

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**ALTERACIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS EN COLUMNA
LUMBAR EN PACIENTES ENTRE 30 A 50 AÑOS QUE PRESENTAN
OBESIDAD EN LA EMPRESA DE COBRANZAS SICOBRA**

ELABORADO POR:

LENIN ISRAEL RUEDA VACA

QUITO, JULIO 2021

DEDICATORIA

A mi familia, quienes siempre me han apoyado cuando lo necesitaba, en momentos en los cuales pensaba en que no podía más y quería rendirme, ellos siempre me brindaron su confianza y amor, por ellos, sigo adelante y cada obstáculo que tengo lo enfrento porque sé que siempre van a estar a mi lado apoyándome. De igual manera a mi abuelita quien es mi eterno ángel, que me ilumina y me da su bendición desde el cielo.

Ustedes son el motivo, la razón para ser siempre una persona con muchos valores, y qué si te propones algo con perseverancia y dedicación lo vas a lograr, sin importar lo que digan los demás.

LENIN ISRAEL RUEDA VACA

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios y a la Virgen de Guadalupe, quienes me han dado vida y salud para lograr desarrollar mi trabajo de investigación y a quien siempre le pidió que me bendiga durante toda mi vida.

A la Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por darme la oportunidad de convertirme en un gran profesional

A mi tutor quien con responsabilidad me supo orientar en el trabajo de investigación

A la empresa de cobranzas Sicobra, a sus directivos y a su personal de trabajo, quienes me ayudaron en la realización de mi trabajo investigativo

Muchas personas han formado parte de mi vida durante el trayecto de mi carrera, a quienes agradezco por brindarme su amistad y su apoyo. Gracias por formar parte de mi vida y siempre contarán con mi apoyo.

LENIN ISRAEL RUEDA VACA

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad determinar las diferentes alteraciones músculo-esqueléticas en la columna lumbar en pacientes entre 30 a 50 años con obesidad, se clasificaron a los trabajadores mediante el IMC, midiendo su talla y su peso, primero se realizó: un test postural con cada paciente en la cual el mayor problema que presentan es hiperlordosis lumbar, la alteración postural menos frecuente es la inclinación de cabeza, además se realizó pruebas específicas como: la prueba de extensión de pierna, prueba de Lasegue, entre otras, con el fin de ir descartando alteraciones, una encuesta del nivel de dolor de acuerdo a sus actividades de la vida diaria. De lo investigado se concluye que la población investigada tiene mayor tendencia a tener lumbalgia con hernia discal mientras que las alteraciones menos frecuentes es escoliosis y alteraciones del nervio femoral, además se evidencia que tienen un dolor moderado al realizar sus AVD.

Palabras clave: alteraciones músculo-esqueléticas, obesidad, test postural, pruebas específicas, dolor

ABSTRACT

The present project is to determine the different musculoskeletal alterations in the lumbar spine in patients between 30 and 50 years old with obesity, the workers were classified by BMI, measuring their height and weight, first a postural test was carried out With each patient in whom the greatest problem they present is lumbar hyperlordosis, the least frequent postural alteration is the head tilt, in addition, specific tests were performed such as: the leg extension test, the Lasegue test, among others, in order to go ruling out alterations, a survey of the level of pain according to their activities of daily life. From what was investigated, it is concluded that the investigated population has a greater tendency to have low back pain with herniated disc while the less frequent alterations are scoliosis and alterations of the femoral nerve, in addition it is evidence that they have moderate pain when performing their AVD.

Key words: musculoskeletal disorders, obesity, postural test, specific tests, pain

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I: GENERALIDADES	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1.1 EL PROBLEMA	3
1.1.2. JUSTIFICACIÓN	5
1.2. OBJETIVOS	6
1.2.1. General.....	6
1.2.2. Específicos.....	6
1.3 METODOLOGÍA	6
1.3.1. Tipo de estudio	6
1.3.2. Diseño y tamaño de la muestra	7
1.3.3. Modalidad de investigación	7
1.3.4. Técnica de investigación	7
1.3.5. Procesamiento, análisis e interpretación de la información	8
1.3.6. Recolección de la información	8
1.3.7. Enfoque de la investigación	8
Capítulo II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. DEFINICIÓN DE ALTERACIÓN	9
2.2. DEFINICIÓN DE ALTERACIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS	9
2.3. DEFICIÓN DE OBESIDAD	9
2.4. PÉRDIDA DE MASA MUSCULAR EN PACIENTES MAYORES DE 50 AÑOS	10
2.5. ANATOMÍA DE LA COLUMNA LUMBAR.....	10
2.5.1. Ligamentos	11
2.5.2. Propiedades de los ligamentos en la biomecánica	11
2.6. TIPOS DE LIGAMENTO	12
2.7. BIOMECÁNICA.....	13
2.7.1. Ángulos de la zona lumbar.....	15
2.7.2. Ángulo de la zona sacra	15
2.7.3. Ángulo lumbosacro	15
2.8. PRUEBAS ESPECÍFICAS DE COLUMNA LUMBAR	15
2.8.1. Test de ADAM	15
2.8.2. Prueba de extensión de pierna	15
2.8.3. Signo del Psoas	16
2.8.4. Prueba de elasticidad	16
2.8.5. Signo de Lasegue	16
2.8.6. Signo de O'conell	17
2.9. PATOLOGÍAS RELACIONADAS A LA OBESIDAD EN LA COLUMNA LUMBAR	17
2.9.1. Lumbalgia	17
2.9.2. Hernia Lumbar.....	18
2.9.3. Osteoartritis.....	18
2.9.4. Estenosis espinal	19
2.9.5. Ciática	19
2.9.6. Escoliosis	20

2.9.7. Espondilodiscartrosis	21
2.9.8. Desgarro de disco vertebral	22
2.10. SISTEMA MUSCULAR	23
2.10.1. Fibras musculares.....	24
2.10.2. Músculos de la zona lumbar	24
2.11. INFLUENCIA DE LA OBESIDAD SOBRE EL METABOLISMO ÓSEO	30
2.12. TIPOS DE DOLOR LUMBAR.....	30
2.12.1. Dolor mecánico	30
2.12.2. Dolor irradiado.....	30
2.12.3. Dolor no mecánico	31
2.12.4. Dolor miofacial lumbar.....	31
2.13. FACTORES ERGONÓMICOS.....	31
2.14. SÍNTOMAS DE FATIGA MUSCULAR.....	31
2.15. POSTURAS FORZADAS	32
2.16. MOVIMIENTOS REPETITIVOS.....	32
2.17. ESCALA DE EVA	33
2.18. HIPÓTESIS.....	33
2.19. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	33
Capítulo III: RESULTADOS	37
3.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS	50

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N^o1:	
Grados de movimiento vertebral.....	11
Ilustración N^o2:	
Diferentes movimientos de extensión, flexión y flexión lateral.....	13
Ilustración N^o3:	
Lumbalgia	17
Ilustración N^o4:	
Hernia Lumbar.....	18
Ilustración N^o5:	
Osteoartritis lumbar.....	19
Ilustración N^o6:	
Estenosis Espinal.....	19
Ilustración N^o7:	
Ciática Lumbar	20
Ilustración N^o8:	
Escoliosis	21
Ilustración N^o9:	
Espondilodiscartrosis.....	22
Ilustración N^o 10:	
Desgarro o fisura de disco	22
Ilustración N^o11:	
Músculo psoas mayor.....	24
Ilustración N^o12:	
Músculo dorsal ancho.....	25
Ilustración N^o13:	
Músculo cuadrado lumbar	25
Ilustración N^o14:	
Músculo paravertebral	26

