estructura de la columna vertebral. 2018.
85. H R. Henri Rouvière Anatomía Humana. 11th ed.; 2025.
86. A VH. radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral cana. J Bone Joint Surg (Br). 1954; 36.
87. Olmarker K RBSvdlnc. An experimental study on the porcine cauda equina wi analyses of nerve impulse conduction properties. Clin Orthop Relat Re. 1992; 279.
88. Edwards WC LRS. The developmental segmental saggital diameter in combined cervical and lumbar spondilosis. Spine. 1985; 10(42).
89. Lee CW RWGW. Lateral lumbar spine canal stenosis. Spine. 1988; 13: p. 313-320.

90. Altman R AEBDBGBDBKea. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. 1986; 29(8): p. 1039-1049.