



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**“ASOCIACION DE ACTIVIDAD FÍSICA CON DISCOPATIA
DEGENERATIVA LUMBAR EN EL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA
DEL HOSPITAL ANTONIO LORENA CUSCO 2021”**

Línea de investigación: Salud Ocupacional

Presentado por la bachiller:

Ataucuri Ramos, Anali

Código ORCID: 0009-0002-3069-1749

Para optar el título profesional de:

Médico Cirujano

Asesor:

Dr. Wilbert Silva Cáceres

Código ORCID: 0000-0002-9647-730X

CUSCO-PERÚ

2023



Metadatos

Datos del autor	
Nombres y apellidos	ANALI ATAUCURI RAMOS
Número de documento de identidad	70599892
URL de Orcid	0009-0002-3069-1749
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	WILBERT SILVA CÁCERES
Número de documento de identidad	23839399
URL de Orcid	0000-0002-9647-730X
Datos del jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	CRISTABEL NILDA RIVAS ACHAHUI
Número de documento de identidad	41548249
Jurado 2	
Nombres y apellidos	URIEL RAUL VARGAS CABALLERO
Número de documento de identidad	23864259
Jurado 3	
Nombres y apellidos	SHUGAR JHAMIL HINOJOSA MOTTA
Número de documento de identidad	41974830
Jurado 4	
Nombres y apellidos	ALEXANDER LAURA ALATA
Número de documento de identidad	23980251
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	SALUD OCUPACIONAL



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, por ser mi guía en todo momento en mis momentos difíciles y soledad por llenarme de fe y por ser mi fortaleza y que nunca me ha abandonado desde el primer día y haberme permitido afrontar todos los retos y llegar hasta aquí a pesar de todos los males que me agobian.

A mis Padres: Pablo Ataucuri Peralta y Juana Ramos Huamaní por haberme dado la vida, que con tanto sacrificio pudieron haberme llevado hasta esta etapa de mi formación y están presentes ya que son ejemplos claro de amor, apoyo incondicional que me han permitido cumplir un sueño, gracias por inculcarme el ejemplo de sacrificio, trabajo diario y perseverancia y que nunca me dejaron desde muy pequeña tanto en mi Salud ni en mi vida profesional siempre estuvieron presentes les agradezco hasta el infinito.

A mi único hermano, Richard Ataucuri Ramos que siempre fue mi apoyo incondicional en las buenas y las malas, por cada palabra de aliento y ánimo que han sido motivo para ser fortaleza en los momentos difíciles.

Analí Ataucuri Ramos



AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a:

Dios, por permitirme llegar a esta etapa y gozar de mis padres.

A la Universidad Andina del Cusco, por recibirme y capacitarme a lo largo de mi carrera.

Mi agradecimiento de toda la vida a todos mis instructores de la Escuela Profesional de Medicina Humana por enseñarme su valiosa información y ayudarme a crecer como profesional día a día; gracias por su trabajo, paciencia y, lo más importante, amistad.

Finalmente, me gustaría transmitir mi más sincero agradecimiento a mis profesores de tesis, quienes me inspiraron a continuar con este estudio y siempre estuvieron disponibles y fueron pacientes conmigo.



ÍNDICE

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice de tablas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	2
1.2. Formulación del Problema.....	5
1.2.1. Problema general.....	5
1.2.2. Problemas específicos.....	5
1.3. Justificación de la Investigación.....	6
1.3.1. Conveniencia.....	7
1.3.2. Relevancia social.....	7
1.3.3. Implicancias prácticas.....	7
1.3.4. Valor teórico.....	8
1.3.5. Utilidad metodológica.....	8
1.4. Objetivos de la Investigación.....	8
1.4.1. Objetivo general.....	8
1.4.2. Objetivos específicos.....	9
1.5. Delimitación del Estudio.....	9
1.5.1. Delimitación espacial.....	9
1.5.2. Delimitación temporal.....	9
1.6. Aspectos éticos.....	10



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes del Estudio.....	11
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	11
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	20
2.2. Bases Teóricas.....	22
2.2.1. Anatomía de la columna vertebral.....	22
2.2.2. Degeneración del disco.....	26
2.2.3. Discopatía degenerativa lumbar.....	27
2.2.2. Nivel de actividad física.....	41
2.3. Marco conceptual.....	45
2.4. Hipótesis.....	46
2.5. Variables e indicadores.....	47
2.5.1. Identificación de variables.....	47
2.5.2. Operacionalización de variables.....	48
CAPÍTULO III: MÉTODO	51
3.1. Alcance del Estudio.....	51
3.2. Diseño de la investigación.....	51
3.3. Población.....	52
3.4. Muestra.....	52
3.5. Técnicas e Instrumento de Recolección de datos.....	53
3.6. Validez y Confiabilidad de los instrumentos.....	54
3.7. Plan de Analisis de Datos.....	54
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	55
4.1. Resultados respecto a los objetivos específicos.....	55
4.2. Resultados respecto al objetivo general.....	61
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	64
5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos.....	64



5.2. Limitaciones del estudio.....	65
5.3. Comparación crítica con la literatura existente.....	66
5.4. Implicancias del estudio.....	67
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	73
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	79
ANEXOS.....	85



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Distribución Numérica y Porcentual del Rango de Edades y Genero de Pacientes que Acudieron al Servicio de Neurocirugia del Hospital Antonio Lorena Cusco – 2021</i>	48
Tabla 2. <i>Distribución Numérica y Porcentual del oficio que presentaban los Pacientes que Acudieron al Servicio de Neurocirugia del Hospital Antonio Lorena Cusco – 2021</i>	50
Tabla 3. <i>Distribución Numérica y Porcentual del Índice de Masa Corporal (IMC) de los Pacientes que Acudieron al Servicio de Neurocirugia del Hospital Antonio Lorena Cusco – 2021</i>	52
Tabla 4. <i>Nivel de Actividad Física de los Pacientes que Acudieron al Servicio de Neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco – 2021</i>	53
Tabla 5. <i>Relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar en pacientes que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021</i>	54
Tabla 6. <i>Asociación entre la actividad física con discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021</i>	56



RESUMEN

La asociación de la actividad física con la discopatía degenerativa lumbar es un tema de interés e investigación dentro de las comunidades médica y científica. La percepción de esta asociación puede variar y está influenciada por la evidencia disponible, guías clínicas y opiniones de expertos. Es indispensable saber que esta asociación se puede dar por exceso y/o defecto de la actividad física. El objetivo del presente estudio fue determinar la asociación de actividad física con discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021, además de saber el grupo etáreo, género, oficio, índice de masa corporal, así como analizar la relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar. Estudio cuantitativo, de alcance o propósito observacional y correlacional, de tipo no experimental. Se contó con una población muestra de 113 pacientes. Como resultado se observó que el grupo etáreo más frecuente fue entre 40 – 49 y 50 y 59 años, ambos con 29.2 %, siendo el género más frecuente que acudió a la consulta el Masculino con un 57.5 %. Respecto al oficio de los pacientes, el grupo de Ocupaciones elementales fue el que mayor porcentaje presentó (26.5 %), seguido por Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros (18.6 %). El mayor porcentaje presente respecto al IMC, fue para el grupo con Sobrepeso (33.6 %), seguido por los que obtuvieron un IMC Normal (27.4 %). Respecto al cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), se obtuvo que un 40.7 % de los pacientes, presentaron un nivel de actividad física moderada, sin dejar de mencionar que un 34.5 % obtuvo un nivel de actividad física alto. Respecto a la asociación entre la actividad física con la discopatía degenerativa lumbar, se halló una asociación inversa, quiere decir que a menor actividad física conlleva a la presencia de mayor afecciones de discopatía degenerativa lumbar, sin embargo, la asociación no fue significativa, por haber obtenido un p-valor mayor a 0.05. Estos resultados fueron significativos, ya que permitió conocer si existe una relación entre ambas variables de estudio.

Palabras claves: Actividad física, discopatía degenerativa lumbar, asociación, afecciones.



ABSTRACT

The association of physical activity with lumbar degenerative disc disease is a topic of interest and research within the medical and scientific communities. The perception of this association may vary and is influenced by the available evidence, clinical guidelines, and expert opinions. It is essential to know that this association can be given by excess and / or deficiency of physical activity. The objective of the present study was to determine the association of physical activity with lumbar degenerative disc disease in the neurosurgery service of the Antonio Lorena Cusco Hospital, in 2021, in addition to knowing the age group, gender, occupation, body mass index, as well as to analyze the relationship existing between physical activity associated with conditions generated by lumbar degenerative disc disease—quantitative study, of scope or observational and correlational purpose, of an experimental type. The sample consisted of 113 patients. As a result, it was observed that the most frequent age group was between 40 - 49 and 50 and 59 years, both with 29.2%, being the most frequent gender that attended the consultation the Males with 57.5%.

Regarding the patients' profession, the Elementary Occupations group had the highest percentage (26.5%), followed by Farmers and skilled agricultural, forestry, and fishing workers (18.6%). The highest percentage present regarding BMI was for the Overweight group (33.6%), followed by those who obtained a Normal BMI (27.4%). Regarding the international physical activity questionnaire (IPAQ), it was obtained that 40.7% of the patients presented a moderate level of physical activity, not to mention that 34.5% obtained a high level of physical activity. An inverse association was found regarding the association between physical activity and lumbar degenerative disc disease, meaning that less physical activity leads to greater lumbar degenerative disc disease conditions. However, the association was not significant because a p-value was greater than 0.05. These results were significant since they allowed us to know if there is a relationship between both study variables.

Keywords: Physical activity, lumbar degenerative disc disease, association, conditions.



ASOCIACION DE ACTIVIDAD FÍSICA CON DISCOPATIA DEGENERATIVA LUMBAR EN EL SERVICIO DE NEUROCIROGIA DEL HOSPITAL ANTONIO LORENA CUSCO 2021

por Anali Ataucuri

Fecha de entrega: 30-jun-2023 08:56a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2124767806

Nombre del archivo: TESIS_ANALI_ATAUCURI_RAMOS.docx (1.75M)

Total de palabras: 26259

Total de caracteres: 139884



Dr. Wilton Silva Cáceres
Médico – Cirujano
C.M.P. 30093
Director



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**"ASOCIACION DE ACTIVIDAD FÍSICA CON DISCOPATIA
DEGENERATIVA LUMBAR EN EL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA
DEL HOSPITAL ANTONIO LORENA CUSCO 2021"**

Línea de investigación: Salud Ocupacional

Presentado por la bachiller:

Ataucuri Ramos, Analí

Código ORCID: 0009-0002-3069-1749

Para optar el título profesional de:

Médico Cirujano

Asesor:

Dr. Wilbert Silva Cáceres

Código ORCID: 0000-0002-9647-730X

CUSCO-PERÚ

2023



Dr. Wilbert Silva Cáceres
Médico - Cirujano
C.M.P. 30093
Director



ASOCIACION DE ACTIVIDAD FÍSICA CON DISCOPATIA DEGENERATIVA LUMBAR EN EL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA DEL HOSPITAL ANTONIO LORENA CUSCO 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

2%

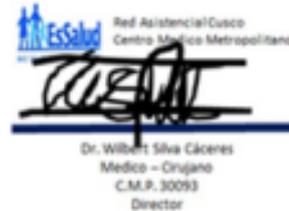
PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1 **1library.co**
Fuente de Internet



2%

2 **hdl.handle.net**
Fuente de Internet

2%

3 **digitum.um.es**
Fuente de Internet

2%

4 **worldwidescience.org**
Fuente de Internet

1%

5 **repositorio.unan.edu.ni**
Fuente de Internet

1%

6 **repositorio.unfv.edu.pe**
Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Anali Ataucuri
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	ASOCIACION DE ACTIVIDAD FÍSICA CON DISCOPATIA DEGENE...
Nombre del archivo:	TESIS_ANALI_ATAUCURI_RAMOS.docx
Tamaño del archivo:	1.75M
Total páginas:	100
Total de palabras:	26,259
Total de caracteres:	139,884
Fecha de entrega:	30-jun.-2023 08:56a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2124767806



Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La patología de discopatía degenerativa lumbar constituye una problemática hoy en día por las diversas actividades que los que la padecen llegan a afrontar en la actualidad, que ya es una de las enfermedades discapacitantes tanto en el hombre como en la mujer; dentro de los factores asociados existen muchos, una de ellas es el ejercicio de carácter físico que las personas tienden a realizar sin tener control o cuidado de los grados de actividades que puedan ejercer o de la ausencia completa de esta actividad. El presente trabajo de investigación buscó hallar el nivel de actividad física según el cuestionario adaptado al español IPAQ, donde se llega a clasificar en niveles los diversos grados de actividades, para saber como se asocia a una falta de actividad física, por tener una vida sedentaria, o un nivel alto de hiperactividad física, ya que padecer esta patología discapacitante genera problemas médicos, sociales y económicos. El presente trabajo de investigación se realizara en el consultorio de neurocirugía del hospital Antonio Lorena del Cusco, en pacientes diagnosticados con discopatía degenerativa lumbar, donde se incluiran los informes por resonancia magnética de las historias clínicas que han podido ser extraídas desde la consulta externa. Dentro de los objetivos de investigación, se identificara el oficio de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acudieron a consulta de neurocirugía en el hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2021, además de describir el grupo étnico y género de dichos pacientes; relacionar la variable de ejercicio o actividad física con las diversas dimensiones de las lesiones discales existentes en la columna vertebral a nivel lumbar entre otros objetivos planteados.

El capítulo I se desarrolló la problemática del tema abordado.

El capítulo II se describe la teoría de las variables así como los antecedentes de investigación.



El capítulo III se menciona la parte metodológica del estudio, el alcance y diseño, la población y muestra, así como las técnicas e instrumento de recolección de datos, además de la validez y confiabilidad del instrumento.

En el capítulo IV se mencionan los resultados de los objetivos planteados.

En el capítulo V se describen los hallazgos más importantes, las limitaciones que se pudo tener, comparación crítica con otros estudios mediante antecedentes y se detallan las implicancias que el presente estudio pudiera haber presentado.

1.1. Planteamiento del Problema

Los trastornos degenerativos de la columna lumbar conducen a discapacidad, licencia por enfermedad y altos costos sociales y de atención médica. El trastorno más frecuente es la enfermedad degenerativa del disco que conduce a una hernia de disco. Los trastornos de la columna son cada vez más frecuentes en el público; por lo que los momentos en que las personas informan haber experimentado dolor en esta área del cuerpo es más frecuente. Según la OMS, la lumbalgia es la afección más recurrente del mundo, pudiendo representar casi un setenta por ciento de las consultas. (1)

La degeneración discal que ocurren en las vértebras son una parte normal del envejecimiento. El proceso patológico conduce a la enfermedad degenerativa del disco lumbar (LDDD, *lumbar degenerative disc disease*, por sus siglas en inglés), en la que se agota el contenido de agua. El proceso degenerativo puede causar inestabilidad, pérdida de altura, estenosis espinal, espondilolistesis degenerativa, hernias discales y cambios en la placa terminal. El desarrollo de LDDD puede estar relacionado con factores biomecánicos, traumáticos, ambientales y genéticos. Los síntomas como resultado del proceso degenerativo incluyen dolor lumbar, y si las raíces nerviosas se comprimen pueden causar síntomas neurológicos que pueden conducir a dolor en las piernas, parestesia, debilidad y movilidad reducida.

Se ha informado que los casos de LDDD a nivel anual en Europa es de 8,586 casos nuevos por cada 100,000 habitantes, mientras que se ha informado que la prevalencia oscila entre el 40% y el 90% y aumenta con la edad. LDDD impone



un efecto perjudicial significativo, incluida una disminución del 40% en las actividades físicas entre diversos grupos etareos y/o de género. El dolor lumbar resultante de LDDD también se asocia con una carga económica sustancial. En los Estados Unidos, el costo de la cirugía de fusión lumbar electiva en 2015 se estimó en más de \$10 mil millones, mientras que el ausentismo laboral y la reducción de la productividad debido al dolor lumbar relacionado con los trastornos del disco lumbar también generan un costo social sustancial. Un estudio del Reino Unido concluyó que el coste directo de la atención del dolor de espalda en 1998 fue de 1,600 millones de libras esterlinas, con pérdidas de productividad y cuidados informales relacionadas con el dolor de espalda por montos sumamente considerables. (2)

Según el espacio intervertebral más impactado, el veintiocho porciento aproximadamente se da en áreas ubicadas entre L4-L5 y L5-S1, que son lugares más móviles de la columna. La protrusión del disco lumbar está presente en por lo menos el treintacinco porciento de las personas entre edades que oscilan los veinte y cuarenta años, por estar en edades de mayor actividad física, y por lo general en los adultos de 20 y 39 años, y prácticamente en casi todos los adultos mayores. (1)

Según la OMS, el nivel de ejercicio físico considera a todo tipo de movimiento en el cuerpo humano producto de la actividad muscular y esquelética que le pide gasto de energía a través de adenosin trifosfato (ATP) para el cumplimiento de cualquier actividad física a realizar. Por lo que la discopatía degenerativa es una afección discal a nivel vertebral que llega a producir diversas lesiones a nivel neural que tienen que ser tratadas a tiempo para que no conlleve afecciones más desgastantes en la vida normal de las personas. (3)

Es importante mencionar que según Cárdenas, se afirma que las hernias discales son más frecuentes a la altura de la columna lumbar debido a que esta región de la anatomía está diseñada para soportar una gran carga y tiene menor movilidad; en consecuencia, a medida que las personas envejecen, la capacidad del soporte de peso tanto por cargas de tipo axial, como por la altura de los discos es menor, debido al envejecimiento del disco intervertebral (4). Sin embargo, otros autores afirman que la degeneración patológica de las vertebrae es un problema de innegable importancia, tanto para las personas por que afecta



su quehacer diario, como de las instituciones, empresas y estados, para poder mantener las actividades de sus empleados o recurso humano y no verse afectado de una u otra manera. (5)

Según Vásquez, la DDD se asocia frecuentemente con el gasto energético en el levantamiento de mancuernas, peso de equipo gimnástico entre otros materiales, que conlleva a la aparición de síntomas dolorosos en la columna; por lo que estas actividades si no son llevadas y tratadas a tiempo, pueden llegar a volver crónicas su rehabilitación y resolución, podría conllevar mucho tiempo. (6) Por su parte, Napan indica que las lesiones en el deportista, según fuentes bibliográficas, ya están descritas si se presentan con frecuencia en la zona lumbar; esto predispone al atleta a desarrollar una enfermedad degenerativa del disco. (7)

Es fundamental tener en cuenta que el disco intervertebral es un componente estrechamente relacionado que con frecuencia causa dolor lumbar en personas hospitalizadas para recibir tratamiento clínico o quirúrgico. (8) La discopatía lumbar es la deshidratación creciente de uno o más discos lumbares, lo que resulta en un acercamiento entre los cuerpos vertebrales y malestar lumbar o ciático para el paciente si alguna de las raíces nerviosas queda atrapada. (9)

La enfermedad degenerativa del disco en jóvenes aumenta su prevalencia a partir de los 20 años, es más prevalente en hombres y en zonas rurales, y está influida por antecedentes como trauma medular y obesidad. Como manifestaciones clínicas predominan la hernia discal única, el nivel L4-L5, la fase de expulsión discal y las alteraciones sensitivas. La condición a menudo se diagnostica en las últimas etapas de la extrusión del disco. (10) La discopatía degenerativa es un aspecto normal del proceso de envejecimiento. (1) Sin embargo, se afirma que la osteoartritis lumbar es una inevitabilidad del envejecimiento de la columna. La artrosis lumbar puede provocar las siguientes complicaciones: distorsión localizada, estenosis espinal lumbar entre muchas otras afecciones en los discos, las vertebrales y otras partes del cuerpo. (11)

En un estudio realizado con cadáveres, se encontró una mayor asociación discopatía degenerativa con trabajo sedentario. Los factores genéticos tienen



una mayor influencia en la determinación de la patología del disco que los factores ocupacionales. (12)

La asociación entre las manifestaciones dolorosas a nivel lumbar bajo y los cambios asociados con la enfermedad del disco es objeto de acalorados debates; sin embargo, está bien establecido que con frecuencia se manifiesta en cualquier tipo de degeneración del disco lumbosacro, lo que se puede verse reflejado en las imágenes semiológicas y la lectura de los resultados que pueda mostrar la resonancia magnética al área afectada. (13)

Como se discutió anteriormente, la discopatía degenerativa lumbar es una de las más comunes. Por lo tanto, con base en los hallazgos de investigaciones anteriores, es vital recopilar datos en esta área; la escasez de investigaciones imposibilita la realización de otros estudios comparativos, que conlleven a poder obtener diversos resultados que puedan mejorar la calidad de vida de las personas con este tipo de afecciones vertebrales, para no tener que llegar a situaciones repetitivas para evitar este tipo de padecimientos. Por lo que la presente investigación pretendió, dar una idea más clara de las posibles consecuencias del ejercicio excesivo, y como este se puede relacionar a la discopatía degenerativa lumbar, donde hasta el momento, no hay un consenso respecto a esta asociación.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo se asocia la actividad física con la discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?