Ilustración N°15:	
Músculo multifidos	26
Ilustración N°16:	
Músculo Illiocostal	27
Ilustración N°17:	
Músculo Interespinoso.....	27
Ilustración N°18:	
Músculo longuísimo del dorso	28
Ilustración N°19:	
Músculo serrato posterior-inferior.....	28
Ilustración N°20:	
Músculos oblicuo externo e interno, transverso abdominal y recto abdominal	29

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:

EDAD DE LOS PACIENTES.....37

TABLA 2:

TIPO DE PESO38

TABLA 3:

ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA.....39

TABLA 4:

ALTERACIONES.....40

TABLA 5:

TEST POSTURAL.....40

TABLA 6:

NIVEL DE DOLOR41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1:

EDAD37

GRÁFICO 2:

TIPO DE PESO38

GRÁFICO 3:

ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA39

GRÁFICO 4:

ALTERACIONES.....40

GRÁFICO 5:

TEST POSTURAL.....41

GRÁFICO 6:

NIVEL DE DOLOR.....42

ANEXOS

ANEXO 1:

NIVEL DE DOLOR..... 50

INTRODUCCIÓN

La obesidad es causada por un incremento de grasa dentro del organismo, ya que es cuando la persona consume alimentos superior a lo que necesita en su alimentación diaria, el descuido de esta enfermedad ha causado que se la denomine como una epidemia, por lo cual se empiezan a desarrollar alteraciones músculo-esqueléticas, que afectarán la calidad de vida de las personas que la padecen para lo cual es necesario determinar qué tipo de alteraciones padecen ya que existe una gran variedad de ellas como: escoliosis estructural o funcional, problemas ligamentarios, daño cartilaginoso, alteración vertebral o de la articulación sacroiliaca, espondiloartrosis, hernia discal o una lesión del nervio ciático. (Rodrigo Cano, Soriano del Castillo, & Juan Francisco, 2017)

En la actualidad debido al problema de la pandemia del covid-19 varias personas han empezado a ser sedentarias y tener una mala alimentación, solo enfocados en trabajar y dejando de lado sus actividades deportivas lo que ha causado que aumenten de peso y desencadene en problemas músculo-esqueléticos de columna lumbar por ende es importante determinar qué tipo de alteración músculo esquelética presentan los pacientes, para lograr esto se necesitará realizar una correcta valoración fisioterapéutica, utilizando diferentes evaluaciones con el fin de determinar el origen, la causa, el nivel de dolor y que lo está causando.

Dentro del ámbito laboral pero específicamente de cobranzas, se puede detectar que la mayoría de trabajadores tienen algún problema en la columna lumbar, esto conlleva a que disminuya su nivel de trabajo, para eso se realizaron: evaluación postural, evaluación mediante pruebas específicas. Enfermedades como espondilitis anquilosante, artritis reumatoide puede causar un tipo de discapacidad permanente o parcial, lo que desarrolla en la persona que no pueda movilizarse de manera independiente, por lo cual necesitarán adaptaciones ergonómicas en el campo laboral, debido a que pueden empezar a usar silla de ruedas o andador lo cual va a influir en su desempeño personal y laboral (Pereira, 2013)

Las alteraciones músculo-esqueléticas producidas en el campo laboral es la causa principal para desarrollar algún tipo de discapacidad debido a la gran cantidad de años de trabajo.

Si se realiza una correcta anamnesis y evaluación inicial de manera individual con cada paciente, se podrá determinar con mayor precisión y menor tiempo que tipo de alteración presenta el paciente, es por este motivo que el investigador y por la relevancia del tema pone a consideración el siguiente proyecto que tiene cuatro capítulos:

El primer capítulo consta del planteamiento del problema, justificación, objetivos, metodología, tipo de estudio, población, modalidad de investigación, técnica de investigación, procesamiento, análisis e interpretación de la información, recolección de la información y enfoque de la investigación.

El segundo capítulo se desarrolla la definición de términos básicos, anatomía de la columna lumbar, la biomecánica de la columna lumbar, evaluación de las pruebas específicas, tipos de dolor lumbar, origen e inserción muscular, el nivel de dolor, hipótesis y operacionalización de variables.

En el tercer capítulo se trata sobre resultados del proyecto, discusión, conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I: GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 EL PROBLEMA

Alrededor de 1900 millones de personas en un rango de edad que comienza en los 18 años tiene sobrepeso, de este porcentaje 650 millones fueron obesos. En las personas mayores de 18 años, debido a que ya son considerados como adultos (un 39% de los hombres y un 40% de las mujeres) tenían sobrepeso. En general, alrededor del 13% de la población adulta mundial (un 11% de los hombres y un 15% de las mujeres) eran obesos. Si bien el sobrepeso y la obesidad se consideraban antes un problema propio de los países de ingresos altos, actualmente ambos trastornos aumentan en los países de ingresos bajos y medianos, en particular en los entornos urbanos (OMS, OMS, 2020).

La FAO y OMS, considerando que los factores de riesgo de las enfermedades crónicas del adulto se inician a etapas tempranas de la vida, han promovido acciones de prevención en la niñez y la juventud, tendientes a fomentar hábitos de vida saludables, y han destacado especialmente el rol que juegan las escuelas, identificándolas como centros ideales de promoción de salud (Machado, Gil, Ramos, & Pirez, 2018).

El peso elevado es un factor protector de la osteoporosis y el riesgo de fractura. Aunque en el caso de la obesidad, donde el sobrepeso se encuentra asociado a un acúmulo excesivo de grasa, esta relación no parece estar tan clara y, en ocasiones, se ha relacionado la misma con un descenso de la masa ósea. La obesidad interfiere con el metabolismo óseo a través de factores mecánicos, hormonales e inflamatorios (Lopez Gomez, 2016).

La cantidad excesiva de peso que tenga una persona en el cuerpo causara que exista un daño en las diferentes articulaciones del cuerpo humano. Se evidencia que, en la zona de la columna vertebral, específicamente en la columna lumbar, especificando la zona vertebral L5 y S1 donde el peso que debe soportar se asemeja al peso de la cabeza, 2/3 del tronco y el peso de las extremidades superiores. La columna vertebral está compuesta por músculos y a su vez de ligamentos a los cuales se le aplica mucha fuerza, estas fuerzas deben ser distribuidas entre los músculos y ligamentos, pero debido a la presencia de fatiga, estas

fuerzas de compresión caen sobre las articulaciones. El CORE ayuda a evitar que existan alteraciones en la columna lumbar. Las personas con obesidad debido al aumento de peso generan que el abdomen se encuentre totalmente débil (Giral, 2017).

Si existe una disminución de la fuerza muscular, ocasiona que el peso no se distribuya de una manera correcta, esto puede causar una deformidad del cartílago. Si una persona pesa 100kg va a tener como resultado un peso solo en las rodillas de 60kg. Si las extremidades inferiores tienen una ligera alteración del eje causara una compensación en el pie (Giral, 2017).

La grasa que se encuentra en el cuerpo proporciona un cargo adicional e inflamación. Estos daños causan en el hueso diferentes efectos: la carga adicional causa un aumento perióstico y la inflamación provoca una desmineralización del hueso (Giral, 2017).

En sur América cerca de 360 millones de personas tienen sobrepeso, alrededor de 58% de personas según OPS (Vera Díaz, 2018).

Las alteraciones músculo-esqueléticas en la columna lumbar, cada día se encuentran presentes, esto causa cambios en las actividades de la vida diaria del paciente. Estas alteraciones pueden causar complicaciones temporales o permanentes en todas las personas sin importar el sexo, edad, talla. La obesidad puede ser uno de los mayores daños que se dan a nivel mundial, convirtiéndose en una patología silenciosa (Hernandez, 2016).

De acuerdo con un informe publicado recientemente en los Estados Unidos de América, estos trastornos afectan a uno de cada dos adultos estadounidenses; es decir, la misma proporción que la suma de las personas que presentan enfermedades cardiovasculares y las que sufren enfermedades respiratorias crónicas. El dolor y la reducción de la movilidad son comunes a todos los trastornos musculo-esqueléticos de la zona lumbar. El dolor suele ser persistente cuando la afección es crónica. Cuando estos trastornos no se diagnostican y tratan a tiempo, pueden ocasionar deformidades. (OMS, OMS, 2019).

En los padecimientos músculo- esqueléticos se ha encontrado que existe una relación directa entre el dolor y la obesidad, que al reducir el peso de la persona el dolor disminuye, siendo más notorio en los casos de dolor lumbar debido a la constante sobrecarga a la que

se encontraban sometida esta estructura mientras que el paciente mantenga un sobrepeso u obesidad (eFisioterapia.net, 2017).

Los trastornos músculo esqueléticos generan enfermedades inflamatorias y degenerativas del sistema locomotor, las cuales se manifiestan en profesiones con períodos prolongados de trabajo repetitivo y estático (Carrion, 2016).

En México las poblaciones adultas entre los 30 y 60 años tienen tendencias de sobrepeso y obesidad mostrando un incremento constante a lo largo del tiempo. De 1980 al 2013, la prevalencia en México se ha triplicado, alcanzando valores alarmantes; La población adulta tiene alrededor del 70% de exceso de peso. Las mujeres tienen mayor posibilidad de tener obesidad (40.5%) que en los hombres (29.5%) (21), enviando una señal de alarma que es un gran problema con números cada vez más elevados y que con el tiempo afecta la salud de las personas siendo una causa de las enfermedades crónicas (Reynoso Vasquez, Carrilo Ramirez, Algarín Rojas, Camacho Romero, & Ruvalcaba Ledezma, 2018).

El sobrepeso y obesidad entre un rango de edad entre (19 a 59 años) en el Ecuador existe alrededor del 62,8%, esto provocará enfermedades como diabetes, aumento de la tensión arterial, enfermedades del corazón y problemas musculo-esqueléticos (Vera Díaz, 2018).

El estudio que se va a realizar se enfocará en personas que presentan alteraciones músculo-esqueléticas en columna lumbar con obesidad entre 30 a 50 años en la empresa de Cobranzas Sicobra que se encuentra en Quito, ubicado en la dirección Isla Seymour y Tomas de Brelanga, se centrará en las áreas de cobranzas

1.1.2. JUSTIFICACIÓN

La obesidad es uno de los problemas que afecta a todo tipo de personas sin importar el grupo social, según la Organización Panamericana de la Salud la afectación de esta enfermedad se da con un 62,5% en adultos causando enfermedades como ACV, diversos tipos de cáncer, diabetes. Además con el paso del tiempo se empezarán a desarrollarse complicaciones óseas, musculares, entre otras (OPS).

Alrededor del 80% de la población a nivel mundial presentan algún tipo de molestia o dolor en la zona lumbar, pero esto tiene mayor incidencia en hombres que mujeres, debido a

factores como: el aumento de carga excesiva en la columna lumbar causando degeneración en los discos intervertebrales. La disminución de la producción laboral es debido a que una de las causas principales es la presencia de dolor lumbar, ya que la obesidad puede ser una consecuencia o a su vez causa de que las personas presentan alteraciones lumbares (Cartagena, 2017).

Estos fueron los motivos que justifican el desarrollo del trabajo investigativo llamado “Alteraciones músculo-esqueléticas en columna lumbar en pacientes entre 30 a 50 años con obesidad”, el cual fue enfocado en gestores domiciliarios de la empresa “Sicobra”, ya que se realizó una evaluación individualizada con cada paciente, para tener un enfoque claro de su postura, su nivel de dolor, su incapacidad al realizar actividades de la vida diaria, su tipo de alteración de acuerdo a pruebas específicas tales como: la prueba de extensión de pierna, signo de Adam, prueba de Lasegue, test de O’connell y la prueba del Psoas. Además, esta investigación permitirá el desarrollo de futuras investigaciones que ayuden a determinar los problemas en este tipo de personas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General

- Determinar las alteraciones músculo-esqueléticas que se encuentren presentes en la columna lumbar mediante una evaluación específica en pacientes entre 30 a 50 años que presentan obesidad en la empresa de cobranzas Sicobra.

1.2.2. Específicos

- Analizar cómo afectan las alteraciones músculo-esqueléticas en columna lumbar en las actividades de la vida diaria.
- Identificar qué tipo de alteración músculo-esquelética presenta el paciente en la columna lumbar
- Reconocer el nivel de dolor según la escala de EVA en cada paciente

1.3 METODOLOGÍA

1.3.1. Tipo de estudio

En este tema de alteraciones músculo-esqueléticas en columna lumbar se realizó una investigación descriptiva debido a que se detalló cómo afecta la obesidad en los pacientes de la empresa de cobranzas Sicobra ya que se presentaron alteraciones como: disminución de los espacios intervertebrales, calambres o atrofas musculares, pliegues cutáneos y deformidades. Estas alteraciones se irán desarrollando poco a poco ya que con el aumento progresivo de peso va a ir afectando la columna lumbar.

De igual manera se explicará como las alteraciones musculares en personas entre 30 a 50 años, dentro de las actividades laborales lo que causará contracturas o puntos gatillo. En la atención primaria se evidencia más atención por contusiones, distensiones, contracturas, dolor. EL dolor que presentan los pacientes va a variar de acuerdo a sus actividades realizadas, alimentación, horas de trabajo y el tipo de trabajo. (Ramos, Blas, & López, 2015).

1.3.2. Diseño y tamaño de la muestra

El total de personas que laboran en la empresa en el departamento de cobranzas es de 24 trabajadores de los cuales 15 empleados presentaron obesidad y alteraciones músculo-esqueléticas en la columna lumbar, se van a excluir a personas menores de 30 años y mayores a 50 años,

1.3.3. Modalidad de investigación

La investigación es de nivel observacional de corte descriptivo, debido a que se realizó mediante la recaudación de la información de manera directa fisioterapeuta-paciente, para lograr realizar una correcta evaluación.

Este estudio también se enfocará en realizar una investigación bibliográfica-documental porque ayudará a determinar de una manera específica y profunda el tipo de alteraciones músculo-esqueléticas, los grupos musculares, la biomecánica de la columna lumbar además de los criterios de diferentes autores mediante artículos científicos, revistas científicas, internet, tesis online, también de documentos confiables y validados por la ley.

1.3.4. Técnica de investigación

Se va a realizar mediante la aplicación de entrevistas aplicando dos escalas: la escala de EVA durante la realización de sus actividades de la vida diaria y al momento de realizar cada prueba específica, con el fin de determinar el nivel de dolor y la escala de Índice de masa

corporal con el objetivo de conocer el tipo de peso que tiene de acuerdo a su talla y peso. Además, con la realización de test postural y pruebas específicas como: la prueba de extensión de pierna, signo de Adam, prueba de Lasegue, test de O'Connell y la prueba del Psoas

1.3.5. Procesamiento, análisis e interpretación de la información

La información se va a realizar mediante tablas de Excel, para determinar los porcentajes de acuerdo a los datos obtenidos.