1.2.2. Problemas específicos

P.E.01. ¿Cuál es el grupo étnico y género en pacientes con discopatía lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?



P.E.02. ¿Cuáles son los oficios de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?

P.E.03. ¿Cuál es el índice de masa corporal de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?

P.E.04. ¿Cuál es la relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar en pacientes que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?

1.3. Justificación de la Investigación

Investigar la asociación entre la discopatía degenerativa lumbar y la actividad física se justifica por varias razones, la primera es porque la prevalencia e impacto de la discopatía degenerativa lumbar es una condición común que afecta a una parte significativa de la población, especialmente a medida que las personas envejecen. Puede provocar dolor lumbar crónico, capacidad funcional reducida y disminución de la calidad de vida. Comprender el papel de la actividad física en su desarrollo y progresión puede ayudar a identificar estrategias preventivas e intervenciones efectivas. Investigar el impacto de diferentes tipos y niveles de actividad física en la salud del disco puede informar recomendaciones para el ejercicio y modificaciones de la actividad para mitigar el riesgo o ralentizar el proceso degenerativo, para lo cual, la prescripción óptima del ejercicio es crucial, ya que al identificar los tipos y las dosis apropiada de actividad física para las personas con discopatía degenerativa lumbar ayuda a identificar los efectos del ejercicio en la salud del disco, guiando a los profesionales de la salud en la prescripción de ejercicios específicos que promuevan la estabilidad de la columna, mejoren la fuerza y la flexibilidad, y minimicen el riesgo de exacerbar los síntomas o acelerar la degeneración del disco.



La exploración de los mecanismos por los cuales la actividad física afecta la salud del disco lumbar puede proporcionar información sobre la fisiopatología subyacente de la degeneración del disco. Puede ayudar a dilucidar los procesos biológicos y biomecánicos involucrados y contribuir a una mejor comprensión de la condición en su conjunto. Es importante tener en cuenta que la investigación de la relación entre la discopatía degenerativa lumbar y la actividad física debe realizarse a través de una investigación científica rigurosa. Esta investigación proporciona pautas y recomendaciones basadas en evidencia para personas con un riesgo de discopatía degenerativa lumbar, informando la práctica clínica y las iniciativas de salud pública.

1.3.1. Conveniencia

El siguiente estudio permite detallar las características clínicas entre la asociación del nivel de ejercicio a nivel físico, ya sea por exceso o por defecto y la presentación de la discopatía degenerativa lumbar, sirviendo el presente estudio de investigación para dar un soporte a las demás investigaciones.

1.3.2. Relevancia social

Esta investigación ayuda a los profesionales en ciencias de la salud, para que con los resultados obtenidos puedan tener una mejor perspectiva del grado o magnitud, que de acuerdo a una falta o exceso de actividad física pueda inducir al padecimiento de discopatía degenerativa lumbar.

1.3.3. Implicancias prácticas

Los posibles datos obtenidos como resultados en el siguiente trabajo ayuda a la comunidad científica a tener conceptos más sólidos respecto al grado que pudieran encontrarse entre las variables materia de investigación (ejercicio o actividad física con la discopatía degenerativa lumbar), para así poder concientizar a los posibles afectados por la falta o exceso de actividad y así evitar



el padecimiento de esta afección, que puede conllevar a problemas no solo personales, sino familiares y sociales.

1.3.4. Valor teórico

Los resultados de la presente investigación desarrollada, ayuda a futuros investigadores interesados en estudiar las variables materia de investigación a tener un marco teórico conceptual más sólido que pueda permitir aclarar ideas y dar un sustento teórico robusto que defienda el tema de interés. Además será un aporte a la literatura para la comunidad científica, aportando nuevos resultados. Este trabajo se sumará a la literatura existente, sirviendo como un antecedente a la literatura que pueda ser indizada en los repositorios institucionales como en las diversas bases de datos.

1.3.4. Utilidad metodológica

Acceso al archivo de historias clínicas del hospital seleccionado para la presente investigación con el desarrollo de un cuestionario listado de confrontación adecuada para recolectar información. Acudir a las consultas médicas de neurocirugía clínicas del hospital cusqueño, por lo que el presente estudio, cumple con el precepto de un estudio cuantitativo, por utilizar descriptores numéricos que ayudó a cumplir los objetivos presentados y desarrollados en este documento.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la asociación de actividad física con discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?



1.4.2. Objetivos específicos

O.E.01. Describir el grupo etéreo y género en pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

O.E.02. Identificar los oficios de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

O.E.03. Establecer el índice de masa corporal de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

O.E.04. Analizar la relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar en pacientes que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

1.5. Delimitación del Estudio

1.5.1. Delimitación espacial

La presente investigación se desarrolló en el hospital Antonio Lorena del Cusco, el cual está catalogado como categoría III-1 y queda ubicada en calle Carlos Ugarte s/n Urb. Primavera Huancaro – Santiago.

1.5.2. Delimitación temporal

Tomando el factor tiempo, esta investigación abarcó todo el historial clínico de pacientes con afecciones lumbares que se presentaron en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021 y que a través del tamizaje realizado por los criterios de inclusión y exclusión propuestos, fueron utilizados en el presente estudio.



1.6. Aspectos Éticos

Se aplicó los criterios de Belmont en la cual se acató el cuidado informacional a través de la privacidad de datos clínicos hallados del paciente, además, estos datos no fueron alterados ni manipulados y no se compartió información personal de los pacientes.

Se cumplió con el porcentaje de similitud aceptado por la UAC, usando el mayor programa utilizado a nivel mundial respecto a la determinación de plagio y/o similitud que puede darse a nivel académico llamado Turnitin.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Salo et al. (Finlandia, 2022), en su estudio “Asociación entre la degeneración severa del disco lumbar y la carga por actividad física ocupacional autoinformada”, el cual tuvo por objetivo investigar la asociación entre la degeneración del disco lumbar (LDD) en diferentes niveles vertebrales y la carga física de ocupación autoinformada. Métodos La población del estudio consistió en 1,022 mujeres posmenopáusicas y se basó en la cohorte prospectiva indicada en el estudio (OSTPRE). La gravedad de LDD se calificó a partir de los datos obtenidos a nivel computacional en T2 de acuerdo a la clasificación Pfirrmann de 5 grados. Se estudiaron cinco niveles intervertebrales (L1-L2 a L5-S1) (total 5,110 discos). La carga física ocupacional autoevaluada contenía cuatro grupos: sedentarios, ligeros, moderados y pesados. Resultados El grupo de carga física ocupacional intensa tuvo mayores probabilidades de LDD grave en el nivel vertebral L5-S1 (OR 1,86, IC del 95 %: 1,19-2,92, $p = 0,006$) a diferencia del trabajo sedentario. Se visualizó clara tendencia en el aumento de degeneración del disco con una carga ocupacional más pesada en el nivel L5-S1. La edad y el tabaquismo fueron las que mayor asociación obtuvieron con LDD más grave. En el grupo de edad de 11-17 años, el ejercicio físico se asocio de manera menos severa. Conclusiones: parece haber una asociación entre la carga física ocupacional y el desgaste severa de los discos a nivel vertebral inferior en mujeres posmenopáusicas. Las personas en ocupaciones con una gran carga física pueden tener un mayor riesgo de discapacidad relacionada con el trabajo debido a una degeneración más severa del disco. (14)



Yanagisawa et al. (Japon, 2021), en su estudio respecto a la respuesta a la actividad física el cual tuvo por objetivo evaluar los efectos fisiológicos agudos del ejercicio de peso muerto de alta carga en los discos intervertebrales lumbares utilizando imágenes ponderadas por difusión (DWI) de RM. Métodos: Quince voluntarios (11 hombres y 4 mujeres; 23,2 +/- 3,3 años) sin degeneración del disco intervertebral lumbar realizaron ejercicio de peso muerto (70% de 1 repetición máxima, 6 repeticiones, 5 series, 90 s de descanso entre series) utilizando una máquina Smith . Las imágenes sagitales ponderadas por difusión de RM de los discos intervertebrales lumbares se obtuvieron utilizando un sistema de RM de 1,5 Tesla con una bobina espinal antes e inmediatamente después del ejercicio. Se calculo el coeficiente de difusión aparente (ADC, un índice del movimiento del agua) del núcleo pulposo a partir de imágenes ponderadas por difusión en todos los discos intervertebrales lumbares (L1/2 a L5/S1). Resultados: Todos los discos intervertebrales lumbares mostraron valores de ADC significativamente disminuidos inmediatamente después del ejercicio de peso muerto. Además, la tasa de disminución de ADC del disco L5/S1 fue significativamente mayor que la de los discos superiores. (15)

Maurer et al. (Alemania, 2020), en su estudio respecto a la inactividad física en la degeneración del disco torácico y lumbar: un análisis basado en resonancia magnética de 385 individuos de la población general, cuyo objetivo fue estudiar la asociación entre ambas variables en una cohorte del sur de Alemania de la población general durante un período de 14 años. Este estudio fue diseñado como transversal, de carácter prospectivo del estudio "Cooperativa investigación en salud en la región de Augsburgo/Cooperativa Gesundheitsforschung in der Region Augsburg" (KORA). Todos los participantes en el estudio KORA basado en la población fueron evaluados mediante un cuestionario de actividad física para establecer una línea de base en 1999-2001 (examen 1), dentro de un cuestionario de seguimiento inicial en 2006-2008 (examen 2), y un segundo seguimiento Cuestionario entre 2013 y 2014 (examen 3). Una submuestra de este grupo (400 sujetos) se sometió a una resonancia magnética de cuerpo completo realizada en un escáner de imágenes por resonancia magnética 3T actual con el examen 3. La actividad física se agrupó como ninguna actividad física, irregular durante 1 hora, regular durante 1 hora o regular durante ≥ 2 horas.



Con esto se calculó otra variable “la inactividad física”, con las opciones de actividad irregular ≤ 1 hora por semana o regular ≥ 1 hora. Además, se investigó el trabajo físico, la caminata y la actividad en bicicleta. Las correlaciones entre las mediciones de inactividad física y DDD y torácico, se analizaron a través de regresión lineal ajustados por edad, sexo, IMC, hipertensión, diabetes y dolor de espalda. En total, se incluyeron en este estudio 385 personas (edad media: 56 años, $SD \pm 9,19$; 58,2% hombres). La puntuación media de Pfirmann sumada fue de 2,41 ($DE \pm 4,19$) en la columna torácica y de 1,78 ($DE \pm 1,81$) en la columna lumbar. El nivel de ejercicio actual en nuestra cohorte varió con 113 (29,4%) sujetos haciendo ejercicio regularmente ≥ 2 horas por semana, 118 (30,7%) regularmente 1 hora por semana, 57 (14%) irregularmente durante aproximadamente 1 hora por semana y 97 (25,2%) declaró no hacer ejercicio en el examen 3. La degeneración del disco fue más evidente en aquellos con actividad irregular < 1 hora en comparación con aquellos con actividad regular de ≥ 1 hora y más por semana ($p < .01$) y en aquellos sin actividad física en comparación con aquellos con actividad regular de ≥ 2 ($p < .001$) medida usando el examen 3. Menos actividad física durante un período de 14 años se correlacionó con un aumento de DDD y torácica después del ajuste por edad, sexo, IMC, hipertensión y diabetes mellitus ($p < 0,05$). No se asoció significativamente el ejercicio físico con la actividad de caminar o andar en bicicleta con la degeneración del disco. Además, no se observaron correlaciones significativas entre el DDD ($p = 0,990$), grado inactividad física ($p = 0,158$) y el dolor de espalda. (52)

James et al. (Australia, 2019), en su estudio “La actividad física atenúa las alteraciones fibróticas del músculo multífido asociadas a la degeneración del disco intervertebral; Premio ISSLS en Ciencias Básicas 2019”, el cual tuvo por objetivo evaluar el desarrollo de la fibrosis y su red genética subyacente durante la IDD y el impacto de la actividad física. Métodos Los ratones de tipo salvaje y nulos para SPARC eran sedentarios o alojados con una rueda para correr, para permitir la actividad física voluntaria. A los 12 meses de edad, se evaluó el IDD con resonancia magnética y se recolectaron muestras de músculo multífido de L2 a L6. En ratones nulos para SPARC, los discos L1/2 y L3/4 tenían niveles bajos y altos de IDD, respectivamente. Por lo tanto, las muestras de multifidus



de L2 y L4 se asignaron a grupos de IDD alto y bajo en comparación con los efectos de la IDD y la actividad física en el tejido conectivo y los genes fibróticos, fibronectina, CTGF, sustancia P, TIMP1 y TIMP2 en el músculo multífido. La actividad física atenuó el aumento del grosor del tejido conectivo dependiente de IDD y redujo la expresión de colágeno-I, fibronectina, CTGF, sustancia P, MMP2 y TIMP2 en animales sin SPARC y ratones de tipo salvaje. El colágeno-III y TIMP1 solo se redujeron en animales de tipo salvaje. Conclusiones Estos datos revelan las redes fibróticas que promueven la fibrosis en el músculo multífido durante la IDD crónica. Además, se ha podido comprobar que los ejercicios en sus diferentes grados reduce la fibrosis y regula la red de genes fibróticos. (16)

Jakobsson et al. (Suecia, 2019), en su investigación “Predicción del ejercicio físico y la discapacidad autoinformada después de la cirugía de fusión lumbar”, el cual tuvo por objetivo investigar el valor predictivo de los factores preoperatorios de evitación del miedo (autoeficacia para el ejercicio, catastrofización del dolor, kinesiofobia y depresión), la capacidad para caminar y las variables predictoras tradicionales para predecir los cambios posoperatorios de acuerdo al grado de actividad de manera física y la discapacidad 6 meses después de la cirugía lumbar. Método: muestra de 118 pacientes programados para cirugía de fusión lumbar por dolor lumbar crónico provocado por el movimiento con cambios degenerativos en 1-3 segmentos de la columna lumbar por actividad física. Las asociaciones entre los predictores y las variables dependientes se investigaron con linear regresion. Las variables dependientes fueron el nivel de actividad física medida objetivamente con un acelerómetro triaxial y la discapacidad medida con el índice de discapacidad de Oswestry. Resultados: el nivel de actividad física preoperatoria (beta = -0,349; $P < 0,001$) y la autoeficacia para el ejercicio (beta = 0,176; $P = 0,021$) fueron predictores significativos del cambio posoperatorio en la actividad física. La discapacidad preoperatoria (beta = -0,790; $P < 0,001$), la autoeficacia para el ejercicio (beta = 0,152; $P = 0,024$) y el catastrofismo del dolor (beta = 0,383; $P = 0,033$) fueron predictores significativos del cambio en el Oswestry Disability Índice. Conclusiones: Los pacientes con baja actividad motora tuvieron más probabilidades de aumentar su nivel de actividad física después de la cirugía de fusión lumbar, especialmente cuando su autoeficacia para el ejercicio era alta.



Sin embargo, la mayoría de estos pacientes todavía tenían disminuido el grado de ejercicio en su haber después de la cirugía y, por lo tanto, aumentar sus niveles de actividad física posoperatoria. (17)

Palacios (Ecuador, 2019), en su investigación, investigó como se destaca el tipo de enfermedad LDDD persistente detectada, con diversas variables relacionadas en el Hospital de Cuenca, en el 2017. Técnicas y métodos: de Enero a diciembre de 2017, investigación transversal analítica en personas que padecían lumbalgia, los cuales no se les disminuía la afección padeciendo lumbalgia persistente y buscaban una justificación clínica para sus respectivos exámenes, y así poder reportar los hallazgos obtenidos a nivel tecnológico. Junto con los resultados de las imágenes primarias, se considerarán las siguientes características: edad, sexo, empleo y tabaquismo. Para el estudio se utilizaron 152 pacientes aleatoriamente. La prevalencia se determinó en 90.1 por ciento, con una frecuencia de 53.9 por ciento en mujeres. En cuanto a la edad, se encontró que la mayoría (57.2 por ciento) tenían entre 35 y 64 años. La edad media fue de 51.77 desviación estándar (15.46). Los pacientes que fuman tienen un riesgo 1.38 veces mayor de discopatía, en comparación al 2.1 de los que si realizan actividades físicas. Los pacientes con un índice de masa corporal (IMC) superior a 30 tienen una probabilidad 4,44 veces mayor de sufrir una enfermedad degenerativa del disco. Los pacientes mayores de 50 años tienen una probabilidad estadísticamente significativa de 24,2 veces mayor de desarrollar degeneración discal degenerativa. Conclusiones: Se encontró una alta frecuencia de discopatía y se correlacionó de manera significativa con la edad en los pacientes mayores a los 50 años. (18)

Lucero (Ecuador, 2018), en su investigación cuyo objetivo fue conocer la relación entre la LDDD detectada por MRI en un hospital en la ciudad de Cuenca entre el mes de enero del 2015 al 2017. De acuerdo a la metodología, se optó por un estudio descriptivo retrospectivo, inscribiéndose en total a 2,018 pacientes. Resultados: Entre enero de 2015 y enero de 2017, 2018, los registros radiológicos indicaron que se habían analizado 1,809 historias clínicas con la técnica de MRI en la columna vertebral, a la altura de la zona lumbar, con un 89,6 por ciento (1.809) con diagnóstico de degeneración discal degenerativa. El 52,4 por ciento (948) son hombres y el 47,6 por ciento (861) son mujeres, en



rangos de 56 y 75 años. De 1,809 documentos analizados, la enfermedad degenerativa del disco de la columna lumbar resultó en un 79,6 por ciento (1,440) tenían un dolor lumbar no especificado como diagnóstico principal; el 9,8 por ciento (177) tenían trastornos del disco intervertebral lumbar con mielopatía como diagnóstico principal; el 9,2 por ciento (167) tenía lumbago con ciática como diagnóstico principal; y el 1,4 por ciento (25) tenían escoliosis como diagnóstico principal. El abultamiento, la protrusión, la hernia, la extrusión y el secuestro son las cinco etapas de la enfermedad degenerativa del disco. El 63,3 por ciento (1,145) de los hallazgos de imágenes MRI de la columna a nivel lumbar fueron los resultados obtenidos de los 1,809 pacientes con un diagnóstico de enfermedad degenerativa del disco lumbar demostraron material herniado de grado de protrusión. Esta investigación demuestra que solo el 21,5 por ciento de las personas con degeneración discal tenían un diagnóstico de enfermedad degenerativa del disco, lo que demuestra que son enfermedades distintas que no están necesariamente asociadas. (3)

Fronczyk y Kulinski (Polonia, 2017), en su estudio “Discopatía lumbosacra: análisis de la terapia física”, el cual tuvo por objetivo analizar la fisioterapia y rehabilitación de pacientes que padecen discopatía lumbosacra provenientes de la actividad física. Material y métodos: El estudio abarcó un grupo de 54 pacientes con enfermedad discal lumbar. Los sujetos tenían entre 20 y 60 años. La herramienta de investigación consistió en un cuestionario elaborado por los autores. Esta encuesta incluyó 17 preguntas cerradas y cinco abiertas. Los resultados se evaluaron con dos escalas subjetivas de intensidad del dolor: una escala EVA y el indicador de dolor de Laitinen. Además, la prueba de Schober también se utilizó para evaluar la movilidad lumbosacra. Resultados: La investigación muestra que la rehabilitación introducida en los pacientes contribuyó a la reducción del dolor. El tratamiento resultó en alivio del dolor, menor frecuencia de episodios de dolor, menor frecuencia de toma de analgésicos y menos limitaciones para la actividad física. La rehabilitación también tuvo un impacto significativo en la mejora de la movilidad de la columna lumbosacra. Conclusiones: La fisioterapia y la rehabilitación constituyen la base para el tratamiento de los pacientes con síndromes de dolor espinal por diversas causas, siendo una la actividad física. (19)



Robles (Ecuador, 2017), en su investigación, se comprobó si existía una asociación entre la discopatía lumbar y el sobrepeso-obesidad. El estudio utilizó un diseño observacional cuantitativo con un diseño epidemiológico analítico transversal utilizando datos secundarios. La edad a incluir en los pacientes fue de 30 a 60 años, los cuales padecían de algún tipo de dolor lumbar. Los datos clínicos se analizaron y las imágenes MRI se adquirieron exclusivamente con resonadores Phillips Intera 1,5 tesla y Phillips Achieva 3,0 tesla. SPSS se utilizó para examinar los datos. Solo 260 del total de casos fueron incluidos en el estudio, de acuerdo a los parámetros desarrollados para dicha selección. La LDDD tuvo una prevalencia del 95 % (IC del 95 %: 91,6-97). No hubo correlación entre la condición dietética de los individuos y la degeneración del disco lumbar ($p > 0,05$). Cuando se analizó la estatura (prueba t), se demostró que las personas con enfermedad discal lumbar tienen una estatura promedio mayor que aquellas sin enfermedad discal ($p < 0,05$). Se observaron alteraciones de Modic en el 27,7 % de los pacientes (IC del 95 %: 22,6-33,4). En personas con dolor lumbar, no existe una correlación entre el estado dietético y la discopatía lumbar. Además, es importante mencionar que la altura pudo haber sido un factor determinante en la aparición de la afección materia de investigación. (8)

Lotzke et al. (Suecia, 2016), en su estudio donde se hizo uso del programa PREPARE (PREhabilitación, actividad física y ejercicio) donde se pretendió mejorar los indicadores resultantes posterior a la cirugía de fusión en donde se observó dolor lumbar severo, siguiendo el protocolo de estudio de un ensayo controlado aleatorio centrado en la persona”, el cual tuvo por objetivo investigar si los pacientes que se someten a una cirugía de fusión lumbar por enfermedad degenerativa del disco experimentan un mejor funcionamiento con un programa de prehabilitación fisioterapéutica (PREPARE) basado en un enfoque cognitivo conductual en comparación con la atención convencional. Métodos/Diseño: se reclutaron a 110 pacientes de entre 18 y 70 años con enfermedad degenerativa del disco que esperan una cirugía de fusión lumbar. El resultado primario fue la discapacidad medida mediante el Oswestry Disability Index 2.0. Los resultados secundarios incluyeron funcionamiento (informado por el paciente y basado en el rendimiento), actividad física (acelerómetro), intensidad del dolor de espalda y piernas, catastrofización del dolor, kinesiophobia, autoeficacia, depresión,



ansiedad, satisfacción con el tratamiento resultados y factores económicos de la salud. Los datos se recopilarán al inicio (preoperatorio) después de la intervención (preoperatorio), 3 y 8 semanas, 3, 6, 12, 24 y 60 meses después de la operación. Discusión: la hipótesis de que el enfoque en promover actividades que involucren actividades físicas y abordar los posibles factores implicantes en un riesgo psicológico antes de que la cirugía disminuyera la discapacidad y ayudará a los pacientes a ser más activos a pesar del dolor tanto antes como después de la cirugía. (20)

García (El Salvador, 2016), en su artículo cuyo objetivo fue examinar el grado o nivel de DDD utilizando una categorización de los cambios degenerativos de la columna lumbar y el patrón lumbar degenerativo (PLD). Se investigó la DLP mediante resonancia. Este PLD se comparó estadísticamente con diversas variables intervinientes. Mostrando que existen relaciones significativas en los PLD severos los cuales estarían relacionados a inactividad física prolongado, lo que se ha seguido investigando para poder hallar relaciones más significativas.