1.3.6. Recolección de la información

Se centrará en la realización de tests posturales, pruebas específicas y entrevistas ya que permitirá determinar qué tipo de alteración tiene el paciente y que actividades producen mayor limitación.

1.3.7. Enfoque de la investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se realizó mediante datos numéricos a través de tablas realizadas de Excel, pero también cuentan con un enfoque cualitativo ya que se observó con una interpretación crítica de los datos obtenidos.

Capítulo II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIÓN DE ALTERACIÓN

La alteración en el campo de la salud es un cambio en la funcionalidad, estructura o cualidad que tiene el cuerpo humano (Diccionario Médico, 2021)

2.2. DEFINICIÓN DE ALTERACIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

Se le define como una de las primeras causas de discapacidad junto con el desarrollo de dolor lumbar lo que genera una limitación total a las actividades de la vida diaria causando en el trabajador que de una forma obligada se jubile antes. (OMS, OMS, 2019)

Los síntomas que se pueden presentar son dolor debido a la inflamación, pérdida de fuerza, disminución de los rangos de movimiento o incapacidad funcional en la columna lumbar (Diez de Ulzurrun Sagala, Garasa Jiménez, Macaya Zandio, & Eransus Izquierdo, 2007).

2.3. DEFICIÓN DE OBESIDAD

Se define como un aumento anormal o exagerado de grasa que es negativo para la salud. La forma principal de ver que una persona tenga obesidad o sobrepeso es a través de la medición del Índice de Masa Corporal, la fórmula es la siguiente: el peso de una paciente en kilos / para la talla del paciente en metros. Los resultados con los que se va a comparar son los siguientes: si el Índice de Masa Corporal es igual o mayor a 30 la persona es considera que tiene problemas de obesidad y si el IMC es igual o mayor a 25 se considera que tiene sobrepeso (OMS, Organizacion Mundial de Salud, 2020).

El sobrepeso y la obesidad son factores de alto riesgo ya que ocasionan problemas como enfermedades crónicas, en las que se colocan como primordiales a la diabetes, enfermedades del corazón, cáncer y durante el proceso se producirán otros problemas que van a afectar sus actividades de la vida diaria y en su rutina laboral como es las alteraciones músculo-esqueléticas (OMS, Organizacion Mundial de Salud, 2020).

La OMS divide a las personas según los valores del IMC en

- A. Personas con peso normal o no alterado: entre 18,5 y 24,9 kg
- B. Personas con sobrepeso: entre 25 y 29,9 kg
- C. Personas con obesidad (tipo 1): entre 30 y 34,9 kg
- D. Personas con obesidad (tipo 2): entre 35 y 39,9 kg
- E. Personas con obesidad mórbida (tipo 3): se le considera 40 o más de 40 kg

(OMS, Organización Mundial de Salud, 2020).

2.4. PÉRDIDA DE MASA MUSCULAR EN PACIENTES MAYORES DE 50 AÑOS

La pérdida de fuerza junto con la disminución de masa muscular se produce de manera más avanzada durante la edad adulta. En el sexo femenino estas alteraciones se pueden producir de una manera más potencial debido a la menopausia (Infosalud, 2018).

Las alteraciones músculo-esqueléticas en la columna lumbar pueden ser debidas a que la persona presenta obesidad, pero de igual manera se pueden presentar cuando tiene sarcopenia la cual es la disminución degenerativa de masa, potencia y ganancia muscular (Infosalud, 2018).

La masa muscular empieza a disminuir a partir de que la persona pasa los 50 años en un porcentaje entre el 1% y un 2%, también se encuentra afectada la fuerza en un 1,5% y esto puede empeorar en un 3% cuando la persona llega a los 60 años. Estos valores pueden variar ya que en personas que son sedentarias aumentan estos niveles (Infosalud, 2018).

2.5. ANATOMÍA DE LA COLUMNA LUMBAR

A la columna lumbar se le puede conocer como la parte inferior de la espalda.

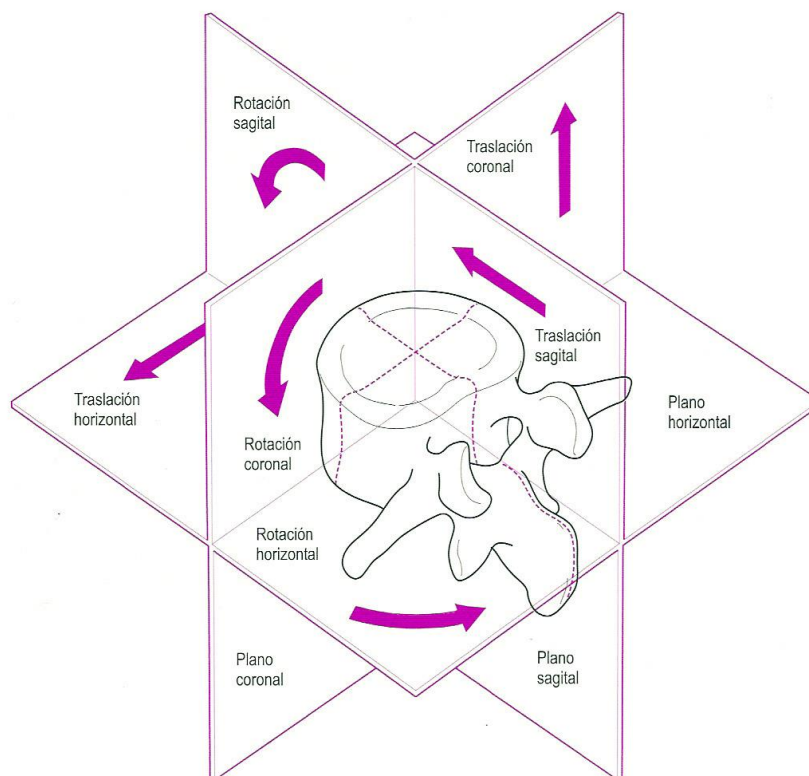
Está constituido por 5 vértebras, las cuales el cuerpo de la vértebra es más grande en comparación a las dorsales y cervicales debido a que deben soportar la mayor cantidad de peso, posee una apófisis costal ya que es una costilla fusionada la cual se podría llamar falsa, la apófisis verdadera es la accesoria (osteoarticulares, 2016).

La columna presenta seis grados que permite que exista un movimiento, los cuales son rotación y traslación sagital, rotación y traslación horizontal y rotación y traslación coronal.

Pero a su vez cada movimiento básico que realiza la columna lumbar se puede dividir en:

- A. Flexión: este movimiento que a la vista se ve tan simple consta de un complejo movimiento de la vértebra el cual es una rotación sagital anterior junto con la traslación anterior (Sevilla, 2009).
- B. Extensión: otro movimiento como es llevar la espalda hacia atrás causa que las vértebras lumbares realicen una rotación sagital hacia posterior pero a su vez tiene que existir una traslación posterior (Sevilla, 2009).

Ilustración N^o1: Grados de movimiento vertebral.



Fuente: Universidad de Sevilla

2.5.1. Ligamentos

Los ligamentos ayudan al ser humano a mantener una estabilidad articular, debido a que brinda propiocepción y estabilidad articular, está formado por fuertes enlaces de colágeno, pero a su vez tiene elasticidad. De una manera macroscópica se les pueden definir a los ligamentos como bandas de color blanco, estos ligamentos dependen de cómo se encuentren ubicados en el cuerpo y a depender de su función, pero en un ámbito microscópico, tienen una forma ondulada, esto ayudará a que exista una amortiguación entre las superficies óseas, también por la característica elástica que poseen (Sáez Picó & Arribas Sáenz)

2.5.2. Propiedades de los ligamentos en la biomecánica

En una prueba *in vitro* que se realice en un ligamento aplicando una fuerza y velocidad constante, va a ocasionar que allí una deformación, se puede dividir en 4 fases

- A. Fase 1: el ligamento es sometido a un estiramiento rápido, de corta latencia, con una fuerza débil, se da una recuperación de energía debido a la estructura ondulada y a sus fibras
- B. Fase 2: se aplica en el ligamento un aumento en el estiramiento y de la fuerza, pero causará un reclutamiento completo de manera virtual
- C. Fase 3: en esta etapa se empieza a crear algunas roturas en el ligamento
- D. Fase 4: tras darse una fuerza de estiramiento muy fuerte, causa una rotura completa del ligamento, también debido a factores como que el ligamento ya se encuentra fatigado tras múltiples ciclos.

(Sáez Picó & Arribas Sáenz)

2.6. TIPOS DE LIGAMENTO

Ligamentos Interespinosos: estos ligamentos van desde la parte inferior de la apófisis espinosa hasta la parte superior de la siguiente (Kluwer, 2021).

Ligamento Supraespinoso: se encuentra a lo largo de toda la columna, este tiene como objetivo crear una conexión con los bordes de las apófisis espinosas (Kluwer, 2021).

Ligamento inter-transverso: tiene un gran espesor en la zona lumbar, tiene su conexión en los tubérculos accesorios de las apófisis transversa (Karina Garzón Salas, 2016).

Ligamento Amarillo: van en la parte de al frente de las lamina, este ligamento provoca una limitación en el movimiento de flexión, este ligamento para poder observarlo se necesita cortar a nivel de los pedículos de las vértebras cervical, dorsal y lumbar (Kluwer, 2021).

Ligamento longitudinal anterior: es un ligamento fuerte y de gran densidad, este ligamento se inserta en cada vertebra en todos los bordes tanto inferiores como superiores, este provoca un limitante al realizar la extensión (Kluwer, 2021).

Este ligamento se extiende a partir de la apófisis bacilar y tiene su inserción por la parte de abajo del sacro, este ligamento se encuentra por la parte anterior de la columna vertebral, además tiene fibras cortas las cuales conectan una vértebra con otra y también por fibras largas la cual va desde un ligamento a otro ligamento (Karina Garzón Salas, 2016).

Ligamento longitudinal posterior: este ligamento va desde la apófisis bacilar y se inserta en el canal sacro, pero no se insertan en la parte posterior de las vertebrae (Karina Garzón Salas, 2016).

Se encuentra en cada cuerpo de la vértebra pero su estructura es angosta, su función es de aportar un limitante al movimiento de flexión y a su vez cubre la zona posterior de todos los discos intervertebrales (Kluwer, 2021).

Ligamentos Segmentarios: en los cuerpos vertebrales es donde se ubican estos ligamentos por la parte posterior (Karina Garzón Salas, 2016).

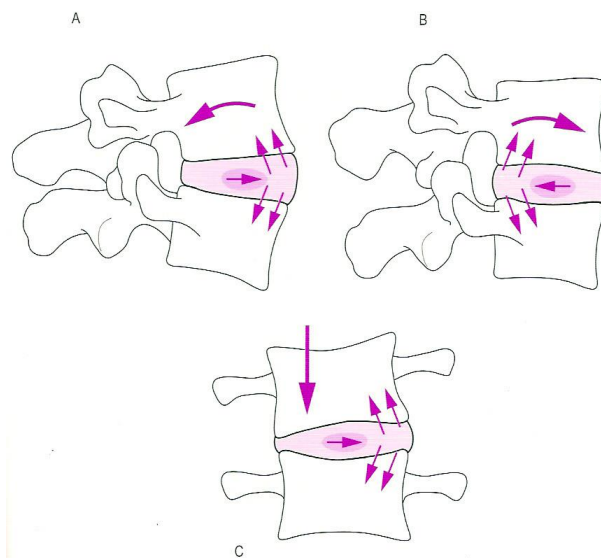
Ligamento antero-interno: tiene la función de cubrir las articulaciones ciga-apofisarias (Karina Garzón Salas, 2016).

2.7. BIOMECÁNICA

El ser humano está constituido de un grupo de palancas que actúan aplicando diferentes fuerzas cuando el paciente realiza una gran diversidad de actividades ya sea sin movimiento tales como estar sentado, acostado, parado mientras espera el bus, etc o mientras se realiza alguna actividad de la vida diaria. (Giral, 2017, pág. 15).

Durante el movimiento de extensión en la vértebra superior (L4 sobre L5) se produce un desplazamiento hacia posterior, lo que genera un cambio en el núcleo provocando que este vaya hacia anterior y a su vez que el anillo fibroso cause tensión en la parte anterior. Pero en la flexión la vértebra lumbar cambia ya que existe un desplazamiento anterior, mientras que el núcleo va hacia posterior y el anillo fibroso mantiene tensión en la parte anterior. En la flexión lateral se produce otro cambio en el cual la vértebra superior se inclina hacia el lado que se encuentra flexionado, el anillo presenta una tensión opuesta pero en el núcleo también se da un desplazamiento hacia el lado opuesto. (Sevilla, 2009)

Ilustración N°2: Diferentes movimientos de extensión, flexión y flexión lateral.



A) Extensión B) Flexión C) Flexión lateral

Fuente: Universidad de Sevilla

La cantidad excesiva de peso que tenga una persona en el cuerpo causará que exista un daño en las diferentes articulaciones del cuerpo humano. Se evidencia que, en la zona de la columna vertebral, específicamente en la zona lumbar y sacra, en donde la presión que se encuentra en esta zona aumenta. El aumento de peso afectará de manera significativa a dos partes de la columna las cuales son: lumbar y sacra, en las vértebras L5 y S1. Esta zona vertebral tiene que soportar una gran cantidad de peso el cual equivale a las siguientes partes del cuerpo: la cabeza, 2/3 del tronco y los brazos. El peso cae directamente sobre las articulaciones de los miembros inferiores. La parte del CORE o músculos abdominales disminuyen la presión que se da sobre la zona lumbar. En personas que presentan obesidad los abdominales no tienen la suficiente capacidad de soportar el peso o de lograr distribuirlo en todas las zonas del cuerpo (Giral, 2017, pág. 15).

Las personas con obesidad o sobrepeso producirán en el cuerpo un cambio en el mecanismo de cargas debido a que se generará cargas adicionales a las de un peso normal e incluso inflamación en esa parte del cuerpo. Esta alteración tendrá un enfoque negativo en los huesos de la siguiente manera: las cargas adicionales desencadenarán en un agrandamiento peristáltico, mientras que la afectación que se produjo de la inflamación llegará a desembocar en una desmineralización ósea (Giral, 2017, pág. 17).

El estado que se encuentran los músculos y las estructuras óseas antes y después de la pérdida de peso según varios estudios, existe una semejanza directa entre el dolor y la obesidad, sobretodo mientras se disminuya la obesidad va a disminuir el dolor principalmente en las vértebras lumbares, ya que sobre estas zonas estaban sometidas a un peso constante todos los días y a toda hora (eFisioterapia.net, 2017).

Un estudio realizado en personas con obesidad realizado por la Universidad de Laval en Quebec se enfocó en la relación entre la estabilidad postural y el peso corporal, este estudio estuvo conformado por 59 sujetos de sexo masculino con un índice de masa muscular que variaba entre 17,5 y 63,8 Kg/m². El estudio se dividió en dos partes, la primera parte los sujetos en los cuales si podían observar su entorno en donde el resultado fue de 52% de desbalance corporal mientras que los mismos sujetos pero que no podían observar generó un 54% de desbalance corporal. Este estudio permitió saber que la estabilidad del ser humano está totalmente unida al peso corporal por ello si una persona tiene obesidad o sobrepeso puede tener un alto índice de sufrir una caída (eFisioterapia.net, 2017).