Medina (Nicaragua, 2015), por su parte, examinó la asociación entre los datos obtenidos de las tomografías realizadas a los pacientes a través de MRI en los individuos con enfermedad de disco lumbar en la columna vertebral. Estudio diseñado como observacional, no experimental, analítico, correlacional, retrospectivo, cuantitativo. Se investigaron a 40 individuos los cuales presentaron enfermedad de disco lumbar. El muestreo se realizó de manera no probabilística por conveniencia. Fue diseñado para determinar si había una diferencia significativa en el diagnóstico de discopatía lumbar si se usaba tomografía computarizada o resonancia magnética. Se utilizó estadística descriptiva, estadística para análisis multivariado, el valor t y el nivel de significación estadística de $p < 0.05$ en conjunto con el programa estadístico SPSS 22. Los hallazgos básicos fueron que la mayoría de la población, aproximadamente el 83 por ciento, se concentró en el grupo de edad de más de 41 años, con mayor prevalencia del sexo femenino, de origen urbano y con grado académico de primaria y secundaria. Para ambas pruebas, los resultados de imágenes más comunes fueron hernia discal, abultamiento discal y compresión radicular; para la RM, los hallazgos de imagen más comunes fueron hipertrofia facetaria y otras enfermedades asociadas a procesos degenerativos asociados



a la edad y microtraumatismos acumulativos. La conclusión es que, a pesar de la alta correlación entre las dos pruebas (valor Rho: 0,645 p: 0,000), indicando que la prueba de resonancia magnética genera herramientas adicionales para mostrar resultados más exactos y precisos, los cuales son sometidos a este tipo de pruebas para mejorar el proceso de diagnóstico. (22)

Vásquez (México, 2014), en su estudio donde cuyo objetivo fue conocer las variables de riesgo para la DDD en el Trabajo Veracruz Sur de 2010 a 2011. Componentes y métodos: Estudio de casos y controles; donde la población materia de investigación lo realizaron 69 pacientes (casos) con discopatía lumbar y 59 controles que fueron atendidos por lumbalgia en la división de salud ocupacional (con y sin discopatía). El estudio analizó determinaciones de beneficios por discapacidad e información clínica de sujetos tratados entre enero de 2010 y diciembre de 2011. Los controles se extrajeron de pacientes con un diagnóstico de dolor lumbar pero sin discopatía que fueron tratados en la División de Salud en la investigación, para un total de 128 participantes en las dos poblaciones. (6) Los resultados mostraron relaciones causales significativas entre los pacientes con DL.

Dzierżanowski et al. (Polonia, 2013), en su estudio “Influencia del Ejercicio Activo en Posiciones Bajas en la Condición Funcional del Segmento Lumbar-Sacro en Pacientes con Discopatía”, el cual tuvo por objetivo describir la influencia del ejercicio activo en posiciones bajas sobre la condición funcional de pacientes con discopatía del segmento L-S. Material y métodos. El grupo de examen estuvo formado por 20 pacientes, incluidas 17 mujeres y 3 hombres. El examen se realizó dos veces, antes y después de una serie de rehabilitación de dos semanas de duración. Los pacientes examinados practicaron un programa de ejercicio de 20 minutos durante 10 días. La parte subjetiva del examen se refirió a las molestias dolorosas sentidas por los pacientes y las dificultades existentes en la realización de las actividades cotidianas. La parte objetiva incluyó la medición del rango de movimiento del segmento lumbar con el uso de la prueba de Schober, la prueba del dedo al piso y la rotación de la columna en la posición sentada. Resultados: se demostró que la enfermedad del disco intervertebral puede conducir a una limitación de la flexibilidad de la columna y a la aparición de dolor. Conclusiones: practicar ejercicio activo en posiciones bajas



mejora significativamente el rango de movimiento y la postura corporal y reduce el dolor en los segmentos inferiores de la columna. Además, se mejoran las capacidades funcionales del paciente mientras realiza las actividades cotidianas. (23)

2.1.2. Antecedentes nacionales

Farias (Lima, 2021), en su estudio, el cual tuvo por objetivo principal de investigación estimar la frecuencia de hernia discal en las personas que mostraban dolor de cuello por MRI en una delimitación temporal en el 2019. Diseño transversal con formato descriptivo. La muestra de estudio estuvo conformada por 200 personas con afecciones a la altura del cuello y que fueron diagnosticados con hernia discal en la segunda etapa o periodo del 2019. En el estudio se examinaron frecuencias, pudiendo indicar que el 92,5 por ciento de los pacientes tenían hernia de disco, el 30,4 por ciento tenía hernias entre C5-C6 y el 25,8 por ciento tenía hernias entre C4-C5; las hernias se localizaron principalmente en el plano central o medial (64 por ciento). El tipo de hernia más común (70,7 por ciento) fue la protrusión focal y el cambio degenerativo fue Modic tipo I (68,4 por ciento). Las pacientes de sexo femenino (62,7 por ciento) y las que tenían entre 50 y 59 años tenían más probabilidades de sufrir una hernia de disco (27,6 por ciento). (24)

Prado (Huancayo, 2021), en su investigación desarrollada de enero a mayo de 2021 con el objetivo de relacionar la afección con la hernia discal determinada por MRI. Los autores realizaron un análisis descriptivo correlacional utilizando un diseño transversal no experimental, analizando imágenes obtenidas a partir del MRI en pacientes que recibieron terapia con Medifran. Estos datos se determinaron mediante el software estadístico versión 26. Se realizaron 50 MRI en 50 pacientes, siendo en su mayor parte hombres y 70,8 por ciento de los cuales eran adultos (30-68 años), cabe destacar que el 79,2 por ciento de las lesiones por hernia discal involucraron varias vértebras, mientras que el 30,7 por ciento tenían una hernia abombada. Este estudio estableció una correlación entre las variables de estudio, ya que se obtuvo un p-valor de 0.046, siendo un resultado significativo. (25)



Ayre (Lima, 2018), trato de determinar el grado en el cual se veían afectados los trabajadores del campo (agricultores) que padecían de lumbalgia, a los cuales se les categorizó por variables implicadas como el género, rango de edad y severidad del dolor, y encontrar la dimensión con mayor puntaje en el Cuestionario de Oswestry. Diseño cuantitativo, donde el tamaño de la población y/o muestra fue de 86 agricultores de Sapallanga-Huancayo, donde el investigador utilizó el Cuestionario validado y utilizado en diversas investigaciones acerca de Discapacidad de Oswestry. El grado de afectación de los agricultores fue del 63 por ciento, que correspondía a una limitante básica. Estos hallazgos se distribuyeron de acuerdo al género de la siguiente manera: el 61% de los agricultores presentaba algún tipo de limitación, en el 39% se encontró algún tipo de limitante moderada o intermedia y en el 83% fue severo. (26)

Román (Lima, 2018), en su estudio, se determinó la asociación de la hernia de núcleo pulposo mediante MRI en setiembre del 2017, mediante una metodología descriptiva, no experimental y de carácter retrospectivo, habiéndose elegido a 128 pacientes entre septiembre y diciembre de 2017. Los datos se recolectaron mediante un formulario para luego ser analizados mediante el software de elección. Resultados: La hernia del núcleo pulposo ocurrió en un 59,4 por ciento en la columna lumbar. Los pacientes masculinos (67,8 por ciento), los mayores de 65 años (58,1 por ciento) y los que tienen sobrepeso tenían más probabilidades de tener esta anomalía (62,3 por ciento). La protrusión fue la etapa observada con mayor frecuencia del desarrollo de la hernia (50 por ciento), y el sitio informado con mayor frecuencia fue al nivel de las vértebras L5-S1 (39,1 por ciento). (27)

Román (Lima, 2017), en su investigación cuyo objetivo fue determinar el uso de la secuencia T2 panorámica en MRI de columna. El presente estudio empleó un enfoque cuantitativo. En la población se incluyeron trescientos cincuenta y siete pacientes, mientras que en la muestra se incluyeron 186 instancias. La unidad de análisis fue un paciente entre 18 y 60 años a quien se le realizó resonancia magnética de columna lumbosacra en la consulta. La recolección y el análisis de los datos se realizaron a través de dos archivos: una Ficha General a partir de la solicitud de examen y una Ficha de Análisis a partir del examen realizado. El



grupo completo estaba compuesto por un 80,1 por ciento de adultos, un 53,8 por ciento de mujeres y un 52,7 por ciento con hernia de disco como diagnóstico presuntivo. El número total de observaciones en la columna lumbosacra fue de 414, con un 93 por ciento con trastornos degenerativos y un 60 por ciento con hernias discales. De manera similar, la utilidad de la secuencia T2 panorámica se probó mediante una prueba de hipótesis, que demostró que proporciona un 50% más de descubrimientos que una investigación típica. (28)

Es importante mencionar que a nivel local no se pudo conseguir antecedentes de investigación, sin embargo los antecedentes internacionales y nacionales cumplen con los parámetros de investigación respecto al marco teórico y a los antecedentes que darán sustento al presente proyecto de investigación.

2.2. Bases Teóricas

2.1.1. Anatomía de la Columna vertebral

La columna vertebral conocida como raquis, es un tallo óseo largo que actúa como vaina protectora de la médula espinal y como punto de apoyo para diversas vísceras. Se divide en cuatro segmentos: el segmento cervical, el segmento dorsal, el segmento lumbar y el segmento pélvico o sacrococcígeo. La columna vertebral se compone principalmente de vértebras, que son piezas esqueléticas superpuestas en forma de disco. (27)

La columna cervical comprende las primeras 7 vértebras superiores de la columna vertebral. Los segmentos primero y segundo de la columna cervical son únicos. Las otras vértebras cervicales son similares en tamaño y configuración. El primer segmento, C1, también conocido como atlas, tiene forma de anillo y consta de arcos anterior y posterior y masas articulares laterales. Carece de un cuerpo vertebral central. (29)

El segundo segmento, C2, también conocido como eje, también tiene forma de anillo y tiene una apófisis odontoides orientada superiormente, también conocida como guaridas, que se encuentra posterior al arco anterior de C1. La distancia



normal entre las guaridas y el arco anterior de C1 es de aproximadamente 3 mm en adultos y 4 mm en niños.(30)

Hay tubérculos prominentes a lo largo de los aspectos mediales de las masas laterales de C1 desde donde se extiende la porción transversa del ligamento cruzado/cruciforme. , es decir, el ligamento transverso, que limita la apófisis odontoides de C2 posteriormente y delimita los compartimentos anterior y posterior. Esta relación permite la rotación libre de C1 sobre C2 y proporciona estabilidad durante la flexión, extensión y flexión lateral de la columna cervical superior.

El ligamento transverso está cubierto posteriormente por la membrana tectorial. Los ligamentos alares son estructuras parecidas a alas que conectan las caras laterales de la apófisis odontoides con los cóndilos occipitales. El delgado ligamento apical de la apófisis odontoides ancla directamente la punta de la apófisis odontoides al clivus en la cara anterior del foramen magnum. La punta de la apófisis odontoides es anterior a la parte inferior del bulbo raquídeo.

Exclusivas de la columna cervical, las articulaciones uncovertebrales bilaterales, también denominadas articulaciones de Luschka, están formadas por diversas articulaciones.

El uncus es un surco en forma de copa en la cara posterior/inferior de cada cuerpo vertebral cervical (excepto C1), mientras que los procesos uncinados se localizan bilateralmente en las caras posterosuperiores de los cuerpos vertebrales cervicales (excepto C1 y C2). Las vértebras cervicales también forman agujeros transversos bilateralmente a través de los cuales pasan las arterias vertebrales. Aunque el cuerpo vertebral de C7 forma agujeros transversos, las arterias vertebrales suelen entrar en los agujeros en C6. Las arterias vertebrales son estructuras circulares de baja señal debido al fenómeno de vacío de flujo. Las apófisis espinosas de la columna cervical son cortas y tienen puntas bífidas, en comparación con los discos lumbares, los discos de la columna cervical y torácica son mucho más delgados y la porción más externa del anillo no es tan gruesa.

A lo largo de la columna, los canales intervertebrales, o agujeros neurales, contienen la raíz nerviosa y su manguito, el ganglio de la raíz dorsal, la grasa y



los vasos sanguíneos. Los agujeros neurales están delimitados anteriormente por los cuerpos vertebrales y el disco, superior e inferiormente por los pedículos y posteriormente por las articulaciones acetarias, que están cubiertas por el ligamento amarillo. (31)

Las estructuras óseas segmentarias de la columna incluyen los cuerpos vertebrales y sus apéndices, incluidos los pedículos, los pilares articulares, las láminas y las apófisis transversa y espinosa. El canal espinal contiene el saco tecal encerrado por la duramadre y rodeado por el espacio epidural, que contiene grasa epidural y un gran plexo venoso. Dentro del saco tecal se encuentran la médula espinal, el cono medular y la cauda equina, rodeados de líquido cefalorraquídeo que fluye libremente dentro del espacio subaracnoideo.

El conus medullaris normalmente termina cerca del nivel vertebral L1. (31) En la posición supina, las raíces nerviosas de la cauda equina en la columna lumbar se agrupan en el aspecto dependiente/posterior del canal espinal. El borde posterior de casi todos los cuerpos vertebrales es plano o ligeramente cóncavo cuando se observa en una sección axial, y los discos normalmente no se extienden más allá de los márgenes de los cuerpos vertebrales adyacentes. (31)

Sin embargo, con una extensión exagerada, de 1 a 2 mm el desplazamiento puede ocurrir en algunos discos histológicamente normales. (32) Los márgenes posteriores de los discos tienden a ser ligeramente cóncavos en la parte superior de la columna lumbar, rectos en el nivel L4/5 y ligeramente convexos en la unión espinal lumbosacra. Esta apariencia no debe confundirse con un abultamiento patológico. (33)

La apariencia axial del cuerpo vertebral L5 es bicóncava, y los ligamentos iliolumbares emanan lateralmente de L5, características que permiten distinguir este segmento vertebral de los demás cuando se observa en el plano axial. (34) El canal espinal es redondo en la región lumbar superior y cambia a una configuración triangular en la región lumbar inferior. La grasa epidural posterior está consistentemente presente en la parte posterior del canal espinal, mientras que la grasa epidural anterior es más prominente en la región L5-S1.(31)

Los canales óseos de los agujeros neurales normalmente se ven bien de frente en la región lumbar usando imágenes sagitales estándar, porque la orientación



de los agujeros neurales en la columna lumbar es casi directamente lateral en oposición al ángulo anterolateral de la columna. agujeros neurales de la columna cervical. Esto es distinto de la oblicuidad anterior requerida para visualizar de manera óptima los agujeros neurales de la columna cervical en el plano sagital.

Anatomía Osea

En cada vértebra se encuentra fundamentalmente: una masa compacta, que forma su porción anterior, denominada cuerpo vertebral; un orificio o canal, ubicado inmediatamente detrás del cuerpo, el foramen o canal espinal; un proceso medio, el proceso espinoso, ubicado detrás del orificio; dos extensiones laterales en la dirección transversal, los procesos transversales; otras cuatro extensiones, dos a cada lado, en una dirección más o menos vertical, los procesos articulares; dos piezas planas o láminas que van desde los procesos espinosos hasta los procesos articulares; dos finas porciones o pedículos que conectan el cuerpo vertebral con toda o una parte de la masa apofisaria. (27)

Atributos específicos de la columna lumbar.

- *Cuerpo vertebral:* el cuerpo de las vértebras lumbares es bastante voluminoso. Al igual que en la zona cervical, su diámetro transversal es mayor que su diámetro anteroposterior; sin embargo, los procesos uncinados, que son exclusivos de las vértebras cervicales, están totalmente ausentes en las vértebras lumbares. El canal horizontal, que es prominente en los lados del cuerpo vertebral, casi nunca está presente en su cara anterior.
- *Agujero raquideo:* al igual que en el área cervical, el agujero espinal tiene forma de triángulo. En contraste con esta región, donde el lado anterior o base del triángulo es significativamente más grande que los lados laterales, el triángulo de la región lumbar es casi equilátero.
- *Apófisis espinosa:* está muy desarrollada y tiene forma de cuadrilátero con dos lados laterales extremadamente anchos y un borde posterior significativamente más ancho por debajo que por arriba.



- *Apófisis costiforme*: son los equivalentes de la región lumbar a las costillas torácicas, están, por otro lado, significativamente atrofiados. Estos procesos están desconectados de la porción central del pedículo; son extremadamente delgados y su ápice, en lugar de engrosarse, es algo puntiagudo.
- *Apófisis articulares*: se colocan detrás de los procesos transversales, tienen una orientación vertical. La distancia entre los dos superiores es significativamente mayor que la existente entre los dos inferiores. Las superficies articulares de los procesos superiores se forman como canales verticales que miran hacia adentro y hacia atrás. Las facetas de los procesos inferiores tienen forma de eminencias verticales, que simbolizan secciones del cuerpo de un cilindro y miran hacia adelante y hacia afuera. En la cara posterolateral de los procesos articulares superiores hay un tubérculo conocido como tubérculo mamilar. Este tubérculo en forma de mamelón es susceptible de varios cambios de forma. El término tubérculo auxiliar describe una eminencia adicional ubicada en la porción posterior de la raíz de los procesos costiformes y fuera de los procesos articulares superiores. (27)

2.2.2. Degeneración del disco

El costo socioeconómico de la degeneración del disco lumbar y los síntomas que la acompañan es enorme en la sociedad contemporánea. Múltiples factores contribuyen a la complejidad del diagnóstico del dolor lumbar, aunque es probable que un número significativo de vínculos causales desempeñen un papel. En sus fases severas, la degeneración del disco lumbar puede causar pérdida de altura, constricción, protrusión del disco, hernia de disco, inestabilidad secundaria y estenosis espinal. Entonces pueden manifestarse radiculopatía o claudicación neurogénica, trastornos clínicos reconocibles y curables. (21)

La degeneración discal puede ser a nivel fisiológico por diversas razones que según diversos autores mencionan al envejecimiento discal, así como también a nivel no fisiológico, donde la pérdida de turgencia del núcleo pulposo y la disminución de la flexibilidad del anillo fibroso causada por la degeneración



degenerativa del disco hace que el disco se abulte o incluso se desplace, lo que requiere la ruptura del anillo o placa. Anteriormente, se creía que los discos más antiguos eran más vulnerables a sufrir daños en caso de estrés. Sin embargo, la propia hernia de disco es capaz de provocar cambios degenerativos. (35)

2.2.3. Discopatía Degenerativa Lumbar

La discopatía es la condición degenerativa y progresiva que afecta los discos intervertebrales en las regiones cervical, torácica, lumbar y sacra. La palabra "degeneración" se usa típicamente y se usa indiscriminadamente para cualquier desarrollo que, visualmente, se aparte de la normalidad absoluta. (36)

La degeneración del disco lumbar, también conocida como enfermedad degenerativa del disco lumbar (DDD) o discopatía, se refiere a los cambios naturales relacionados con la edad que ocurren en los discos intervertebrales de la columna lumbar (espalda baja). Los discos intervertebrales son cojines suaves similares a un gel que actúan como amortiguadores entre las vértebras, proporcionando flexibilidad y permitiendo el movimiento de la columna.