De igual manera otro estudio se centró en 48 pacientes entre 35 y 45 años con un Índice de Masa Corporal de 51 Kg/m² (obesidad extrema), el estudio se evaluó entre un tiempo de 6 a 12 meses estas personas presentaban un 100% de alteraciones músculo-esqueléticas. Los

resultados fueron que las personas de estudio disminuyeron alrededor de 25 a 50 kg junto con la disminución del Índice de Masa Corporal debajo del 40 Kg/m² lo que causó rebaja del número de alteraciones músculo-esqueléticas, divididas de la siguiente manera: disminuyo un 90% el dolor cervical, 83% del dolor lumbar y extremidades inferiores (eFisioterapia.net, 2017).

2.7.1. Ángulos de la zona lumbar

2.7.2. Ángulo de la zona sacra

Está compuesto por la inclinación de la vértebra S1 y la proyección horizontal de la misma vértebra, este ángulo es de 30 grados (Karina Garzón Salas, 2016).

2.7.3. Ángulo lumbosacro

Está formado, en el eje L5 y también del eje del sacro, el ángulo es de 140 grados (Karina Garzón Salas, 2016).

Ángulo de la inclinación de la pelvis

Este ángulo se da debido a la línea inclinada entre el borde superior de la sínfisis púbica y el promontorio del sacro, es de 60 grados (Karina Garzón Salas, 2016).

2.8. PRUEBAS ESPECÍFICAS DE COLUMNA LUMBAR

2.8.1. Test de ADAM

Este test permite diferenciar entre una escoliosis funcional y estructural, se le pedirá al paciente ya sea en parado o sentado que realice una flexión, si esta prueba reduce el ángulo de la escoliosis o se corrige totalmente da como resultado una escoliosis funcional, pero una escoliosis estructural se evidencia en este test porque se producirá un bulto en el tórax o en la zona lumbar (Fisionline, 2020).

2.8.2. Prueba de extensión de pierna

Primero se le pide al paciente que se acueste en decúbito prono, luego el fisioterapeuta le realizara una movilización pasiva en la rodilla con el objetivo de que el pie toque el glúteo, luego al paciente se le pedirá que extienda la rodilla en contra de la fuerza puesta por el fisioterapeuta. Si el paciente refiere dolor sin ningún tipo de irradiación puede existir problemas ligamentarios, pero si el paciente menciona dolor puntual es por un daño cartilaginoso (Fisionline, 2020).

2.8.3. Signo del Psoas

Es una de las principales pruebas para determinar un dolor lumbar, se le pedirá al paciente que se coloque boca arriba y flexione la cadera. Este movimiento provocará una contracción en el músculo psoas ilíaco ya que provoca una tracción de la apófisis transversa de la zona lumbar, da positivo cuando aparece dolor lo que puede indicar un daño vertebral o de la articulación sacro-ilíaca desencadenada en enfermedades como espondiloartrosis, espondilitis anquilosante o hernia discal (Fisionline, 2020).

2.8.4. Prueba de elasticidad

El objetivo es determinar alteraciones funcionales de la zona lumbar. Se le pide al paciente que se coloque boca abajo, mientras que el fisioterapeuta debe palpar las apófisis articulares de las vértebras lumbares, mientras que con la otra mano se empezará a realizar presiones ligeras en sentido de una dirección dorso-ventral. Da positivo si no se produce ningún tipo de elasticidad lo cual podría ser que exista hiper-movilidad o un bloqueo de esta zona y es negativa si existe una pequeña elasticidad (Fisionline, 2020).

2.8.5. Signo de Lasegue

Esta prueba ayuda a identificar la lumbalgia con hernia discal, que se encuentra ubicada entre la vértebra L4-L5 el paciente se encuentra boca arriba mientras que el fisioterapeuta levanta una pierna del paciente sujetando en dos lugares primero en la zona del tendón de aquiles por la parte posterior mientras que la otra mano va a ser colocada en el músculo cuádriceps en la parte anterior para evitar que flexione la rodilla, (Fisionline, 2020).

Existen diferentes patologías según el ángulo de movilidad al flexionar la cadera

- A. Al momento de flexionar la cadera hasta los 35 grados el paciente presenta dolor puede ser por una lesión extradural del nervio ciático por el músculo piramidal o la articulación sacro-ilíaca, se le llamara Signo de Bonnet
- B. Si los ángulos de dolor van entre los 35 a 70 grados puede ser causado por unas alteraciones del disco o las raíces nerviosas, se conoce como signo de Bragard.
- C. Pero si el dolor se da en los ángulos mayor a 70 grados puede ser por una patología articular lumbar.

(Díaz, 2021)

2.8.6. Signo de O'conell

Esta prueba permite determinar si existe dolor en el recorrido del nervio femoral, se le pide al paciente que se colocó en decúbito prono, se le realiza una hiperextensión de cadera, es positivo cuando existe un dolor radicular (Larraguibel, 2006)

2.9. PATOLOGÍAS RELACIONADAS A LA OBESIDAD EN LA COLUMNA LUMBAR

2.9.1. Lumbalgia

Este trastorno esta denominado también lumbago, el paciente presenta dolor en la columna lumbar que puede ser originado por una variedad de estructuras como vértebras, discos, ligamentos y músculos. Alrededor del 80% de las personas en el mundo tienen alguna molestia en la zona lumbar, se considera que es de tipo aguda cuando el dolor es inferior a los 6 meses, si supera este tiempo es un dolor crónico (Andachi Olivo, 2015).

Los síntomas que el paciente tiene son: contracción muscular de los músculos paravertebrales, dolor intenso al pasar de sedestación a bipedestación, limitación al realizar movimientos de flexión, extensión y rotación, en las apófisis vertebrales el paciente presentará una sensibilidad dolorosa (Andachi Olivo, 2015).

Es una de las causas más probables para causar incapacidad, causando un importante ausentismo laboral y a su vez puede originar repercusiones económicas y sociales, en la lumbalgia se asocian diferentes factores para que el dolor aumente, también la incapacidad de estos son: sistema muscular, factores psicosociales como conductas de miedo, evitación que provocará atrofia muscular, esta patología entre el 15 al 20% son personas adultas y el 90% tienen un dolor inespecífico con afectación tanto de hombres y mujeres sin prevalencia de ningún sexo, además se da más en personas con una edad entre 30 a 50 años, pero puede aumentar con la edad.

Ilustración N°3: Lumbalgia



Fuente: Sanitas, 2021

2.9.2. Hernia Lumbar

Se le denomina a la salida que se produce en el canal raquídeo del disco lumbar, esto puede causar con el paso del tiempo que se empiece a comprimir la raíz nerviosa por lo que esto genera que se produzca la lumbo-ciática (Andachi Olivo, 2015).

En la mayoría de los casos el 95% de estas hernias lumbares se dan en los últimos discos de la columna vertebral, ya que estas estructuras son los que más carga tienen ya que intervienen en todas las actividades de la vida diaria (Andachi Olivo, 2015).

La patología de hernia lumbar causa síntomas, el cual el más común es el dolor pero esta es precedida de una historia clínica en la que el paciente presenta una lumbalgia aguda sin o con presencia de dolor radicular en las extremidades inferiores, pero también el dolor puede ser localizado solo en la zona lumbar (Andachi Olivo, 2015).