Con la degeneración del disco lumbar, los discos experimentan cambios graduales con el tiempo, lo que puede provocar diversos síntomas y complicaciones. Estos cambios pueden incluir:

- Degeneración del disco: Los discos pierden su contenido de agua y elasticidad, haciéndolos menos efectivos para absorber impactos y sostener la columna vertebral. Esta degeneración puede provocar una disminución de la altura del disco y una reducción del espacio discal entre las vértebras.
- Hernia de disco: a medida que los discos se degeneran, pueden desarrollar grietas o desgarros en su capa externa (anillo fibroso), lo que permite que el material interno similar a un gel (núcleo pulposo) sobresalga o se hernie. La hernia de disco puede causar compresión o irritación de los nervios espinales cercanos, lo que provoca dolor, entumecimiento o debilidad que se irradia hacia las nalgas o las piernas.
- Inestabilidad de la columna: la pérdida de la altura del disco y los cambios degenerativos en las articulaciones facetarias, que son pequeñas



articulaciones que conectan las vértebras adyacentes, pueden contribuir a la inestabilidad de la columna. Esta inestabilidad puede conducir a un movimiento o alineación anormal de las vértebras, lo que puede causar dolor y movilidad limitada.

- Espuelas óseas: en respuesta a la degeneración y la inestabilidad, el cuerpo puede desarrollar crecimientos óseos u osteofitos alrededor de los discos o articulaciones afectados. Estos espolones óseos pueden contribuir aún más a la compresión de los nervios y al estrechamiento del canal espinal, lo que genera síntomas adicionales.

Las causas exactas de la degeneración del disco lumbar no se comprenden por completo, pero se cree que involucran una combinación de factores genéticos, envejecimiento, desgaste y factores relacionados con el estilo de vida, como la mala postura, el tabaquismo y la obesidad. Si bien la degeneración del disco lumbar es una parte común del proceso de envejecimiento, no todas las personas experimentan síntomas o complicaciones. Sin embargo, para algunas personas, la degeneración del disco lumbar puede causar dolor de espalda crónico, movilidad limitada y afectar su calidad de vida. (21)

Epidemiología

El dolor lumbar es actualmente la mayor causa de discapacidad en el mundo. La degeneración del disco intervertebral se ha relacionado con el dolor lumbar, así como con episodios recurrentes de dolor lumbar. Sin embargo, la degeneración del disco no necesariamente resulta en dolor lumbar, y los cambios degenerativos en la columna son frecuentes incluso en personas asintomáticas. Con la edad, el grado de degeneración del disco empeora. (14)

La tensión física en el trabajo se ha relacionado con la degeneración del disco en el pasado. Las variables de carga mecánica, por otro lado, pueden afectar la degeneración del disco de diferentes maneras en diferentes niveles de la columna. El levantamiento ocupacional se ha relacionado con la degeneración del disco en el nivel L1-L2, pero no en los otros niveles vertebrales lumbares. El estrés lumbar mecánico durante el trabajo puede acelerar la degeneración del disco en el nivel L4-L5. Estar sentado durante mucho tiempo, torcerse/doblarse,



levantar cosas grandes y llevar una carga física sustancial estaban relacionados con la degeneración del disco. (14)

Se demostró que la espondilosis lumbar es mucho más común entre los empleados agrícolas, forestales y pesqueros que entre los expertos administrativos y técnicos de la población general. Sin embargo, en una investigación con gemelos, se demostró que los conductores ocupacionales masculinos no tenían una degeneración discal más severa que sus hermanos gemelos. (50)

Tanto hombres como mujeres muestran una sólida relación dosis-respuesta entre la carga lumbar acumulada y la hernia discal lumbar y la constricción discal. Se demostró que el levantamiento ocupacional de los manipuladores de equipaje del aeropuerto predice el ingreso hospitalario debido al dolor lumbar, pero no se observaron diferencias en el riesgo de hernia discal en comparación con un gran grupo de referencia. (14)

En términos de intensidad de la señal, una revisión sistemática y un metanálisis encontraron evidencia modesta de una conexión entre la carga ocupacional y la degeneración del disco. No hay pruebas suficientes entre la carga y la altura del disco, con resultados contradictorios para diferentes niveles intervertebrales. También hay evidencia de un vínculo entre la carga ocupacional y el abultamiento del disco, las alteraciones de Modic, los osteofitos, los nódulos de Schmorl y otras anomalías de la placa terminal. (51)

Según la investigación de Abad, 789 pacientes, o el 91,3%, padecían Discopatía Degenerativa Lumbar, de los cuales los hombres representaban el 51,2% y las mujeres el 48,8%. El 8,7 por ciento indicó que su estudio era típico. La edad promedio de los participantes fue de 50 años. Según los pacientes que presentaron patología, el 77 por ciento presentó protrusión por la cantidad de material herniado. La vértebra posterior fue el sitio visto con más frecuencia, representando el 74,52 por ciento de todas las vértebras. Los espacios lumbares L4-L5 y L5-S1 fueron los más afectados, representando el 28,9 por ciento del total. (1)

La patología lumbar tiene un importante peso en la salud pública y se ha convertido en una de las principales causas de ausentismo laboral. Cerca del 8%



de la población española padece lumbalgia crónica inespecífica, que se traduce en una incapacidad laboral de por vida (21).

Los episodios de dolor lumbar a menudo son autolimitados pero repetidos, lo que constituye la segunda razón más común de visitas al médico por dolor crónico después del dolor de cabeza. Aproximadamente del 3 al 4 por ciento de las consultas de Atención Primaria se atribuyen a episodios de dolor lumbar. Además, es un motivo frecuente de hospitalización e intervención quirúrgica. Aproximadamente el 80% de las personas tendrán dolor lumbar en algún momento de su vida. (48) El número de causas probables es largo, pero la experiencia clínica y los datos actuales indican que la enfermedad degenerativa del disco intervertebral es, con mucho, la más común. (49)

Discopatía degenerativa: una afección degenerativa del disco intervertebral caracterizada por una pérdida del 88 % del volumen de agua en personas jóvenes y una pérdida del 69 % a los 80 años. Esto es más pronunciado en el núcleo pulposo y su disminución da como resultado la fisura del anillo fibroso. . Además, el anillo fibroso disminuye de altura y se abulta con el tiempo, lo que indica la creación de una hernia de disco que tiende a estrechar la luz del foramen. (37)

Etiología

La etiología de la patología degenerativa del disco, también conocida como enfermedad degenerativa del disco (DDD), se refiere a la ruptura gradual de los discos intervertebrales en la columna vertebral. Si bien la etiología exacta de la DDD no se comprende por completo, se cree que es el resultado de una combinación de varios factores. Estos son algunos factores clave que contribuyen al desarrollo y la progresión de la patología degenerativa del disco (53):

- Envejecimiento (edad): el principal factor de riesgo para la patología degenerativa del disco es el envejecimiento. A medida que envejecemos, los discos de nuestra columna se desgastan naturalmente debido al estrés repetitivo y la carga diaria. Los discos pierden contenido de agua, se vuelven menos flexibles y pierden su capacidad para absorber los golpes y proporcionar amortiguación entre las vértebras.



- Factores genéticos: hay evidencia que sugiere que los factores genéticos desempeñan un papel en el desarrollo de la patología degenerativa del disco. Ciertos genes pueden predisponer a las personas a tener discos más débiles o menos resistentes, haciéndolos más susceptibles a la degeneración del disco.
- Trauma y lesiones: Los eventos traumáticos, como un impacto repentino o una lesión en la columna, pueden acelerar el proceso degenerativo. La hernia discal o el abultamiento pueden ocurrir debido a un traumatismo, lo que lleva a cambios estructurales adicionales en el disco y los tejidos circundantes.
- Carga repetitiva y estrés mecánico: la carga repetitiva y el estrés mecánico excesivo en la columna pueden contribuir a la degeneración del disco. Las ocupaciones o actividades que implican movimientos repetitivos de levantamiento, flexión o torsión pueden ejercer presión sobre los discos y acelerar su degeneración.
- Mala postura y mecánica corporal: la postura incorrecta, especialmente cuando se mantiene durante largos períodos, puede generar una tensión anormal en los discos de la columna. Una mecánica corporal deficiente, como técnicas de levantamiento inadecuadas, también puede contribuir a la degeneración del disco.
- Fumar: Fumar ha sido identificado como un factor de riesgo para la patología degenerativa del disco. Se cree que afecta la salud del disco al reducir el suministro de oxígeno y nutrientes a los discos, lo que afecta su capacidad para reparar y mantener su estructura.
- Factores metabólicos: Ciertas condiciones metabólicas, como la obesidad y la diabetes, se han asociado con un mayor riesgo de degeneración del disco. Estas condiciones pueden afectar el suministro de nutrientes a los discos y conducir a cambios degenerativos acelerados. (53)

Es importante tener en cuenta que la patología degenerativa del disco es una condición compleja influenciada por múltiples factores, y la contribución relativa de cada factor puede variar entre los individuos. Además, algunas personas pueden experimentar degeneración del disco sin síntomas significativos,



mientras que otras pueden desarrollar dolor crónico y deterioro funcional. Los enfoques de tratamiento para la patología degenerativa del disco se centran en controlar los síntomas, mejorar la estabilidad de la columna y promover la salud general de la columna.

Fisiopatología

Típicamente, se manifiesta en la tercera década de la vida. Se caracteriza por una reducción de los proteoglicanos, lo que sugiere una reducción de la hidratación del disco y de la cantidad de células viables. Una caída de piridinolina se acompaña de un aumento de pentosidina, que es un enlace cruzado entre la arginina y la glicina y un sello distintivo de la glicosilación avanzada. En la degeneración discal, la fibrosis del anillo exterior conserva el mismo tamaño, mientras crece el fibrocartilago de las capas interiores del anillo. En las primeras fases de la degeneración del disco, las tasas metabólicas catabólicas y anabólicas están elevadas. Cuando la tasa catabólica reemplaza la tasa anabólica, la matriz indica un deterioro neto. A medida que avanza la degeneración del disco, la altura del disco disminuye, lo que conduce a una biomecánica segmentaria alterada de la columna vertebral. L4-L5 y L5-S1 son los discos más susceptibles a la degeneración. (21)

Las alteraciones degenerativas del disco producen compresión y abultamiento de los discos, lo que conduce a la constricción del foramen, la reducción de la altura del disco y el desplazamiento anteroposterior del proceso articular superior. A medida que aumenta la subluxación, se altera la biomecánica de la columna, lo que da como resultado la formación de osteofitos y la hipertrofia del ligamento amarillo; esta alteración en la biomecánica hace que se forme una carga de peso anormal sobre la unidad funcional de la columna vertebral, sobre el disco, la articulación y los tejidos de soporte, lo que aumenta el estrés y provoca inestabilidad espinal, lo que implica cambios adicionales como desgarros anulares y hernias discales, hipertrofia facetaria y formación de espolones óseos.



Es importante mencionar que la estenosis foraminal anteroposterior (transversa) es causada por el proceso articular superior y el cuerpo vertebral. La estenosis foraminal craneocaudal (vertical) es causada por osteofitos de la placa posterolateral y una hernia de disco protuberante lateralmente que comprime la raíz nerviosa contra el pedículo circunferencial o superior. No existe una correlación entre la gravedad de la estenosis y los síntomas clínicos, ya que solo una pequeña fracción de las personas mayores experimenta síntomas. En la mayoría de los casos, el edema neural dentro del compartimento del foramen no es proporcional a la gravedad de la estenosis. (37)

Composición del disco intervertebral

El disco intervertebral es una estructura fibrocartilaginosa ubicada entre vértebras adyacentes en la columna vertebral. Consiste en tres componentes principales (53):

- **Anillo fibroso:** El anillo fibroso es el anillo exterior del disco intervertebral. Está compuesto por varias capas concéntricas de fibrocartílago. Estas capas consisten en fibras de colágeno dispuestas en un patrón entrecruzado, lo que proporciona fuerza y estabilidad al disco. Las fibras de colágeno del anillo fibroso están incrustadas en una sustancia similar a un gel llamada matriz de proteoglicanos.
- **Núcleo pulposo:** El núcleo pulposo es el núcleo gelatinoso central del disco intervertebral. Se encuentra dentro del anillo fibroso. El núcleo pulposo está compuesto principalmente de agua, lo que le da su consistencia gelatinosa. También contiene proteoglicanos, que son moléculas grandes que atraen y retienen agua, proporcionando hidratación y resistencia al disco. Los proteoglicanos están rodeados por una red de fibras de colágeno.
- **Placas terminales cartilaginosas:** el disco intervertebral está intercalado entre dos placas terminales cartilaginosas, una arriba y otra abajo. Estas placas terminales conectan el disco con las vértebras adyacentes y proporcionan una superficie lisa para el intercambio de nutrientes entre el disco y los cuerpos vertebrales. (53)



En general, el disco intervertebral está diseñado para proporcionar absorción de impactos, flexibilidad y estabilidad a la columna vertebral. El anillo fibroso proporciona integridad estructural y resiste el movimiento excesivo, mientras que el núcleo pulposo absorbe y distribuye las fuerzas de compresión. El contenido de agua y la matriz de proteoglicanos dentro del disco le permiten deformarse y recuperar su forma, lo que le permite resistir la carga y el movimiento diarios.

Nutrición del disco intervertebral

El disco intervertebral es la estructura avascular más grande del cuerpo. Las bajas presiones de oxígeno dentro del disco intervertebral promueven el metabolismo celular basado en la glucólisis anaeróbica y, por lo tanto, un pH local bajo debido a la generación excesiva de lactato. El pH, la tensión de oxígeno y la concentración de glucosa deben estar equilibrados. Este último componente es el más importante para determinar la viabilidad celular. (53)

Los capilares del cuerpo vertebral penetran en el espacio subcondral de los platillos vertebrales. Los nutrientes entrarán en el disco por difusión desde estos capilares a través del cartílago. La vascularización directa nutrirá solo las partes más periféricas del disco (área exterior del anillo). (53)

Estadios de la Degeneración Discal

Siguiendo a Kirkaldy-Willis existen tres estadios de degeneración discal:

Disfunción

Esta es la primera etapa. Este período suele darse entre los 20 y los 45 años. El disco empieza a perder altura y su capacidad para soportar esfuerzos axiales. Esto se debe a una reducción de los proteoglicanos, lo que provoca la pérdida de agua del núcleo pulposo. El disco degenerará primero, seguido de las facetas articulares. En esta etapa ya se puede observar sinovitis en los complejos articulares. (53)



Inestabilidad

Esta es la segunda etapa. Las personas entre 45 y 60-70 años son las más afectadas. En bipedestación, el disco soporta el 80% de los esfuerzos axiales, mientras que las facetas articulares soportan el 20% restante. La reducción de la altura del disco debido a la degeneración dará como resultado una redistribución de las cargas, con hasta el 70 % de la carga axial transferida a las facetas en casos severos. Ocurre subluxación e inestabilidad de las facetas verticales. La altura del disco está inversamente relacionada con la sobrecarga de las facetas. A medida que el disco colapsa, surgen síntomas artríticos en las articulaciones, así como una pérdida de tensión y engrosamiento del flavum y los ligamentos longitudinales posteriores. Todos estos factores conducen al desarrollo de estenosis blanda. La falta de estabilidad sagital también influye en la estenosis, que inicialmente es dinámica, aumentando en extensión y bipedismo. (53)

Estabilización

Es la tercera etapa. Suele comenzar alrededor de los 60 años. Cuando una articulación está sobrecargada, se forman osteofitos, que aumentan la superficie de contacto y ayudan a sostener la región. Estos osteofitos, que se encuentran en los platillos vertebrales y las carillas articulares, conducen a la estenosis del canal. Esto se conoce como estenosis dura, y se sumará a la estenosis blanda causada por el abultamiento del disco y el engrosamiento y arrugamiento del ligamento amarillo. Además de la estenosis estructural, existe una estenosis por inestabilidad estática, que puede ser simétrica en la listesis degenerativa o asimétrica en forma de luxaciones rotacionales. Varias investigaciones han encontrado que los diámetros del canal medular central y el foramen varían significativamente dependiendo de la ubicación de la columna vertebral. Se ha demostrado que la transición de flexión a extensión reduce el diámetro sagital central y el área del canal medular. El volumen del saco dural varía en la misma dirección y aumenta dramáticamente con la flexión. El tamaño, la altura y el diámetro anteroposterior del foramen aumentan con la flexión y disminuyen con la extensión. El grosor del ligamento amarillo aumenta con la extensión y



disminuye con la flexión. La protuberancia del disco se comporta de manera similar. Todo esto explica por qué la cifosis de la columna lumbar mejora los síntomas clínicos de la estenosis. (53)

Clasificación General de las Lesiones Discales

En el estudio de Palacios, se menciona a la clasificación general de las lesiones discales como:

Normal: se refiere a discos que son morfológicamente normales, independientemente del contexto clínico, y excluye alteraciones degenerativas, evolutivas o adaptativas que pueden considerarse clínicamente normales en algunas circunstancias (por ejemplo, envejecimiento normal, escoliosis, espondilolistesis). (18)

Anomalía del desarrollo o congénita: discos mal congénitos o que sufren alteraciones morfológicas como consecuencia de un desarrollo aberrante de la columna, como escoliosis o espondilolistesis.

Degenerativos: Las alteraciones degenerativas del disco ocurren bajo la amplia categoría de cambios degenerativos del disco, que incluye las subcategorías fisura anular, degeneración, hernia y protuberancia. La enfermedad degenerativa del disco hace que el núcleo pulposos pierda su turgencia y el anillo fibroso pierda su elasticidad, lo que hace que el disco se abulte o incluso se desplace, lo que requiere la ruptura del anillo o placa. (18)

- *Fisura anular:* los desgarros o fisuras anulares resultan de la separación de las fibras del anillo, la avulsión de su inserción en la placa terminal o la rotura del anillo. Estos últimos pueden ser



transversales, radiales o concéntricos, dependiendo de su alineación o perpendicular a las fibras de colágeno del anillo fibroso.

- *Degeneración discal*: Las alteraciones degenerativas de la columna vertebral se originan en el núcleo pulposo del disco intervertebral. Las funciones naturales de los discos, que incluyen permitir el movimiento y absorber y transmitir tensiones, se ven afectadas por el daño y la degeneración, lo que puede provocar molestias e inestabilidad.
- *Hernia*: Desplazamiento localizado o enfocado de los componentes del disco intervertebral fuera de los límites del espacio intervertebral. La definición más precisa de hernia de disco lumbar con radiculopatía se encuentra en las pautas clínicas de la Sociedad Norteamericana de Columna Vertebral (NASS), que se refieren al desplazamiento del material del disco intervertebral fuera de los márgenes normales del espacio intervertebral, lo que resulta en dolor, debilidad muscular y parestesias con una distribución específica de dermatoma y/o miotomo.
- *Protuberancia*: cuando el material del disco que sobresale se extiende más allá del 50% de la circunferencia del disco y el tamaño de la base/cuello del material que sobresale excede la longitud máxima del material que sobresale. Además, se puede caracterizar como enfocado (25 por ciento del diámetro del disco) o de base ancha (25-50 por ciento de la circunferencia del disco).

Por otro lado, las patologías degenerativas de la columna vertebral es un problema visto a menudo por médicos de muchas disciplinas. Aunque los cambios degenerativos pueden ocurrir en cualquier área de la columna, son más frecuentes en la región lumbosacra. (46)

Disco herniado: también conocido como disco herniado, desprendido o roto, esta afección es causada por la presión sobre la vértebra, ya sea superior o inferior, lo que hace que el núcleo pulposo o una parte del mismo fluya a través del anillo que es débil o parcialmente dañado. (Hernia Discal / Hernia de Disco, 2006), provocando síntomas por compresión de una raíz nerviosa, que suele necesitar cirugía. (47)



Estenosis del canal: La estenosis del canal espinal puede ser congénita, adquirida o mixta, como ocurre en la mayoría de los casos adultos, en pacientes con estrechamiento congénito del canal al que se suman cambios degenerativos, afectando así al canal central, el receso subarticular o receso lateral del canal central, y el foramen de conjunción, lo que se conoce como estenosis lateral. (46)

Espondilolistesis degenerativa: esta patología aparece en estadios avanzados de la enfermedad degenerativa facetaria, y se caracteriza por la erosión y deformación del proceso articular superior, dando lugar a la subluxación del proceso articular inferior de la vértebra con su arco neural intacto. Es más prevalente a nivel lumbar (L4-L5), condicionando la formación de estenosis centrales y recesos laterales. (46)

Extrusión

Se define como cuando el diámetro de la base/cuello del material que sobresale es menor que la longitud máxima del material que sobresale. (18)

Cuando el diámetro mayor del disco fragmentado es mayor que el diámetro de la base del disco medido en el mismo plano. Las extrusiones generalmente son causadas por fallas en el anillo fibroso y generalmente no están confinadas. Para comprender mejor estos principios, consideremos las hernias como una cabeza con cuello. Cuando la cabeza es más grande que el cuello en el mismo plano, es una extrusión, y cuando el cuello es más grande que la cabeza, es una protrusión. La hernia de disco a veces puede manifestarse como protrusión en un plano y extrusión en otro. En tales casos, una hernia se considera una extrusión. Las extrusiones se pueden categorizar como migración o secuestro. (41)

El núcleo pulposo gelatinoso penetra en el anillo fibroso pero permanece conectado al disco. En la práctica, esta frase se emplea cuando el diámetro mayor del disco fragmentado es mayor que el diámetro del disco medido en el mismo plano. Si el fragmento del disco ha sido reubicado, pero todavía está en continuidad con el disco, se aplica con frecuencia la palabra migración. (35)



Durante la extrusión, el material del disco se moverá a través de una ruptura en las fibras internas del anillo, de modo que estará soportado únicamente por el ligamento longitudinal posterior; el fragmento herniado permanecerá adherido al disco intervertebral del que se originó, a pesar de que su desplazamiento puede ser craneal o caudal.

En contraste con la protuberancia, el mayor diámetro del material desplazado es mayor en la extrusión; este tipo de hernia está relacionado con problemas de anillo fibroso. (42) Es fundamental distinguir entre protrusión y extrusión cuando se diagnostica una hernia, ya que las extrusiones suelen ser sintomáticas. Se clasifica como migración y secuestro debido a que el material extruido puede migrar desde su lugar inicial en el disco del que se originó sin perder su continuidad, y también puede desprenderse totalmente. (43)

Protrusión

Cuando todavía no se ha desarrollado el núcleo pulposo a partir del anillo fibroso. Este, sin embargo, tiene menos capas intactas y, por lo tanto, es más débil y flexible, lo que permite que el núcleo pulposo lo empuje y deje una huella en el canal vertebral que excede la línea de los cuerpos vertebrales circundantes. Por lo tanto, no es una hernia de disco real, sino el comienzo del proceso. (27)

Las molestias lumbares causadas por la protrusión discal es una condición que afecta a una gran proporción de la población económicamente activa, limitando sus actividades cotidianas. Entre sus principales factores de riesgo se incluyen el sobrepeso y la obesidad, un estilo de vida sedentario y tareas ocupacionales específicas que incluyen vibraciones corporales, movimiento de cosas pesadas y flexión/torsión. El dolor lumbar se ve exacerbado por trastornos psicológicos como la depresión, el insomnio, el estrés laboral y la hiperactividad. (38)

Esta enfermedad es fuente de invalidez, genera grandes gastos en el sistema de salud y tiene un impacto económico en el país por la pérdida de personas económicamente activas, que se convierten en una población económicamente dependiente de la seguridad social. Este estudio pretende cuantificar el número de años de vida laboral perdidos por la etiología de la lumbalgia por protrusión



discal que derivan en la aparición de discapacidad, validando así el impacto en el sistema sanitario e influyendo en los profesionales sanitarios. . Atención primaria para aumentar la calidad de la atención al paciente, ya que una recuperación rápida mejora el pronóstico del paciente y reduce el costo del tratamiento y la probabilidad de efectos a largo plazo en la capacidad del paciente para desempeñarse en el trabajo. Cuando el diámetro máximo del fragmento de la hernia discal es menor que la base del disco medida en el mismo plano. Así, si se mide en el plano sagital se utilizará el eje craneocaudal, y si se mide en el plano axial se utilizará el eje transversal. Ocurren con mayor frecuencia. (39)

El disco altera su forma o ubicación, resultando en una pequeña infiltración del canal medular. Un prolapso también se conoce como un abultamiento. Las protuberancias discales se clasifican como focales cuando afectan menos de un cuarto de la circunferencia del disco (o menos de 90°) o de base ancha cuando afectan entre un cuarto y la mitad de la circunferencia del disco. (40)

Foraminal

Rara vez un disco se hernia en el agujero intervertebral o en el espacio subarticular. Aproximadamente del 5 al 10 por ciento de todas las hernias de disco ocurren en esta región; sin embargo, cuando ocurren, son bastante irritantes para el paciente. Esto se debe a la presencia de una estructura neural frágil conocida como "ganglio de la raíz dorsal" en esta región, que causa dolor, ciática y una destrucción significativa de las células nerviosas. (44)

Anatomía Imagenológica

El cuadro de Resonancia Magnética está relacionado con el contenido de agua del núcleo pulposo y el fibrocartílago del anillo interno, y podemos determinar si es hiperintenso o hipointenso. Para cada investigación, tenemos múltiples secuencias de estudio que brindan diferentes niveles de información. (1)



Degeneración Discal en IRM

La degeneración del disco se caracteriza por una pérdida de señal en la resonancia magnética ponderada en T2 junto con una reducción en la altura del espacio del disco. Es frecuente en individuos asintomáticos. Se reconocen tres categorías distintas: (1)

Tipo I.- Baja intensidad de señal en imágenes T1 y alta intensidad de señal en imágenes T2. Esto se debe a que la médula de la placa limitadora se reemplaza por tejido fibroso vascular como resultado del daño crónico.

Tipo II.- Señal fuerte en T1 y algo más débil en T2. Esto refleja que la placa limitante de la médula está siendo reemplazada por tejido adiposo.

Tipo III.- Mala señal en T1 y T2, lo que indica una importante degeneración de las placas limitantes. (1)

2.2.4. Nivel de Actividad Física

Serón define el nivel de actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que resultan en gasto energético. (45)

Epidemiología

La inactividad física o el sedentarismo es un problema generalizado; en un estudio de casos y controles que evaluó factores de riesgo en 52 países, se reportó 85.73 por ciento de inactividad física en quienes tuvieron un evento coronario y 80.72 por ciento en quienes no; en América Latina, este mismo estudio reportó 78 por ciento de inactividad física. En Chile, un estilo de vida sedentario es casi la norma, con una pequeña fracción de la población que realiza actividad física. Según la Encuesta Nacional de Salud, la prevalencia de un estilo de vida sedentario es del 89,4 por ciento en general, 90,8 por ciento para las mujeres y 87,9 por ciento para los hombres. (20)



Fisiología

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que las personas tienen la oportunidad de realizar actividad física en cuatro grandes áreas de la vida diaria: trabajo, transporte, tareas domésticas y tiempo libre o de ocio; y recomienda el uso de instrumentos de medición capaces de recopilar datos sobre todas estas dimensiones. (20)

Clasificación

Serón destaca que el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) ha sido utilizado en una variedad de estudios internacionales y se ha evaluado su validez y confiabilidad, indicando que puede ser utilizado en una variedad de países e idiomas, además de ser propuesto por el OMS como herramienta para la vigilancia epidemiológica a nivel poblacional, ya que ha sido probada en 24 países y actualmente se utiliza en varias redes regionales. Este instrumento brinda información sobre el gasto de energía anticipado durante un período de 24 horas en varios aspectos de la vida diaria; tiene la ventaja de ser adaptable a grandes muestras de personas de varios niveles socioeconómicos debido a su facilidad de administración y puntuación. La siguiente tabla resume la clasificación de los niveles de actividad física según los criterios del IPAQ. (45)

Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ, *International Physical Activity Questionnaire*)

El Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) es una herramienta de uso común para evaluar los niveles de actividad física en las personas. Mide varios aspectos de la actividad física y proporciona una estimación del nivel general de actividad física de una persona. (45)



El IPAQ evalúa tres componentes principales de la actividad física:

- Actividad física en diferentes dominios: el cuestionario recopila información sobre la actividad física realizada en varios dominios, incluida la actividad relacionada con el trabajo, la actividad relacionada con el transporte, la actividad doméstica y la actividad de tiempo libre. Su objetivo es capturar tanto las actividades de intensidad moderada como las de intensidad vigorosa en estos dominios.
- Duración y frecuencia de la actividad física: el IPAQ pregunta sobre la cantidad de tiempo dedicado a diferentes tipos de actividad física en una semana típica. Incluye preguntas sobre el número de días a la semana y la duración media de las sesiones de actividad física.
- Comportamiento sedentario: El cuestionario también evalúa el comportamiento sedentario, que se refiere a actividades que involucran sentarse o acostarse con bajo gasto de energía. Recopila información sobre el tiempo que pasa sentado o realizando actividades sedentarias durante un día típico. (45)

Al considerar estos aspectos, el IPAQ proporciona una estimación del nivel de actividad física general de un individuo, que se puede clasificar como bajo, moderado o alto según las respuestas proporcionadas.

Es importante tener en cuenta que el IPAQ es un cuestionario de autoinforme y se basa en el recuerdo y la interpretación de los comportamientos de actividad física de los individuos. Si bien proporciona una medida útil para evaluar la actividad física a nivel de la población, puede tener limitaciones para capturar medidas precisas y objetivas de la actividad física. (45)



Clasificación de los Niveles de Actividad Física según los Criterios Establecidos Por el cuestionario IPAQ

Nivel de actividad física alto	→ Reporte de 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata, o actividades de moderada o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 MET-min/semana; → o cuando se reporta actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando al menos 1.500 MET-min/semana
Nivel de actividad física moderado	→ Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 minutos diarios; → o cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada y/o caminata al menos 30 minutos diarios; → o cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 MET-min/semana
Nivel de actividad física bajo	→ Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no esté incluido en las categorías alta o moderada

Fuente: Serón Pamela, Muñoz Sergio, Lanas Fernando. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. Rev. Méd. Chile [internet]. 2010 Oct [citado 2020 Jul 11]; 138 (10): 1234

El Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) consta de varios criterios de medición específicos diseñados para evaluar el nivel de actividad física de un individuo. Estos criterios incluyen lo siguiente:

- Dominios de la actividad física: el IPAQ mide la actividad física en cuatro dominios principales: actividad relacionada con el trabajo, actividad relacionada con el transporte, actividad doméstica y actividad de tiempo libre. Se pide a los participantes que proporcionen información sobre los tipos de actividades físicas que realizan dentro de cada uno de estos dominios.
- Intensidad de la actividad física: El cuestionario diferencia entre actividad física de intensidad moderada y de intensidad vigorosa. Pide a los participantes que informen la cantidad de días por semana y el tiempo promedio por día dedicado a actividades de intensidad moderada, como caminar a paso ligero, y actividades de intensidad vigorosa, como correr o ejercicios aeróbicos.



- Duración de la actividad física: Se pide a los participantes que calculen la duración media de cada sesión de actividad física en minutos. Deben considerar el tiempo empleado en episodios continuos de actividad de al menos 10 minutos.
- Comportamiento sedentario: El IPAQ también incluye preguntas relacionadas con el comportamiento sedentario. Se pide a los participantes que informen el tiempo total que pasan sentados o participando en actividades sedentarias en un día típico. Esto incluye actividades como sentarse en un escritorio, mirar televisión o usar una computadora.
- Período de recuerdo: el IPAQ normalmente evalúa la actividad física durante los siete días anteriores. Se pide a los participantes que recuerden sus actividades y proporcionen estimaciones de la frecuencia, duración e intensidad de cada dominio de actividad física durante ese período.
- Puntuación: el IPAQ proporciona un algoritmo de puntuación que tiene en cuenta la frecuencia, la duración y la intensidad informadas de la actividad física en diferentes dominios. Clasifica a las personas en categorías de actividad física baja, moderada o alta según las respuestas proporcionadas. (45)

Vale la pena señalar que los detalles específicos y el formato del IPAQ pueden variar según la versión utilizada. Se han desarrollado diferentes versiones para adaptarse a diversos contextos culturales y específicos de la población. (45)

2.3. Marco conceptual

- **Discopatía degenerativa lumbar:** Degeneración de los discos vertebrales lumbares.



- **Extrusión:** si el diámetro de la base/cuello del material saliente es inferior a la longitud máxima del material saliente.
- **Hernia del núcleo pulposo:** Desplazamiento localizado o localizada de los componentes del disco intervertebral.
- **Fisura anular:** Separación de las fibras del anillo, avulsión de la inserción del anillo en la placa terminal, o rotura del propio anillo.
- **Nivel de actividad física:** Movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que resultan en gasto energético.
- **Pacientes que acuden a consulta de neurocirugía:** Paciente que recibe tratamiento quirúrgico u operativo de las enfermedades del cerebro y de la medula espinal en visita única o a través de sucesivas visitas pero que no está ingresado en una sala de enfermería hospitalaria.
- **Protrusión:** Cuando el material del disco saliente se extiende a <50% del disco circunferencia.

2.4. Hipótesis

H.A: La asociación entre actividad física con la discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021 es indirecta y significativa.

H.N: La asociación entre actividad física con la discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021 es directa y no es significativa.



2.5. Variables e Indicadores

2.5.1. Identificación de variables

Variable independiente: Nivel de actividad física.

Variable dependiente: Discopatía degenerativa lumbar.

Variables intervinientes:

- Oficio
- Edad
- Índice de masa corporal
- Género



2.5.2. Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Categoría	Tipo	Naturaleza	Escala de medición	Indicador	Fuente de información	Definición operacional
Nivel de actividad física	Se refiere a la cantidad y la intensidad de la actividad física que una persona realiza en su vida diaria. Se puede medir en términos de la duración, la frecuencia y la intensidad de las actividades físicas realizadas, como caminar, correr, nadar, practicar deportes, etc.	Biológica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alto > 3,000 MET-min/semana ▪ Moderado < 3,000 MET-min/semana ▪ Bajo < 600 MET-min/semana 	Independiente	Cualitativa	Nominal	Clasificación Internacional de Actividad Física [IPAQ])	Cuestionario Internacional de Actividad Física [IPAQ])	Alto =1 Medio =2 Bajo =3
Discopatía Degenerativa lumbar	condición médica que afecta los discos intervertebrales en la región lumbar de la columna vertebral. Estos discos son estructuras fibrocartilaginosas que se encuentran entre las vértebras y	Clínica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abombamiento discal ▪ Fisuras anulares. ▪ Hernias discales: <ul style="list-style-type: none"> - Protrusión. - Extrusión. ▪ Hernias intravertebrales (Schmorl). ▪ Osteocondrosis intervertebral. ▪ Cambios Modic ▪ Sin patología degenerativa discal. 	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Informes RMN Lesión de disco	Lumbar disc nomenclature: versión 2.0. Fardon, David F. et al.(13)	Abombamiento discal =1 Fisuras anulares =2 Hernias discales: - Protrusión. = 3 - Extrusión. = 4 Hernias intravertebrales (Schmorl) = 5 Osteocondrosis intervertebral =6 Cambios Modic =7 Sin patología degenerativa discal =8



	actúan como amortiguadores para permitir el movimiento y la flexibilidad de la columna vertebral								
Género	Condición orgánica masculina o femenina de una persona	Biológica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Femenino ▪ Masculino 	Interviniente	Cualitativa	Nominal	Femenino o Masculino.	Cuestionario	Femenino=1 Masculino=2
Variable	Definición conceptual	Dimensión	Categoría	Tipo	Naturaleza	Escala de medición	Indicador	Fuente de información	Definición operacional
Edad	Número de años cumplidos al iniciar el estudio. Sexo	Biológica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 20-30 años ▪ 30-40 años ▪ 40-50 años ▪ 50-60 años 	Interviniente	Cuantitativa	Ordinal	Años	Cuestionario	20-30 años =1 30-40 años =2 40-50 años =3 50-60 años =4
Índice de masa corporal	Medida para evaluar la relación entre el peso y la estatura de una persona y determinar si su peso se encuentra dentro de un rango saludable. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el	Clínica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajo peso. <18.5Kg/m2 ▪ Normal =18.5- 24.99 Kg/m2 ▪ Sobrepeso ≥25 Kg/m2 ▪ Obesidad ≥30 Kg/m2 ▪ Obesidad mórbida≥34 Kg/m2 	Interviniente	Cualitativa	Nominal	IMC=P/T2 (IMC = peso [kg]/ estatura [m2])	Cuestionario Estado de crecimiento de las medidas individuales del cuerpo en relación con los valores de referencia de la población,	Bajo Peso=1 Normal=2 Sobrepeso=3 Obesidad=4 Obesidad Mórbida. =5



	cuadrado de su estatura en metros.								
Oficio	Ocupación, profesión o actividad laboral especializada que requiere habilidades y conocimientos específicos. Los oficios suelen estar relacionados con trabajos manuales o técnicos, y se caracterizan por ser prácticos y basarse en la experiencia práctica más que en la formación académica formal.	Económica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directores y gerentes. ▪ Profesionales científicos e intelectuales. ▪ Técnicos y profesionales de nivel medio. ▪ Personal de apoyo administrativo. ▪ Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados. ▪ Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros. ▪ Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios. ▪ Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores. ▪ Ocupaciones elementales. ▪ Ocupaciones militares. 	Interviniente	Cualitativa	Nominal	Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08)	Cuestionario	<p>Directores y gerentes. =1</p> <p>Profesionales científicos e intelectuales. =2</p> <p>Técnicos y profesionales de nivel medio. =3</p> <p>Personal de apoyo administrativo. =4</p> <p>Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados. =5</p> <p>Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros. =6</p> <p>Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios. =7</p> <p>Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores. =8</p> <p>Ocupaciones elementales= 9</p> <p>Ocupaciones militares. =10</p>



CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Alcance del estudio

El alcance de un estudio describe la medida en que se estudia el campo de investigación en el trabajo e indica los parámetros que están funcionando dentro de la investigación. Esencialmente, esto significa que era necesario definir qué abarcaría el estudio y en qué se enfocaría, por lo que la presente investigación, por su alcance o propósito, fue asociativa y correlacional, porque expuso el nivel o grado de asociación entre el nivel de actividad y la enfermedad discal degenerativa lumbar en pacientes que acuden al consultorio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena del Cusco, 2022, mediante respuestas brindadas y seleccionadas en dicha investigación.

Tal como lo plantean Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el propósito asociativo es una estrategia de investigación utilizada para caracterizar correctamente fenómenos reales. Debido a que el término “fenómenos existentes” distingue la investigación asociativa de la investigación no experimental, que observa no solo los fenómenos existentes sino también los fenómenos después de un período de tratamiento, como señala Atmowardoyo (2018). También será correlacional, ya que la investigación correlacional es una especie de estudio no experimental en el que el investigador analiza dos variables y evalúa su conexión estadística (es decir, correlación o asociación) con poco o ningún esfuerzo para ajustar las variables de confusión.

3.2. Diseño de la Investigación

El estudio se realizó con un diseño no experimental porque no se manipularon variables para obtener los resultados esperados, y fue un estudio transversal por su temporalidad, que según Setia (2016) lo define como un tipo de investigación observacional que analiza las características de una problemática con la observación a través de documentos o historias clínicas.



3.3. Población

El universo estará representado por 113 pacientes que presentan discopatía degenerativa lumbar que acudieron al consultorio de neurocirugía en el hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2021.

La unidad de analisis seran los pacientes que acudieron a consultorio de neurocirugía que presentan discopatía degenerativa lumbar.

3.4. Muestra

La muestra estará constituida por 113 pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, los cuales presentaran discopatía degenerativa lumbar, para poder hallar si esta se asocia con un nivel de actividad física o no. El muestro será no probabilistico, a conveniencia del investigador.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes que acuden a consultorio de neurocirugía en el hospital Antonio Lorena del Cusco.
- Pacientes diagnosticados con discopatía degenerativa lumbar.
- Pacientes entre 18 a 60 años de edad.
- Pacientes con Resonancia Magnética Nuclear

Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años de edad ni mayores de 60.
- Pacientes que presentan algún tipo de prótesis aceradas.
- Antecedentes de traumatismo vertebro medular.
- Pacientes que tengan hernia discal o alguna operación referente.



3.5. Técnicas e Instrumento de Recolección de datos

La técnica a utilizar será el cuestionario validado que mide el nivel de actividad física según la IPAQ y el instrumento de recolección de datos será la encuesta, que seguirá un orden conciso, la cual será llenada por el investigador con objetivo de establecer los datos planteados.

Para la recolección de datos se utilizara una ficha técnica.

Ficha Técnica

- IPAQ Nivel de actividad física
Autores: Organización Mundial de la Salud (OMS), Instituto Karolinska, la Universidad de Sydney, y los Centers for Disease Control and Prevention.
Año: 2000
País: Suiza Ginebra

Protocolo de puntuación de IPAQ

1. Para caminar MET_minutos/semana: $3,3 \text{ *minutos andando*dias andando}$
2. Para la actividad física moderada MET_minutos/semana: $4 \text{ *minutos de actividad de intensidad moderada*dias de intensidad moderada}$
3. Para la actividad física vigorosa MET_minutos/semana: $8 \text{ *minutos de actividad de intensidad vigorosa*dias de intensidad vigorosa.}$
4. Para la actividad física Total MET_minutos/semana: $\text{suma de andar +moderada+Vigorosa MET_minutos/semana.}$

Categoría 1: leve o baja

Esta es la menor cantidad de ejercicio físico posible. Las personas que no encajan en las categorías 2 o 3 se clasifican como bajas/inactivas.