Ilustración N°4 Hernia Lumbar



Fuente: OrthoInfo, 2021

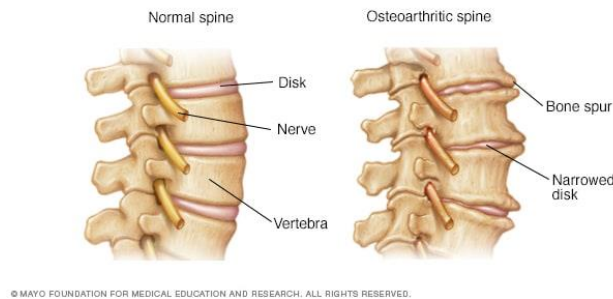
2.9.3. Osteoartritis

Esta patología no se considera como inflamatoria, es originaria de una remodelación de diferentes tejidos como son articulares, desgastes y degeneración articular. El movimiento va a ser perjudicial ya que generará en el paciente dolor y discapacidad progresiva (Giral, 2017, pág. 23).

La obesidad y sobrepeso generan un efecto de compresión sobre las estructuras articulares. Existen diferentes factores específicos tales como: la edad, que la persona presente obesidad, un golpe en la zona articular y una alteración en la biomecánica. Que la persona

tenga obesidad es la parte más perjudicial para que se desarrolle osteoartritis (Giral, 2017, pág. 23).

Ilustración N°5 Osteoartritis lumbar

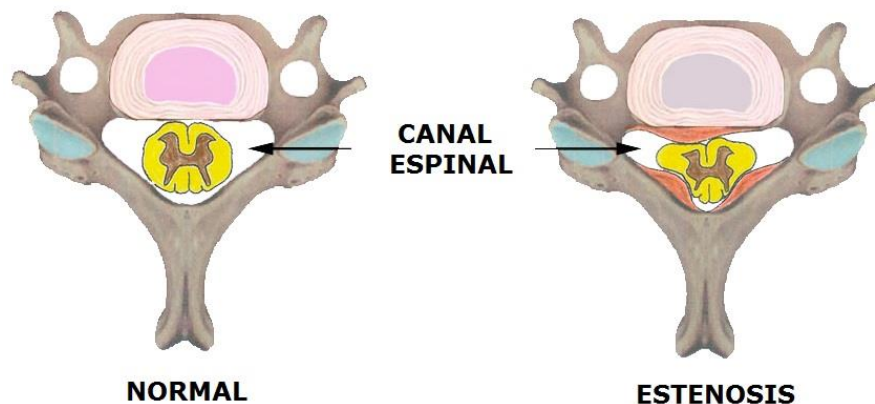


Fuente: MayoClinic, 2020

2.9.4. Estenosis espinal

Esto es causado porque disminuye el espacio del canal medular, esto genera que haya un aumento de la presión sobre los nervios y la médula, esto puede ser por un aumento del diámetro de los ligamentos o por los osteofitos (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N°6 Estenosis Espinal



La estenosis espinal es un estrechamiento del canal espinal

Fuente: Rehabilitación Premium Madrid

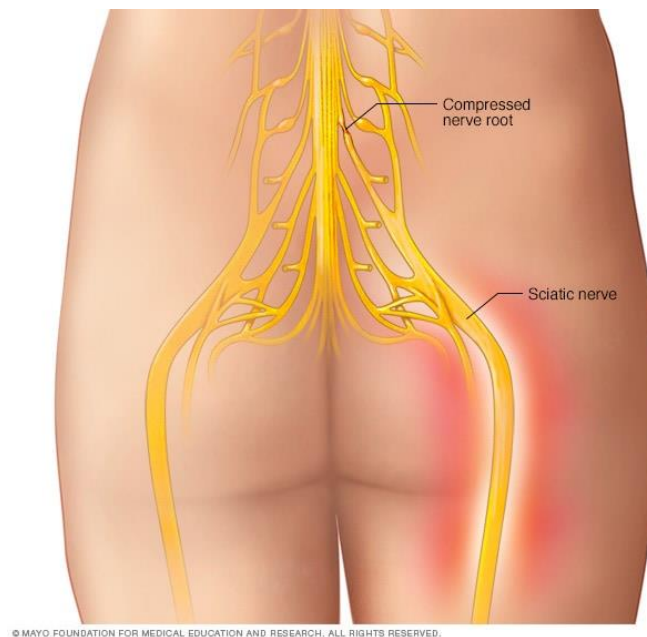
2.9.5. Ciática

Este trastorno puede ocasionarse por traumatismos del nervio ciático, esto causa problemas en la parte caudal de la columna, este nervio tiene su recorrido a través o por debajo del músculo piriforme. Es importante mencionar que si existe una lesión en el músculo isquio-

tibial puede desembocar en una irritación del nervio ciático, pero también puede originar la ciática cuando hay una luxación en la cabeza del fémur en la parte posterior, este provocaría en el nervio que se aplastara o se secciona (Andachi Olivo, 2015).

Los síntomas que se puede presentar en la ciática es un dolor en forma de recorrido que puede ir más allá de la rodilla, pero también puede estar acompañada de parestesias o entumecimiento de las extremidades inferiores (Andachi Olivo, 2015).

Ilustración N°7 Ciática Lumbar



Fuente: Mayoclinic

2.9.6. Escoliosis

Se la denomina como una deformidad que se puede observar en los tres planos de la columna vertebral. Se puede comprobar a través de una radiografía en la cual se observará a las vértebras de la siguiente manera: Inclinación en el plano frontal, rotación en el plano axial y una postero/flexión en el plano sagital (se evidencia un aplanamiento de la cifosis dorsal) (Giral, 2017, pág. 21).

En la escoliosis la vértebra más inclinada se la denomina “vértebra límite”, la que se encuentra más desviada de forma lateral se llama “vértebra apical” (Giral, 2017, pág. 21).

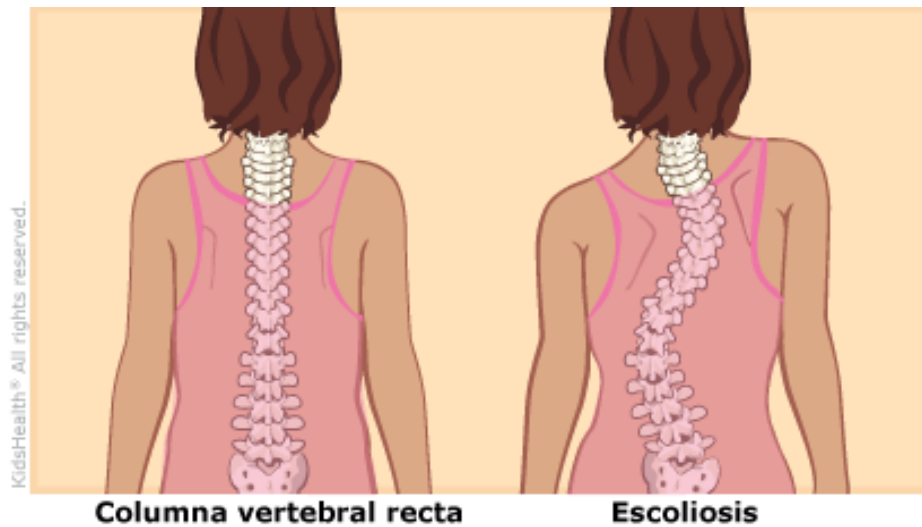
Clasificación de la escoliosis según el origen

- A. Escoliosis adaptadas: produce una rotación pélvica, tortícolis, acortamiento de una extremidad inferior, la columna tiene que optar por una posición de compensación.