Categoría 2: Moderada o intermedia

Cualquiera de las tres condiciones que se enumeran a continuación:

Tres o más días de actividad extenuante con un promedio de al menos veinte minutos cada día.

5 o más días de actividad de intensidad moderada o 30 minutos de caminata diaria.



5 o más días de cualquier combinación de caminar, ejercicios de intensidad moderada o vigorosa que resulten en un total semanal de al menos 600 MET_minutos/semana.

Categoría 3: Alta o extremadamente alta

Se aplica cualquiera de los dos requisitos siguientes:

Al menos tres días de actividad vigorosa con una acumulación de al menos 1,500 MET_minutos/semana.

7 o más días de cualquier combinación de caminar, ejercicios de intensidad moderada o vigorosa que resulten en un total de MET_minutos/semana de al menos 3,000.

3.6. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

Al ser un instrumento utilizado en diversas investigaciones, no se realizara una validez por juicio de expertos ni una validez estadística.

3.7. Plan de Análisis de Datos

Una vez que se cuente con la información materia de investigación, esta sera subida al software estadístico IBM SPSS versión 28, el cual nos proporcionara los estadísticos descriptivos, frecuencias y porcentajes de las variables y sus dimensiones, además de realizar una prueba de normalidad. Para la significancia se realizara la prueba de Chi cuadrado y así poder determinar las pruebas de hipótesis.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados respecto a los objetivos específicos

O.E.01. Describir el grupo etáreo y género en pacientes con discopatía lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

TABLA 1

Distribución Numérica y Porcentual del Rango de Edades y Genero de Pacientes que Acudieron al Servicio de Neurocirugia del Hospital Antonio Lorena Cusco - 2021

Grupo etáreo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
20-29 años	22	19.5 %	19.5 %
30-39 años	25	22.1 %	41.6 %
40-49 años	33	29.2 %	70.8 %
50-59 años	33	29.2 %	100.0 %
Total	113	100.0%	

Genero	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	65	57.5 %	57.5 %
Femenino	48	42.5 %	100.0 %
Total	113	100.0%	

Fuente: Ficha de recolección de datos

La tabla anterior muestra la distribución numérica y porcentual del rango de edades de los pacientes que acudieron al servicio de Neurocirugia del Hospital Antonio Lorena Cusco - 2021, donde el mayor porcentaje presente fue para el grupo de edad de entre 40 – 49 y 50 y 59 años, ambos con 29.2 %. Es importante conocer los



rangos de edades, ya que a mayor edad, los pacientes suelen tener mayor afecciones, lo cual podría deberse por diferentes situaciones, tanto de trabajo, como de ejercicio, y siendo el género más frecuente que acudio a la consulta el Masculino con un 57.5 %.



O.E.02. Identificar el oficio en pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

TABLA 2

Distribución Numérica y Porcentual del oficio que presentaban los Pacientes que Acudieron al Servicio de Neurocirugia del Hospital Antonio Lorena Cusco - 2021

Oficio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
- Directores y gerentes	3	2.7%	2.7 %
- Profesionales científicos e intelectuales	7	6.2 %	8.8 %
- Técnicos y profesionales de nivel medio	7	6.2 %	15.5 %
- Personal de apoyo administrativo	8	7.1 %	22.1 %
- Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados.	17	15.0%	37.2 %
- Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	21	18.6 %	55.8 %
- Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	7	6.2 %	61.9 %
- Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	12	10.6 %	72.6 %
- Ocupaciones elementales	30	26.5 %	99.1 %
- Ocupaciones militares	1	0.9 %	100.0 %
Total	113	100.0%	

Fuente: Ficha de recolección de datos



En la tabla anterior se muestra la distribución numérica y porcentual de las ocupaciones de los pacientes que acudieron al servicio de Neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco - 2021, donde el mayor porcentaje presente fue para el grupo de Ocupaciones elementales, que es la ocupación más común del quehacer diario (26.5 %), seguido por Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros (18.6 %), que es lo que más puede presentarse en la región de Cusco, con las ocupaciones, se puede visualizar el tipo de actividad física que puedan realizar.



O.E.03. Establecer el índice de masa corporal en pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

TABLA 3

Distribución Numérica y Porcentual del Índice de Masa Corporal (IMC) de los Pacientes que Acudieron al Servicio de Neurocirugia del Hospital Antonio Lorena Cusco - 2021

IMC	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
▪ Bajo peso. <18.5Kg/m²	3	2.7%	2.7 %
▪ Normal = 18.5- 24.99 Kg/m²	31	27.4 %	30.1 %
▪ Sobrepeso ≥25 Kg/m²	38	33.6 %	63.7 %
▪ Obesidad ≥30 Kg/m²	30	26.5 %	90.3 %
▪ Obesidad mórbida ≥34 Kg/m²	11	9.7 %	100.00 %
Total	113	100.0%	

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla anterior se muestra la distribución numérica y porcentual de los índices de masa corporal de los pacientes que acudieron al servicio de Neurocirugia del Hospital Antonio Lorena Cusco - 2021, donde el mayor porcentaje presente fue para el grupo de IMC con Sobrepeso (33.6 %), seguido por IMC Normal (27.4 %). De los datos se destaca que hubo un numero importante de pacientes que obtuvieron Obesidad (26.5 %) y Obesidad mórbida (9.7 %), lo que podría afectar la salud de los pacientes, ya que podrían no estar teniendo una dieta saludable, falta de ejercicio, problemas hormonales entre otras afecciones que afecten su salud.



O.E.04. Analizar la relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar en pacientes que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

Para el cumplimiento del presente objetivo, primero se detalla el nivel de actividad física de acuerdo al *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ).

TABLA 4

Nivel de Actividad Física de los Pacientes que Acudieron al Servicio de Neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco - 2021

Nivel de actividad física	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	28	24.8 %	24.8 %
Moderado	46	40.7 %	65.5 %
Alto	39	34.5 %	100.0%
Total	113	100.0%	

Fuente: Ficha de recolección de datos

La tabla muestra la distribución numérica y porcentual del nivel de actividad física de los pacientes que acudieron al servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco – 2021, a los cuales se les realizó el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), obteniendo el un nivel Moderado el que obtuvo el mayor porcentaje (40.7 %), mostrando que los pacientes realizaban actividades físicas que no los mantenía sedentarios, y los que le ayudaban en su salud, sin dejar de mencionar que un 34.5 % obtuvo un nivel de actividad física alto, que es muy saludable, sin embargo, un exceso de actividad física, también podría estar relacionado a diversas enfermedades en la salud.



TABLA 5

Relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar en pacientes que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021

		Nivel de Actividad Física							
		Bajo		Moderado		Alto		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Tipo de patología degenerativa discal	Asimétrico	6	5.3 %	4	3.5 %	10	8.8 %	20	17.7 %
	Difuso	21	18.6 %	36	31.8 %	23	20.3 %	80	70.8 %
	Otros	1	0.9 %	6	5.3 %	6	5.3 %	13	11.5 %
	Total	28	24.8 %	46	40.7 %	39	34.5 %	113	100.0 %
Existencia de fisura anular	Si	13	11.5 %	17	15.0 %	16	14.1 %	46	40.7 %
	No	15	13.3 %	29	25.7 %	23	20.3 %	67	59.3 %
	Total	28	24.8 %	46	40.7 %	39	34.5 %	113	100.0 %
Tipo de protrusión	Central	10	8.8 %	11	9.7 %	17	15.0 %	38	33.6 %
	Extraforamidal	1	0.9 %	3	2.6 %	0	0.0 %	4	3.5 %
	Foramidal	11	9.7 %	21	18.6 %	12	10.6 %	44	38.9 %
	Subarticular	1	0.9 %	1	0.9 %	1	0.9 %	3	2.6 %
	Otros	5	4.4 %	10	8.8 %	9	8.0 %	24	21.2 %
	Total	28	24.8 %	46	40.7 %	39	5.6%	113	100.0%
Tipo de extrusión	Central	6	5.3 %	1	0.9 %	9	8.0 %	16	14.1 %
	Extraforamidal	0	0.0 %	2	1.8 %	1	0.9 %	3	2.6 %
	Foramidal	5	4.4 %	12	10.6 %	8	7.1 %	25	22.1 %
	Subarticular	1	0.9 %	3	2.6 %	1	0.9 %	5	4.4 %
	Otros	16	14.1 %	28	24.8 %	20	17.7 %	64	56.6 %
	Total	28	24.8 %	46	40.7 %	39	5.6%	113	100.0%
Lesión en plano craneocaudal	Discal	11	9.7%	15	13.3 %	18	15.9 %	44	38.9 %
	Infrapedicular	1	0.9 %	1	0.9 %	0	0.0 %	2	1.8 %
	Pedicular	1	0.9 %	3	2.6 %	2	1.8 %	6	5.3 %
	Suprapedicular	0	0.0 %	4	3.5 %	0	0.0 %	4	3.5 %
	Otros	15	13.3 %	23	20.3 %	19	16.8 %	57	50.4 %



	Total	28	24.8 %	46	40.7 %	39	5.6%	113	100.0%
Existencia de nódulo de Schmorl	Si	0	0.0 %	3	2.6 %	1	0.9 %	4	3.5 %
	No	28	24.8 %	43	38.0 %	38	33.6 %	109	96.5 %
	Total	28	24.8 %	46	40.7 %	39	5.6%	113	100.0%
Nivel de compromiso	L1-L2	0	0.0 %	0	0.0 %	0	0.0 %	0	0.0 %
	L2-L3	0	0.0 %	0	0.0 %	1	0.9 %	1	0.9 %
	L3-L4	3	2.6 %	0	0.0 %	2	1.8 %	5	4.4 %
	L4-L5	11	9.7 %	22	19.5 %	11	9.7 %	44	38.9 %
	L5-S1	2	1.8 %	5	4.4 %	9	8.0 %	16	14.1 %
	Otros	12	10.6 %	19	16.8 %	16	14.1 %	47	41.6 %
	Total	28	24.8 %	46	40.7 %	39	5.6%	113	100.0%

De la tabla anterior se encontro que el tipo de patologia degenerativa discal difusa se relaciona en mayor circunstancia con una actividad fisica moderada por tener una frecuencia de 31.8 %, seguido por un nivel de actividad física alta. Por otro lado, se hallo la existencia de fisura anular en los pacientes que presentaron un nivel de actividad fisica alta y moderada. De acuerdo al tipo de protrusión, se pudo visualizar que el de tipo foramidal fue el que mayor porcentaje se obtuvo en los pacientes que obtuvieron un nivel de actividad física moderada (18.6 %), seguido por el tipo de protrusión central en el nivel de actividad física alta, mientras que de acuerdo al tipo de extrusión se hallaron mezclas de diversas afecciones, siendo la mayor afección la relacionada con el nivel de actividad física moderada (24.8 %), alta (17.7 %) y baja (14.1 %).

Del mismo modo, se analizo la lesión en el plano craneocaudal, donde la afección de tipo mixta, donde se encontraron diversas afecciones a la vez, se relaciono con el nivel de actividad física moderada (20.3 %) y alta (16.8%), seguida de la afeccion de tipo discal, que se realiciono con un nivel de actividad alto en un 15.9 %, además se pudo visualizar la existencia de nódulo de Schmorl en tres (3) pacientes que presentaban un nivel de actividad física moderada (2.6 %) y en un paciente con actividad física alta (0.9 %).



Por ultimo, se encontró que la mayor frecuencia de afecciones se daba entre las vertebras L4-L5 en los pacientes que obtuvieron un nivel de actividad física moderada (19.5 %), seguido de una mezclas de afecciones entre varios discos vertebrales.

4.2. Resultados respecto al objetivo general

Determinar la asociación de actividad física con discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021

TABLA 6

Asociación entre la actividad física con discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021

		Correlación	
		Actividad Física	Discopatía degenerativa
Actividad Física	Correlación	1	-,028
	Sig. (bilateral)		,770
Discopatía degenerativa	Correlación	-,028	1
	Sig. (bilateral)	,770	

$\chi^2=109.535$

De acuerdo a la tabla anterior, se pudo determinar que la asociación entre la actividad física con la discopatía degenerativa lumbar fue inversa, quiere decir que a menor actividad física conlleva a la presencia de mayor afecciones de discopatía degenerativa lumbar, sin embargo, la asociación no fue significativa, por haber obtenido un p-valor mayor a 0.05.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

La discopatía degenerativa lumbar se refiere al proceso natural de envejecimiento de los discos intervertebrales en la parte inferior de la espalda, que puede provocar dolor, rigidez y movilidad reducida. La actividad física se ha estudiado ampliamente en relación con dicha afección y han surgido varios hallazgos significativos.

La actividad física regular, en particular los ejercicios que promueven la flexibilidad, la fuerza y la estabilidad de la columna, ha demostrado un efecto protector contra la discopatía degenerativa lumbar. Los estudios sugieren que las personas que llevan un estilo de vida activo tienen menos probabilidades de desarrollar una degeneración severa del disco en comparación con aquellas con hábitos sedentarios.

Diversas investigaciones han indicado que la actividad física puede contribuir a una disminución de la incidencia de discopatía degenerativa lumbar. Las personas activas, especialmente las que realizan ejercicios con pesas, tienen un menor riesgo de desarrollar cambios degenerativos en los discos de la columna lumbar en comparación con las personas con un estilo de vida más sedentario.

La actividad física puede mejorar la nutrición e hidratación de los discos intervertebrales, promoviendo así su salud y reduciendo el riesgo de degeneración. El ejercicio facilita el intercambio de fluidos y nutrientes dentro de los discos, lo que puede mitigar el proceso degenerativo asociado, además es importante mencionar que los músculos centrales fuertes y bien acondicionados, incluidos los músculos abdominales, de la espalda y de la pelvis, desempeñan un papel crucial para brindar soporte y estabilidad a la columna vertebral. La actividad física regular fortalece estos músculos, lo que puede aliviar el estrés en los discos intervertebrales y reducir la progresión de dicha afección.



Si bien la actividad física no puede revertir la degeneración existente, puede ayudar a controlar los síntomas asociados con la discopatía degenerativa lumbar. Participar en ejercicios apropiados, bajo la guía de un profesional de la salud, puede mejorar la flexibilidad, reducir el dolor y mejorar la función general, lo que conduce a una mejor calidad de vida para las personas.

5.2. Limitaciones del estudio

Al haber desarrollado un estudio transversal que evalúe la actividad física y la discopatía degenerativa lumbar en un solo momento, pudo haber la dificultad de establecer una relación de causa y efecto o determinar la secuencia temporal de eventos. Se necesitan estudios longitudinales que sigan a las personas a lo largo del tiempo para comprender mejor el impacto de la actividad física en el desarrollo y la progresión de la afección.

Como se mencionan en diversos antecedentes, la actividad física a menudo se evalúa mediante medidas de autoinforme, como cuestionarios o diarios de actividad. Estas medidas se basan en la capacidad de los participantes para recordar e informar con precisión sus niveles de actividad física, que pudieron haber estado sujetos a sesgos o imprecisiones en el recuerdo que hayan podido brindar los pacientes del servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.

El presente estudio investigó la discopatía degenerativa lumbar de individuos con diversos grados de gravedad de la enfermedad, síntomas y características demográficas, por lo que esta heterogeneidad puede dificultar sacar conclusiones generales o identificar asociaciones específicas entre la actividad física y la condición.

Solo se determinó factores asociados a la discopatía degenerativa lumbar al rango de edad, oficios, índice de masa corporal, sin embargo, factores como factores como el tabaquismo y las comorbilidades pueden influir tanto en los niveles de actividad física como en el desarrollo de la discopatía degenerativa lumbar, por lo que puede



ser difícil darse cuenta de estos factores de confusión en los estudios observacionales.

Debido a las limitaciones mencionadas anteriormente, es difícil establecer una relación clara de causa y efecto entre la actividad física y la discopatía degenerativa lumbar. Si bien la evidencia existente sugiere una asociación entre la actividad física y la condición, es importante interpretar los hallazgos con cautela y reconocer el potencial de causalidad inversa o confusión no medida.

La mayoría de instituciones y especialistas en metodología consideran más probable que se publiquen estudios con hallazgos positivos o significativos, mientras que es menos probable que se publiquen aquellos con resultados nulos o no significativos o que permanezcan sin publicar, como el obtenido en el presente estudio. Este sesgo de publicación puede sesgar el panorama general de la asociación entre la actividad física y la discopatía degenerativa lumbar, lo que lleva a una sobreestimación del verdadero efecto.

A pesar de estas limitaciones, los estudios científicos que examinan la asociación entre la actividad física y la discopatía degenerativa lumbar brindan información valiosa y sirven como base para futuras investigaciones. Es importante tener en cuenta estas limitaciones al interpretar los resultados e integrar los hallazgos de múltiples estudios para obtener una comprensión integral del tema.

5.3. Comparación crítica con la literatura existente

En el estudio de Salo et al. (14) se estudiaron cinco niveles intervertebrales (L1-L2 a L5-S1), resultando el grupo de carga física ocupacional intensa tuvo mayores probabilidades de discopatía degenerativa lumbar en el nivel vertebral L5-S1, mientras que en el presente estudio se encontró la mayor proporción de afecciones y/o lesiones en el nivel L4-L5 en los pacientes que obtuvieron un nivel de actividad física moderada (19.5 %). Las personas en ocupaciones con una gran carga física pueden tener un mayor riesgo de discapacidad relacionada con el trabajo debido a una degeneración más severa del disco, lo mismo que ambos estudios coincidieron.



En el estudio de Palacios (18) se halló una prevalencia del 90,1%, frecuencia del 53,9% del sexo femenino. En cuanto a la edad los pacientes se ubicaron en el mayor porcentaje entre 35 y 64 años con el 57,2%, los pacientes que realizan actividad física poseen 2,10 veces mayor riesgo de presentar discopatía los pacientes con (IMC) mayor a 30 tuvieron 4,44 veces más riesgo de presentar discopatía degenerativa. Los pacientes mayores de 50 años tienen 24,2 veces mayor riesgo, mientras que en el presente estudio se encontró la mayor proporción de afecciones género masculino 57.5%, la edad mayor grupo etareo fueron entre 40-49 y 50-59 años ambos 29.2 %, además IMC ≥ 25 Kg/m² sobrepeso tuvo una prevalencia de 33.6 % riesgo a presentar LDDD. El género masculino tiene una alta prevalencia debido a la carga laboral y poca actividad que podían conllevar a una discopatía degenerativa lumbar lo que se discrepa en ambos estudios.

En el estudio de Roman (27) se halló que 54% que tienen algún grado de HNP, predomina en el sexo masculino y según grado de HNP encontramos el grado de protrusión en el 67%, y con extrusión el 5 % como menos frecuente, la hernia de núcleo pulposo más frecuente fue a nivel de L5-S1 en el 34% , mientras que en el presente estudio se encontró género masculino 57.5% , protrusión con un nivel de actividad física alto 10.6 %, extrusión con un nivel de actividad física alto 8.0 %, nivel de compromiso L4-L5 en los pacientes que obtuvieron un nivel de actividad física moderada (19.5 %), más de 2 afecciones del compromiso 16.8 %, 14.1% de moderada a un nivel alto de actividad física correspondiente. El compromiso de la lesión con mayor frecuencia que se halló en nuestro estudio L4-L5 lo que se discrepa con ambos estudios.

5.4. Implicancias del estudio

Los estudios que investigan la relación entre la actividad física y la discopatía degenerativa lumbar (también conocida como enfermedad degenerativa del disco) tienen implicaciones importantes para comprender el impacto de la actividad física en esta afección. Ya que diversos estudios mencionan algunas implicaciones claves



que surgen como que el ejercicio, como posible medida preventiva, donde la actividad física se ha asociado con numerosos beneficios para la salud, sugiriendo que la práctica regular de ejercicio puede tener un efecto preventivo sobre el desarrollo o la progresión de la discopatía degenerativa lumbar. Estos hallazgos resaltan la importancia de adoptar un estilo de vida activo y participar en rutinas de ejercicio adecuadas para reducir potencialmente el riesgo de desarrollar la afección.

La actividad física puede desempeñar un papel en el control de los síntomas asociados con la discopatía degenerativa lumbar, ya que diversos estudios han demostrado que los programas de ejercicios estructurados, que incluyen ejercicios de fortalecimiento, actividades aeróbicas y entrenamiento de flexibilidad, pueden ayudar a mejorar el dolor, la función y la calidad de vida de las personas con esta afección.

La actividad física puede ayudar a fortalecer los músculos, mejorar la estabilidad de las articulaciones y promover el bienestar físico general, lo que podría reducir el dolor y mejorar la funcionalidad.

Los diferentes tipos de actividad física y modalidades de ejercicio pueden tener diversos efectos sobre la discopatía degenerativa lumbar. Existen estudios que han investigado los beneficios de ejercicios específicos, como ejercicios de estabilización del núcleo, ejercicios de fortalecimiento de los extensores lumbares y actividades aeróbicas de bajo impacto.

Comprender las modalidades de ejercicio específicas que son más efectivas para controlar los síntomas y mejorar los resultados funcionales puede guiar a los profesionales de la salud en el desarrollo de programas de ejercicio personalizados para personas con discopatía degenerativa lumbar. Además, es importante considerar los factores individuales al prescribir actividad física para personas con discopatía degenerativa lumbar. Se deben tener en cuenta factores como la gravedad de la afección, los niveles de dolor, el estado físico general y cualquier afección de salud coexistente al determinar los regímenes de ejercicio apropiados. Los programas de ejercicio personalizados, adaptados a las necesidades y



habilidades individuales, pueden conducir a mejores resultados y minimizar el riesgo de exacerbar los síntomas.

La adherencia a largo plazo a la actividad física es crucial para mantener los beneficios en la salud, ya que se ha podido identificar que los efectos a largo plazo de la actividad física en la discopatía degenerativa lumbar pueden arrojar luz sobre la durabilidad de las mejoras y el potencial de progresión de la enfermedad, por lo que comprender los factores que influyen en el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física, como la motivación, el apoyo social y la accesibilidad a las instalaciones para hacer ejercicio, puede ayudar a optimizar los resultados a largo plazo.

En general, los estudios que investigan la actividad física en personas con discopatía degenerativa lumbar brindan información valiosa sobre los beneficios potenciales del ejercicio, el manejo de los síntomas y las estrategias de prevención. Estos hallazgos pueden informar a los profesionales de la salud sobre el diseño de intervenciones de ejercicio adecuadas y la promoción de un estilo de vida activo para las personas con esta afección.



CONCLUSIONES

La asociación de actividad física con discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021 fue inversa, sin embargo, no fue significativa por presentar un p-valor de 0.05.

El grupo etéreo y género en pacientes con discopatía lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021 fue para los grupos de edad de entre 40 – 49 y 50 y 59 años, ambos con 29.2 % cada uno, y el género que predominó más fue el masculino con un 57.5 %.

El índice de masa corporal de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acudieron a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021 con mayor porcentaje fue para el grupo de IMC con Sobrepeso (33.6 %), seguido por IMC Normal (27.4 %).

La relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar en pacientes que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021, se pudo encontrar que el tipo de patología degenerativa discal difusa se relaciona en mayor circunstancia con una actividad física moderada por tener una frecuencia de 31.8 %. Se halló la existencia de fisura anular en los pacientes que presentaron un nivel de actividad física alta y moderada, de acuerdo al tipo de protrusión, se pudo visualizar que el de tipo foramidal fue el que mayor porcentaje se obtuvo en los pacientes que obtuvieron un nivel de actividad física moderada (18.6 %), de acuerdo al tipo de extrusión se hallaron mezclas de diversas afecciones, siendo la mayor afección la relacionada con el nivel de actividad física moderada (24.8 %), alta (17.7 %) y baja (14.1 %). Se encontró que la mayor frecuencia de afecciones se daba entre las vertebrae L4-L5 en los pacientes que obtuvieron un nivel de actividad física moderada (19.5 %).



RECOMENDACIONES

- Al director del Hospital Antonio Lorena, deberá de coordinar con los jefes de departamento de Neurocirugía la implementación del uso del cuestionario IPAQ en la consulta externa de dicho departamento.
- Al jefe del departamento de neurocirugía, realizar el seguimiento del paciente con discopatía degenerativa lumbar y la ejecución de actividad física con servicio de medicina física y rehabilitación.
- A la escuela de Medicina Humana, mediante la dirección académicas coordinar para que se orienten los estudios de tesis y artículos sobre el tema, con los docentes de los cursos de investigación.
- A los estudiantes de medicina Humana, realizar más estudios con temas afines o idéntico al planteado.



A. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	DISEÑO METODOLOGICO
¿Cómo se asocia la actividad física con la discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?	Determinar la asociación de actividad física con discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?			TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIVACION Cuantitativo, transversal analítico, descriptivo y retrospectivo.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS			POBLACION-MUESTRA La poblacion y muestra estubo constituida por 113 historias clínicas de pacientes que han acudido a consulta de neurocirugía en el hospital Antonio Lorena del Cusco en el 2021.
<p>P.E.01. ¿Cuál es el grupo etáreo y género en pacientes con discopatía lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?</p> <p>P.E.02. ¿Cuáles son los oficios de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?</p> <p>P.E.03. ¿Cuál es el índice de masa corporal de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?</p> <p>P.E.04. ¿Cuál es la relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar en pacientes que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021?</p>	<p>O.E.01. Describir el grupo etáreo y género en pacientes con discopatía lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.</p> <p>O.E.02. Identificar los oficios de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.</p> <p>O.E.03. Establecer el índice de masa corporal de los pacientes con discopatía degenerativa lumbar que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.</p> <p>O.E.04. Analizar la relación existente entre la actividad física asociado a las afecciones generadas por discopatía degenerativa lumbar en pacientes que acuden a consulta en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021.</p>	<p>H.A: La asociación entre actividad física con la discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021 es indirecta y significativa.</p> <p>H.N: La asociación entre actividad física con la discopatía degenerativa lumbar en el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco, 2021 es directa y no es significativa.</p>	<p>Variable independiente: Nivel de actividad física.</p> <p>Variable dependiente: Discopatía degenerativa lumbar.</p> <p>Variables intervinientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rango de Edad - Género - Índice de masa corporal - Oficio 	<p>MUESTREO: No probabilístico.</p> <p>TÉCNICA E INSTRUMENTO: La técnica a utilizar será el cuestionario validado que mide el nivel de actividad física según la IPAQ y el instrumento de recolección de datos será la encuesta.</p> <p> Análisis de datos mediante software SPSS versión 28 para frecuencias, porcentajes y estadísticos descriptivos.</p>



B. Bibliografía

1. Abad, Patricia; Aguilar, Sandra; Guzman E. Prevalencia de discopatía degenerativa lumbar diagnosticadas por resonancia magnética en pacientes del hospital “José Carrasco Arteaga” Cuenca. Enero - diciembre 2011 [internet]. 2012. Available from: <https://www.ucuenca.edu.ec/la-oferta-academica/idiomas/requisitos#créditos>
2. David Cumming, Fujian Song, Rod S. Taylor, Mehdi Zahra, Adrian Williams & Simon Eggington (2022). Cost-effectiveness of 4 mg dibotermín alfa/absorbable collagen sponge versus iliac crest bone graft for lumbar degenerative disc disease in the United Kingdom. *Journal of Medical Economics*, 25:1, 59-65, <https://doi.org/10.1080/13696998.2021.2017200>
3. Lucero C. prevalencia de discopatía degenerativa de la columna lumbar diagnosticada por resonancia magnética, hospital “José Carrasco Arteaga” de la ciudad de cuenca. Enero 2015 - Enero 2017. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2018.
4. Cardenas C. Método mckenzie en pacientes con discopatía del disco intervertebral lumbar [Internet]. Universidad Inca Garcilaso De La Vega; 2017. Available from: [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2339/trab.suf.prof.cárdenas ramírez%2c carmen del rosario.pdf?sequence=2&isallowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2339/trab.suf.prof.cárdenas%20ramírez%20carmen%20del%20rosario.pdf?sequence=2&isallowed=y)
5. Nicolas S, Alvarez J,. Utilidad de las secuencias de alta resolución para el estudio de la patología discal lumbar. *Rev Imagenol*. 2010;XV:9–14.
6. Vasquez A. Factores asociados a la presencia de degeneración discal en pacientes con dictamen de invalidez. 2014.
7. Napan M. “tratamiento fisioterapéutico en la lesión lumbar en el deportista” [internet]. 2018 [cited 2019 Sep 2]. Available from: [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2346/trab.suf.prof.napán reyna%2c mónica esperanza.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2346/trab.suf.prof.napán%20reyna%20mónica%20esperanza.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
8. Robles Chóez CC. Discopatía lumbar y su relación con el sobrepeso-obesidad en pacientes de 30-60 años de edad, ingresados con lumbalgia al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Metropolitano de Quito.



- 2017.
9. Lezana. MA. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiologica. 43 [Internet]. 2010;28. Available from:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/13056/sem43.pdf>
 10. Garcia M. Comportamiento clínico-epidemiológico y quirúrgico de la discopatía lumbar en el adulto joven. Rev Medica Granma [Internet]. 2015 [cited 2019 Aug 29];19. Available from:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2015/mul152d.pdf>
 11. Wybier M. Diagnóstico por imagen de la patología lumbar degenerativa. EMC - Apar Locomot [Internet]. 2015 Jun [cited 2019 Sep 2];48(2):1–13. Available from: [https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/S1286-935X\(15\)71133-0](https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/S1286-935X(15)71133-0)
 12. Jorge Duprat Figueiredo de F, Silva B, Antonio da R, Carlos A. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. Rev Bras Saúde Ocup [Internet]. 2009 [cited 2019 Sep 2];34:51–7. Available from:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=100512332006>
 13. Angel J, López M. Cambios óseos asociados a discopatías Bone changes associated to disc disease. Medisan. 2016;20(3):4–9.
 14. Salo S, Hurri H, Rikonen T, Sund R, Kröger H, Sirola J. Association between severe lumbar disc degeneration and self-reported occupational physical loading. J Occup Health. 2022;64(1):e12316. doi:10.1002/1348-9585.12316
 15. Yanagisawa O, Oshikawa T, Matsunaga N, Adachi G, Kaneoka K. Acute Physiological Response of Lumbar Intervertebral Discs to High-load Deadlift Exercise. Magn Reson Med Sci. 2021;20(3):290-294. doi:10.2463/mrms.mp.2020-0052
 16. James G, Klyne DM, Millecamps M, Stone LS, Hodges PW. ISSLS Prize in Basic science 2019: Physical activity attenuates fibrotic alterations to the multifidus muscle associated with intervertebral disc degeneration. Eur Spine J. 2019;28(5):893-904. doi:10.1007/s00586-019-05902-9
 17. Jakobsson M, Brisby H, Gutke A, et al. Prediction of Objectively Measured Physical Activity and Self-Reported Disability Following Lumbar Fusion Surgery. World Neurosurg. 2019;121:e77-e88. doi:10.1016/j.wneu.2018.08.229
 18. Palacios, L. Discopatía degenerativa lumbar diagnosticada por resonancia magnética nuclear en pacientes con dolor lumbar crónico y factores asociados.



- Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca 2017 [Internet]. 2019. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/19845/1/TESIS.pdf>
19. Fronczyk K, Kuliński W. Lumbosacral discopathy: analysis of physical therapy. *Medical Studies/Studia Medyczne.* 2017;33(1):9-16. doi:10.5114/ms.2017.66950.
 20. Lotzke H, Jakobsson M, Brisby H, et al. Use of the PREPARE (PREhabilitation, Physical Activity and exeRcisE) program to improve outcomes after lumbar fusion surgery for severe low back pain: a study protocol of a person-centred randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17(1):349. Published 2016 Aug 18. doi:10.1186/s12891-016-1203-8
 21. García S. Patrón Lumbar Degenerativo. Características Epidemiológicas y Correlación Clínico-Radiológica. 2016;1–163.
 22. Medina C. “Correlación de los hallazgos tomográficos y en resonancia magnética en pacientes con discopatías de columna lumbar, atendidos en el Centro de Alta Tecnología del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Enero 2014 a Enero 2015.” 2015.
 23. Dzierżanowski M, Dzierżanowski M, Maćkowiak P, et al. The influence of active exercise in low positions on the functional condition of the lumbar-sacral segment in patients with discopathy. *Adv Clin Exp Med.* 2013;22(3):421-430.
 24. Farias, K. Prevalencia de hernia discal en pacientes con cervicalgia evaluados por resonancia magnética nuclear. Centro de Imágenes Médicas CIMEDIC, Lima. Julio – diciembre 2019. Universidad Nacional Mayor de San Marco, 2021.
 25. Prado, Y. Asociación de dolor lumbar con hernia discal, evidenciado con resonancias magnéticas de enero a mayo del 2021 [tesis de grado]. Universidad Continental, Huancayo, 2021.
 26. Ayre, K. Nivel de discapacidad en agricultores con dolor lumbar de una comunidad campesina del valle del Mantaro, Junín 2017-2018. [tesis de grado]. Universidad Nacional Mayor de San Marco, 2018.
 27. Román, R. Hernía de núcleo pulposo de columna lumbosacra de policías en actividad según resonancia [tesis de grado]. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima-Perú, 2018.
 28. Román, A. Utilidad de secuencia t2 panorámica en resonancia magnética de columna lumbosacra. clínica internacional - sede san borja, enero - junio 2016 [tesis de grado]. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima-Perú, 2017.



29. Shanechi, A. M., Kiczek, M., Khan, M., & Jindal, G. (2019). Spine Anatomy Imaging. *Neuroimaging Clinics of North America*, 29(4), 461–480. doi:10.1016/j.nic.2019.08.001
30. Parke WW, Sherk HH. Normal adult anatomy. In: Sherk HH, editor. *The cervical spine*. Philadelphia: JB Lippincott; 1989. p. 11.
31. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AW, et al. *Gray's atlas of anatomy*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2007.
32. Boden S, Davis D, Dina T, et al. Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: a prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:403–8.
33. Yu S, Haughton V, Sether LA. Anulus fibrosus in bulging intervertebral disks. *Radiology* 1988;169: 761–3.
34. Jensen M, Brant-Zawadski M, Obuchowski N, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med* 1995;331: 69–73.
35. Sánchez Pérez, A. G. (2012). Nomenclatura estandarizada de la patología discal. Servicio de Radiodiagnóstico, . Hospital Universitario de Móstoles, Madrid, Espana. *Radiología*. , 503-512.
36. Maatta, JH, Karppinen, J, Paananen, M et al. Refined phenotyping of Modic changes: imaging biomarkers of prolonged severe low back pain and disability. *Medicine*. 2016; 95: e3495.
37. Yarihuaman, J. Resultados imagenológicos del plano sagital oblicuo como complemento al plano axial en pacientes con estenosis foraminal cervical diagnosticada por Resonancia Magnética. Clínica TEM Medical Service S.A.C. 2019-2020 [tesis de grado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú, 2021.
38. Flores, J. Años de Vida Laboral Perdidos por Invalidez por Diagnóstico de Lumbalgia por Trastorno de Disco Intervertebral en Pacientes de la UMF, No 46 [tesis de grado]. Universidad Autonoma de Ciudad Juarez, México, 2022.
39. Fernández Quintero, M. E. (26-28 de mayo de 2014). Sociedad Española de Radiología. Obtenido de www.seram.es
40. Sánchez, M; Gil, A; Sánchez, A; Gallego, P; Pereira D. (2012) Nomenclatura estandarizada de la patología discal. *Radiología*, 54: 503-512. Recuperado de: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo->



nomenclaturaestandarizada-patologia discal-S0033833811003870

41. Neuroradiology, T. A. (2014). Lumbar disc nomenclature: version 2.0. The Spine Journal review , 2525– 2545.
42. Fardon D., Williams A., Dohring E., Reed Murtagh F., Gabriel Rothman S., Sze G., Lumbar disc nomenclature: version 2.0 Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. The journal spine. Elsevier: USA. 2014.
43. Fernández Quintero R., Banegas Illescas M., Pastor Sánchez C., Pérez Durán A., Quintana de la Cruz R., Esteve Krauel P., Patología discal lumbar. Hablamos todos el mismo idioma. SERAM. Granada. 2012. doi: 10.1594/seram2012/S-0071
44. Surichaqui, M. Hallazgos característicos de hernia discal lumbar diagnosticado por resonancia magnética en pacientes con lumbalgia en el Hospital PNP Luis N. Saenz”, Lima. Enero- julio 2017 [tesis de grado]. Universidad Nacional Mayor de San Marco, Lima-Perú, 2018.
45. Serón Pamela, Muñoz Sergio, Lanás Fernando. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. Rev. Méd. Chile [internet]. 2010 Oct [citado 2020 Jul 11]; 138 (10): 1234
46. Canga Villegas, A. (2016). RM de Columna Vertebral. SERME, 173.
47. Naranjo Santana, P. A. (2014). Resonancia magnética de la columna lumbar intervenida por hernia discal. (págs. 113-124). Mexico DF: Medigraphic. Recuperado el 09 de Setiembre de 2017, de <https://acceda.ulpgc.es>
48. López Sastre A, Menéndez D, Vaquero F. Cirugía de la columna lumbar degenerativa. Rev Esp Cir Osteoart. 1998;(33):122-9.
49. Bagby GW, Kuslich SD. The BAK interbody fusión method. In Thalgott JS, Aebi M, editors. Manual of internal Fixation of the Spine. New York: Lippincott-Raven Publishers; 1996. p.147-60.
50. Battié MC, Videman T, Gibbons LE, et al. Occupational driving and lumbar disc degeneration: a case-control study. Lancet. 2002;360(9343):1369-1374. doi: 10.1016/S0140-6736(02)11399-7
51. Brauer C, Mikkelsen S, Pedersen EB, et al. Occupational lifting predicts hospital admission due to low back pain in a cohort of airport baggage handlers. Int Arch Occup Environ Health. 2020;93(1):111-122. doi: 10.1007/s00420-019-01470-z



52. Maurer, E., Klinger, C., Lorbeer, R., Rathmann, W., Peters, A., Schlett, C. L., ... Walter, S. S. (2020). Long-term effect of Physical Inactivity on Thoracic and Lumbar Disc Degeneration – a MRI Based Analysis of 385 individuals from the general population. *The Spine Journal*. doi:10.1016/j.spinee.2020.04.016
53. Cano-Gómez, C., Rodríguez de la Rúa, J., García-Guerrero, G., Juliá-Bueno, J., & Marante-Fuertes. Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar. (2007). *Rev. esp. cir. ortop. traumatol.* (Ed. impr.). 2008;52:37-46



C. Instrumento de recolección de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Asociación de actividad física con discopatía degenerativa lumbar en el servicio de Neurocirugía del Hospital Antonio Lorena Cusco 2021”

REALIZADO POR LA ESTUDIANTE: ANALI ATAUCURI RAMOS

Código: _____

Sexo: _____ **Edad:** _____ **Peso:** _____ **Talla:** _____

Instrucciones: Marcar con una “X” la respuesta que más le parezca indicada:

1. NIVEL DE ACTIVIDAD FISICA IPAQ.

TIPO DE OCUPACIÓN (CIUO-08)

2. ¿Qué tipo de ocupación tiene Ud. según la (CIUO-08)?

1. Directores y gerentes	
2. Profesionales científicos e intelectuales	
3. Técnicos y profesionales de nivel medio	
4. Personal de apoyo administrativo	
5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	
6. Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros.	
7. Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	
8. Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	
9. Ocupaciones elementales	
10. Ocupaciones militares	

B. TIPO DE PATOLOGÍA DEGENERATIVA DISCAL. (ESTANDARIZACIÓN DE LA NOMENCLATURA DE LA PATOLOGÍA DISCAL LUMBAR. VERSIÓN 2.0. RAQUEL PRADA ET AL*)

3. ¿Qué tipo de Abombamiento Discal presenta?:

Difuso ()

Asimétrico ()

4. ¿Existe fisuras anulares?:

SI()

NO()



HERNIAS DISCALES:

5. ¿Qué tipo de protrusión presenta?

- Central () Subarticular () Foraminal () Extraforaminal ()

6. ¿Qué tipo de extrusión presenta?

- Central () Subarticular () Foraminal () Extraforaminal ()

7. ¿Qué tipo de lesión existe en el plano craneocaudal?

- Discal ()
- Suprapedicular ()
- Pedicular ()
- Infrapedicular ()

HERNIAS INTRAVERTEBRALES

8. ¿Presenta nódulo de Schmorl? .

- SI ()
- NO ()

9. ¿Cuál es el nivel de compromiso de la lesión?

L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5	L5-S1

10.

OBSERVACIONES:



IPAQ CORTO

CUESTIONARIO IPAQ CORTO

LEE: Ahora le voy a preguntar sobre su actividad física durante los últimos siete días. Responda a cada pregunta, incluso si cree que está inactivo. Considere las actividades que realiza en el trabajo, como parte de su trabajo, en su hogar, jardín o en el terreno que rodea su hogar; para ir de un lugar a otro; y en su tiempo libre de descanso, ejercicio, deporte o entretenimiento.

LEA: Considere todas las actividades intensas que requieren un esfuerzo físico significativo que realizó durante los siete días anteriores. Las actividades vigorosas incluyen levantar objetos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos, jugar fútbol o andar en bicicleta rápidamente. No incluya caminar. Considere solo aquellas actividades que duraron al menos diez minutos.

1. Durante los últimos 7 días ¿Cuántos días hizo Usted actividades físicas vigorosas?

_____ Días por semana [VDAY; Rango: 0-7, 8,9]

8. No sabe /no está seguro(a)
9. Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente en esas actividades físicas que usted hace por lo menos 10 minutos continuos]

[Nota para el entrevistador: Si la persona entrevistada responde cero, rehúsa o no sabe, pase a la pregunta 3]

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas vigorosas en los días que las realiza?

___ Horas por día [VDHRS; Rango: 0-16]
___ Minutos por día [VDMIN; Rango: 0-960, 998, 999]

998. No sabe /no está seguro(a)
999. Rehúsa contestar



[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente en esas actividades físicas que usted hace por lo menos 10 minutos continuos]

[Nota para el entrevistador: Se está buscando un tiempo promedio por día. Si la persona entrevistada no puede contestar porque la cantidad de tiempo varia día a día, pregunte: “¿Cuanto tiempo en total le dedicó usted en los últimos 7 días a actividades físicas vigorosas?”

__ __ Horas por semana [VWHRS; Rango: 0-112]

__ __ __ __ Minutes per week [VWMIN; Rango: 0-6720, 9998, 9999]

9998. No sabe /no está seguro(a)

9999. Rehusa contestar

LEA: Ahora piense en actividades que requieren esfuerzo físico moderado y que Usted hizo en los últimos 7 días. Actividades físicas moderadas son las que hacen respirar algo más fuerte que lo normal e incluyen cargar cosas ligeras, montar en bicicleta a paso regular, bailar entre otras. No incluya caminar. Otra vez piense únicamente en aquellas actividades físicas que Usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3. Durante los últimos 7 días, cuántos días hizo Usted actividades físicas moderadas?

__ Días por semana [MDAY; Rango: 0-7, 8, 9]

8. No sabe /no está seguro(a)

9. Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente en esas actividades físicas que usted hace por lo menos 10 minutos continuos]

[Nota para el entrevistador: Si la persona entrevistada responde cero, rehúsa o no sabe, pase a la pregunta 5]



4. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le dedicó en uno de esos días que hizo actividades físicas moderadas?

__ __ Horas por día [MDHRS; Rango: 0-16]

__ __ __ Minutos por día [MDMIN; Rango: 0-960, 998, 999]

998. No sabe /no está seguro(a)

999. Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente en esas actividades físicas que usted hace por lo menos 10 minutos continuos]

[Nota para el entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día de uno de los días en los cuales Usted hizo actividad física moderada. Si la persona entrevistada no puede contestar porque la cantidad de tiempo varia día a día, o incluye tiempo dedicado en diferentes trabajos, pregunte: ¿Cuánto tiempo en total le dedicó Usted en los últimos 7 días a hacer actividades físicas moderadas?"

__ __ __ Horas por semana [MWHRS; Rango: 0-112]

__ __ __ __ Minutos por semana [MWMIN; Rango: 0-6720, 9998, 9999]

9998. No sabe /no está seguro(a)

9999. Rehusa contestar`

LEA: Ahora piense en el tiempo que Usted le dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye caminar en el trabajo y en la casa, caminar para ir de un sitio a otro, y cualquier otra caminata que Usted haya hecho meramente por recreación, deporte, ejercicio o placer.



5. ¿Durante los últimos 7 días, cuántos días caminó Usted por lo menos 10 minutos seguidos?

___ Días por semana [WDAY; Rango: 0-7, 8, 9]

8. No sabe /no está seguro(a)

9. Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente acerca de la caminata que Usted da por lo menos por 10 minutos seguidos.]

[Nota para el entrevistador: Si la persona entrevistada responde cero, rehúsa o no sabe, pase a la pregunta 7]

6. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente caminado en uno de esos días?

___ Horas por día [WDHRS; Rango: 0-16]

___ Minutos por día [WDMIN; Rango: 0-960, 998, 999]

998. No sabe /no está seguro(a)

999. Rehúsa contestar

[Nota para el entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo de los días en los cuales Usted camina. Si la persona entrevistada no puede contestar porque la cantidad de tiempo varía mucho día a día, pregunte: ¿Cuál es la cantidad total de tiempo que Usted pasó caminando en los últimos 7 días?"

___ Horas por semana [WWHRS; Rango: 0-112]

___ Minutos por semana [WWMIN; Rango: 0-6720, 9998, 9999]

9998. No sabe /no está seguro(a)

9999. Rehúsa contestar



ANEXOS



Edad	Peso	Día/semana VPA	Minutos/semana VPA	Día/semana MPA	Minutos/semana MPA	Día/semana camino	Minutos/semana camino	Día/semana MPA + camino	Minutos/semana MPA + camino	Minutos/semana MVPA	Minutos/semana MVPA + camino	MET-min/semana VPA	MET-min/semana MPA	MET-min/semana camino	MET-min/semana total	Kcal/semana VPA	Kcal/semana MPA	Kcal/semana camino	Kcal/semana total	PAL	Minutos/semana tiempo sentado
58	95	5	1500	0	0	0	0	0	0	1500	1500	12000	0	0	12000	66500.00	0.00	0.00	66500.00	ALTO	0
46	63	4	480	0	0	3	30	3	30	480	510	3840	0	99	3939	14112	0	363.825	14475.83	ALTO	420
40	88	0	0	2	120	4	160	6	280	120	280	0	480	528	1008	0.00	2464.00	2710.40	5174.40	MODERADO	180
34	74	0	0	1	20	1	15	2	35	20	35	0	80	50	130	0.00	345.33	213.68	559.01	BAJO	420
55	80	7	420	7	1680	7	2940	14	4620	2100	5040	3360	6720	9702	19782	15680.00	31360.00	45276.00	92316.00	ALTO	120
58	78	7	840	7	420	7	210	14	630	1260	1470	6720	1680	693	9093	30576.00	7644.00	3153.15	41373.15	ALTO	240
58	77	2	960	3	90	7	210	10	300	1050	1260	7680	360	693	8733	34496.00	1617.00	3112.73	39225.73	ALTO	300
40	68	0	0	1	10	1	5	2	15	10	15	0	40	17	57	0.00	158.67	65.45	224.12	BAJO	30
34	60	0	0	0	0	1	180	1	180	0	180	0	0	594	594	0.00	0.00	2079.00	2079.00	BAJO	420
21	52	1	5	7	490	7	1680	14	2170	495	2175	40	1960	5544	7544	121.33	5945.33	16816.80	22883.47	ALTO	20
50	82	6	1800	2	260	7	2940	9	3200	2060	5000	14400	1040	9702	25142	68880.00	4974.67	46407.90	120262.57	ALTO	300
55	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	BAJO	480
52	68	0	0	0	0	2	120	2	120	0	120	0	0	396	396	0.00	0.00	1570.80	1570.80	BAJO	180
52	78	1	30	2	30	0	0	2	30	60	60	240	120	0	360	1092.00	546.00	0.00	1638.00	BAJO	60
26	52	7	105	7	1260	7	420	14	1680	1365	1785	840	5040	1386	7266	2548.00	15288.00	4204.20	22040.20	ALTO	120
32	87	3	180	2	60	4	80	6	140	240	320	1440	240	264	1944	7308.00	1218.00	1339.80	9865.80	ALTO	40
32	63	6	300	4	80	2	30	6	110	380	410	2400	320	99	2819	8820.00	1176.00	363.83	10359.83	ALTO	240
35	89	1	10	2	20	3	150	5	170	30	180	80	80	495	655	415.33	415.33	2569.88	3400.54	MODERADO	240
58	80	1	15	7	140	5	100	12	240	155	255	120	560	330	1010	560.00	2613.33	1540.00	4713.33	MODERADO	360
31	80	1	60	0	0	7	420	7	420	60	480	480	0	1386	1866	2240.00	0.00	6468.00	8708.00	MODERADO	60
54	92	0	0	7	70	7	210	14	280	70	280	0	280	693	973	0.00	1502.67	3719.10	5221.77	MODERADO	180
48	67	1	20	0	0	0	0	0	0	20	20	160	0	0	160	625.33	0.00	0.00	625.33	BAJO	120
59	91	1	120	0	0	7	140	7	140	120	260	960	0	462	1422	5096.00	0.00	2452.45	7548.45	MODERADO	240
49	63	0	0	3	60	7	70	10	130	60	130	0	240	231	471	0.00	882.00	848.93	1730.93	BAJO	420
28	55	4	480	0	0	1	10	1	10	480	490	3840	0	33	3873	12320.00	0.00	105.88	12425.88	ALTO	30



47	75	7	3360	7	420	7	1680	14	2100	3780	5460	26880	1680	5544	34104	117600.00	7350.00	24255.00	149205.00	ALTO	60
28	52	0	0	0	0	7	420	7	420	0	420	0	0	1386	1386	0.00	0.00	4204.20	4204.20	MODERADO	120
26	69	7	420	5	300	7	420	12	720	720	1140	3360	1200	1386	5946	13524.00	4830.00	5578.65	23932.65	ALTO	360
49	53	7	420	7	210	7	105	14	315	630	735	3360	840	347	4547	10388.00	2597.00	1071.26	14056.26	ALTO	30
33	64	2	120	7	3570	4	120	11	3690	3690	3810	960	14280	396	15636	3584.00	53312.00	1478.40	58374.40	ALTO	450
22	72	0	0	0	0	1	20	1	20	0	20	0	0	66	66	0.00	0.00	277.20	277.20	BAJO	330
47	62	0	0	7	35	7	140	14	175	35	175	0	140	462	602	0.00	506.33	1670.90	2177.23	MODERADO	30
30	60	3	360	7	420	7	1260	14	1680	780	2040	2880	1680	4158	8718	10080.00	5880.00	14553.00	30513.00	ALTO	420
19	74	1	120	0	0	7	140	7	140	120	260	960	0	462	1422	4144.00	0.00	1994.30	6138.30	MODERADO	240
52	60	0	0	7	420	7	210	14	630	420	630	0	1680	693	2373	0.00	5880.00	2425.50	8305.50	MODERADO	180
54	54	7	210	7	140	0	0	7	140	350	350	1680	560	0	2240	5292.00	1764.00	0.00	7056.00	ALTO	0
33	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	BAJO	15
46	75	0	0	0	0	7	840	7	840	0	840	0	0	2772	2772	0.00	0.00	12127.50	12127.50	MODERADO	75
40	68	0	0	2	40	7	210	9	250	40	250	0	160	693	853	0.00	634.67	2748.90	3383.57	MODERADO	240
32	64	1	60	2	120	4	120	6	240	180	300	480	480	396	1356	1792.00	1792.00	1478.40	5062.40	MODERADO	240
59	80	1	5	0	0	3	15	3	15	5	20	40	0	50	90	186.67	0.00	231.00	417.67	BAJO	180
22	47	0	0	7	210	7	210	14	420	210	420	0	840	693	1533	0.00	2303.00	1899.98	4202.98	MODERADO	300
22	62	7	2940	7	1260	5	300	12	1560	4200	4500	23520	5040	990	29550	85064.00	18228.00	3580.50	106872.50	ALTO	120
23	80	0	0	3	360	3	90	6	450	360	450	0	1440	297	1737	0.00	6720.00	1386.00	8106.00	MODERADO	240
55	72	0	0	0	0	7	420	7	420	0	420	0	0	1386	1386	0.00	0.00	5821.20	5821.20	MODERADO	180
27	56	0	0	1	30	3	45	4	75	30	75	0	120	149	269	0.00	392.00	485.10	877.10	BAJO	240
21	78	2	360	7	70	7	210	14	280	430	640	2880	280	693	3853	13104.00	1274.00	3153.15	17531.15	ALTO	420
57	67	1	40	0	0	7	140	7	140	40	180	320	0	462	782	1250.67	0.00	1805.65	3056.32	MODERADO	60
45	68	1	300	3	90	1	300	4	390	390	690	2400	360	990	3750	9520.00	1428.00	3927.00	14875.00	MODERADO	180
34	59	0	0	0	0	3	120	3	120	0	120	0	0	396	396	0.00	0.00	1362.90	1362.90	BAJO	60
45	67	2	480	2	10	2	480	4	490	490	970	3840	40	1584	5464	15008.00	156.33	6190.80	21355.13	MODERADO	420
36	57	5	2100	0	0	6	360	6	360	2100	2460	16800	0	1188	17988	55860.00	0.00	3950.10	59810.10	ALTO	60



51	65	2	240	0	0	4	1440	4	1440	240	1680	1920	0	4752	6672	7280.00	0.00	18018.00	25298.00	MODERADO	120
41	63	0	0	7	105	7	105	14	210	105	210	0	420	347	767	0.00	1543.50	1273.39	2816.89	MODERADO	60
34	59	2	60	1	5	3	90	4	95	65	155	480	20	297	797	1652.00	68.83	1022.18	2743.01	MODERADO	30
35	50	0	0	3	90	7	175	10	265	90	265	0	360	578	938	0.00	1050.00	1684.38	2734.38	MODERADO	330
59	75	0	0	7	280	3	75	10	355	280	355	0	1120	248	1368	0.00	4900.00	1082.81	5982.81	MODERADO	120
24	48	0	0	2	20	3	45	5	65	20	65	0	80	149	229	0.00	224.00	415.80	639.80	BAJO	20
38	65	0	0	4	160	7	210	11	370	160	370	0	640	693	1333	0.00	2426.67	2627.63	5054.29	MODERADO	30
40	58	0	0	1	60	7	210	8	270	60	270	0	240	693	933	0.00	812.00	2344.65	3156.65	MODERADO	120
48	80	2	60	2	120	7	140	9	260	180	320	480	480	462	1422	2240.00	2240.00	2156.00	6636.00	MODERADO	180
27	63	0	0	2	20	0	0	2	20	20	20	0	80	0	80	0.00	294.00	0.00	294.00	BAJO	240
20	65	0	0	7	210	4	40	11	250	210	250	0	840	132	972	0.00	3185.00	500.50	3685.50	MODERADO	120
46	56	7	70	5	25	3	45	8	70	95	140	560	100	149	809	1829.33	326.67	485.10	2641.10	MODERADO	300
37	58	0	0	2	80	7	1260	9	1340	80	1340	0	320	4158	4478	0.00	1082.67	14067.90	15150.57	ALTO	120
45	72	5	125	5	125	3	45	8	170	250	295	1000	500	149	1649	4200.00	2100.00	623.70	6923.70	ALTO	30
40	70	0	0	7	70	7	2940	14	3010	70	3010	0	280	9702	9982	0.00	1143.33	39616.50	40759.83	ALTO	60
52	90	0	0	0	0	7	70	7	70	0	70	0	0	231	231	0.00	0.00	1212.75	1212.75	BAJO	420
27	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	BAJO	420
49	95	0	0	1	10	7	105	8	115	10	115	0	40	347	387	0.00	221.67	1920.19	2141.85	BAJO	30
55	92	0	0	3	30	7	70	10	100	30	100	0	120	231	351	0.00	644.00	1239.70	1883.70	BAJO	60
59	56	0	0	7	35	1	5	8	40	35	40	0	140	17	157	0.00	457.33	53.90	511.23	BAJO	120
38	83	0	0	5	150	2	120	7	270	150	270	0	600	396	996	0.00	2905.00	1917.30	4822.30	MODERADO	240
59	77	0	0	3	450	7	210	10	660	450	660	0	1800	693	2493	0.00	8085.00	3112.73	11197.73	MODERADO	180
47	80	3	900	7	630	7	105	14	735	1530	1635	7200	2520	347	10067	33600.00	11760.00	1617.00	46977.00	ALTO	420
43	62	1	20	0	0	2	240	2	240	20	260	160	0	792	952	578.67	0.00	2864.40	3443.07	BAJO	360
26	48	0	0	0	0	1	15	1	15	0	15	0	0	50	50	0.00	0.00	138.60	138.60	BAJO	120
39	80	1	120	7	840	3	180	10	1020	960	1140	960	3360	594	4914	4480.00	15680.00	2772.00	22932.00	ALTO	240
59	70	0	0	3	90	7	420	10	510	90	510	0	360	1386	1746	0.00	1470.00	5659.50	7129.50	MODERADO	60



48	57	0	0	7	70	7	210	14	280	70	280	0	280	693	973	0.00	931.00	2304.23	3235.23	MODERADO	60
50	69	0	0	7	105	3	105	10	210	105	210	0	420	347	767	0.00	1690.50	1394.66	3085.16	MODERADO	180
20	67	7	1260	6	720	6	120	12	840	1980	2100	10080	2880	396	13356	39396.00	11256.00	1547.70	52199.70	ALTO	240
42	78	2	240	1	30	3	60	4	90	270	330	1920	120	198	2238	8736.00	546.00	900.90	10182.90	MODERADO	120
44	52	0	0	7	1050	7	1260	14	2310	1050	2310	0	4200	4158	8358	0.00	12740.00	12612.60	25352.60	ALTO	180
21	49	0	0	7	1260	7	280	14	1540	1260	1540	0	5040	924	5964	0.00	14406.00	2641.10	17047.10	ALTO	360
37	75	7	210	7	1260	7	420	14	1680	1470	1890	1680	5040	1386	8106	7350.00	22050.00	6063.75	35463.75	ALTO	30
58	72	0	0	7	210	7	210	14	420	210	420	0	840	693	1533	0.00	3528.00	2910.60	6438.60	MODERADO	180
47	60	0	0	0	0	4	40	4	40	0	40	0	0	132	132	0.00	0.00	462.00	462.00	BAJO	180
46	65	2	360	1	30	6	120	7	150	390	510	2880	120	396	3396	10920.00	455.00	1501.50	12876.50	ALTO	20
33	63	0	0	7	210	3	60	10	270	210	270	0	840	198	1038	0.00	3087.00	727.65	3814.65	MODERADO	60
59	66	1	15	2	20	7	245	9	265	35	280	120	80	809	1009	462.00	308.00	3112.73	3882.73	MODERADO	20
59	78	0	0	5	50	4	60	9	110	50	110	0	200	198	398	0.00	910.00	900.90	1810.90	BAJO	20
56	52	0	0	5	50	4	60	9	110	50	110	0	200	198	398	0.00	606.67	600.60	1207.27	BAJO	15
59	50	3	75	0	0	4	120	4	120	75	195	600	0	396	996	1750.00	0.00	1155.00	2905.00	MODERADO	30
32	80	0	0	7	35	2	20	9	55	35	55	0	140	66	206	0.00	653.33	308.00	961.33	BAJO	30
33	64	7	70	0	0	0	0	0	0	70	70	560	0	0	560	2090.67	0.00	0.00	2090.67	MODERADO	60
21	55	0	0	7	840	0	0	7	840	840	840	0	3360	0	3360	0.00	10780.00	0.00	10780.00	ALTO	480
48	70	0	0	3	720	4	120	7	840	720	840	0	2880	396	3276	0.00	11760.00	1617.00	13377.00	ALTO	240
34	59	0	0	0	0	5	75	5	75	0	75	0	0	248	248	0.00	0.00	851.81	851.81	BAJO	120
59	53	3	180	2	120	1	30	3	150	300	330	1440	480	99	2019	4452.00	1484.00	306.08	6242.08	ALTO	20
40	78	1	30	7	210	7	420	14	630	240	660	240	840	1386	2466	1092.00	3822.00	6306.30	11220.30	MODERADO	20
42	78	1	120	7	210	7	420	14	630	330	750	960	840	1386	3186	4368.00	3822.00	6306.30	14496.30	ALTO	240
43	85	7	1680	2	60	7	210	9	270	1740	1950	13440	240	693	14373	66640.00	1190.00	3436.13	71266.13	ALTO	120
38	68	0	0	7	140	7	2940	14	3080	140	3080	0	560	9702	10262	0.00	2221.33	38484.60	40705.93	ALTO	30
40	52	0	0	4	160	7	210	11	370	160	370	0	640	693	1333	0.00	1941.33	2102.10	4043.43	MODERADO	60
52	81	2	60	1	10	7	420	8	430	70	490	480	40	1386	1906	2268.00	189.00	6548.85	9005.85	MODERADO	60



48	66	2	50	0	0	4	60	4	60	50	110	400	0	198	598	1540.00	0.00	762.30	2302.30	BAJO	120
20	62	7	840	7	210	7	420	14	630	1050	1470	6720	840	1386	8946	24304.00	3038.00	5012.70	32354.70	ALTO	360
26	67	4	240	5	450	0	0	5	450	690	690	1920	1800	0	3720	7504.00	7035.00	0.00	14539.00	ALTO	60
55	95	4	120	3	270	7	420	10	690	390	810	960	1080	1386	3426	5320.00	5985.00	7680.75	18985.75	ALTO	180
56	69	1	60	3	90	3	90	6	180	150	240	480	360	297	1137	1932.00	1449.00	1195.43	4576.43	MODERADO	420
36	68	0	0	5	100	4	720	9	820	100	820	0	400	2376	2776	0.00	1586.67	9424.80	11011.47	MODERADO	360
44	63	0	0	1	30	7	210	8	240	30	240	0	120	693	813	0.00	441.00	2546.78	2987.78	MODERADO	120