- B. Escoliosis malformada: es de origen congénito, producen que una vértebra sea cuneiforme y produzcan una artrodesis vertebral.
- C. Escoliosis distróficas o neurológicas
- D. Escoliosis falsas: Se generan mecanismos de defensa solo para disminuir el dolor, estas escoliosis se encuentran más en la zona lumbar y sacro-ílica.

(Giral, 2017, pág. 21)

Ilustración N°8 Escoliosis



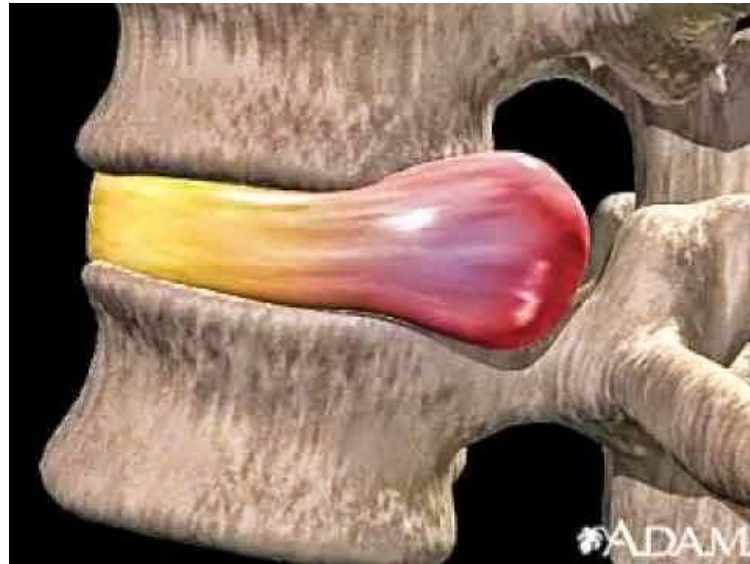
Fuente: kidshealth

2.9.7. Espondilodiscartrosis

La espondilodiscartrosis produce un deterioro en las vértebras de la zona lumbar específicamente en las articulaciones posteriores, esto produce poco a poco un daño en el cartílago del disco y de la articulación, esta patología aumenta cuando el paciente realiza una extensión de tronco, además una de las causas que origina esto es por una sobrecarga excesiva como obesidad o una carga laboral complicada o a su vez del cartílago que puede ser por enfermedades del colágeno o reumatismo (Andachi Olivo, 2015).

El síntoma principal es el dolor que al realizar una extensión lumbar este aumenta, pero puede prolongarse hacia las extremidades inferiores y los glúteos, en la mayoría de los casos este dolor disminuye cuando se empieza a caminar y empeora al momento de pasar de sedestación a bipedestación (Andachi Olivo, 2015).

Ilustración N°9 Espondilodiscartrosis

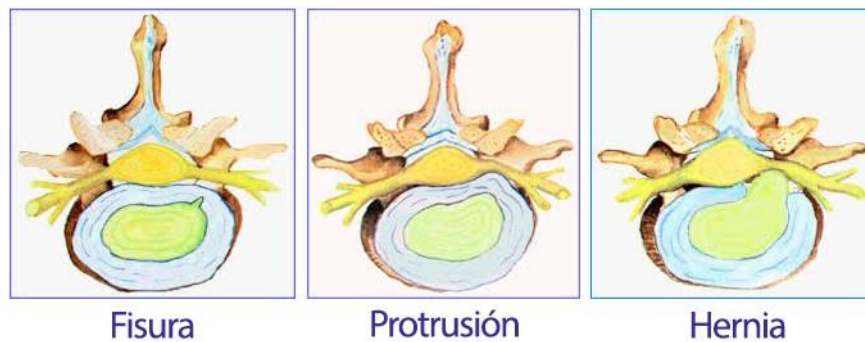


Fuente: herniadiscal5s1

2.9.8. Desgarro de disco vertebral

Este tipo de lesión puede causar un dolor de manera persistente lo cual va a ocasionar una incapacidad a realizar algún tipo de actividad o a su vez no puede presentar alguna molestia, a este trastorno también se le puede llamar una fisura discal, la causa es la deshidratación que se da en los discos lo que evoluciona en desgarros en la parte posterior del anillo fibroso por lo que esta zona es muy débil (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N° 10 Desgarro o fisura de disco



Fuente: Dinámica Fisioterapia

2.10. SISTEMA MUSCULAR

Los músculos están compuestos por fascículos, pero estos están formados por fibras musculares. Cada músculo de manera independiente tiene su inserción en los diferentes huesos a través de los tendones (ASEM, 2003).

Un grupo muscular está constituido por diferentes músculos cubiertos por un tejido llamado aponeurosis, este tejido no tiene elasticidad, su función es tener las células del músculo y crear una contracción dependiendo del movimiento a realizarse, si se produce una lesión en la aponeurosis causaría una hernia muscular (ASEM, 2003).

Anatomía del músculo-esquelético estriado

Consta de diferentes tejidos como:

- A. Cada fibra está protegida por el endomisio
- B. Se producen haces musculares debido a la agrupación de fibras por el perimisio
- C. El grupo muscular está cubierto por el epimisio

Los vasos sanguíneos tienen primero que pasar el epimisio, ya que con esto se sustentará la vascularización muscular, posteriormente crean una red capilar la cual tiene como fin llegar al perimisio y por consiguiente al endomisio con el fin de vascular cada fibra. Los nervios también tienen que llegar al perimisio ya que se producirán inervaciones músculo-nervio (ASEM, 2003).

Características funcionales

- A. Plasticidad: Esta función cumple con adaptarse dependiendo de la actividad que se vaya a realizar, con esto el músculo comienza a ganar más fuerza y resistencia.
- B. Extensibilidad: A esta función se le denomina como estiramiento, pero este puede causar en los músculos que se contraigan, pero si están en un periodo de relajación pueden llegar a una elongación mayor que cuando se encuentran en un periodo de descanso.
- C. Contractibilidad: Es la característica de realizar una contracción con su debida fuerza, debido a un estímulo que se realiza.
- D. Elasticidad: El músculo puede acortarse y recuperar su longitud de descanso, después de realizar un estiramiento, esta característica funcional cumple un papel fundamental al momento de realizar contracción repetitivas y bruscas ya que actúa como amortiguador.

(ASEM, 2003).

2.10.1. Fibras musculares

Fibras tipo 1: cumplen un rol de resistencia, tienen una mayor vascularización, tienen su mayor función en actividades prolongadas, tienen muchas mitocondrias pero una disminución de glucógeno, se encuentran en músculos de color rojo, son fibras rojas (ASEM, 2003).

Fibras tipo 2: disminución de la vascularización, gran cantidad de glucógeno, cumplen la función en ejercicios explosivos, son fibras blancas, se encuentran en músculos blancos o pálidos (ASEM, 2003).

2.10.2. Músculos de la zona lumbar

Los diferentes músculos se dividen en aquellos que se encuentran en la parte abdominal, zona vertebral lateral y plano posterior

En el plano posterior se divide en superficiales, medial y profundo

Plano superficial:

Psoas mayor

Tiene la función de hacer rotar hacia el lado opuesto de donde se realizó la contracción, flexión de tronco, una inclinación de tronco hacia el lado donde se realiza el movimiento, pero si existe una contracción causa un aumento de la lordosis lumbar. Tiene su inserción en las vértebras lumbares y de la vértebra T12, parte lateral de los discos, apófisis transversa lumbar y el trocánter menor (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N^o11 Músculo psoas mayor

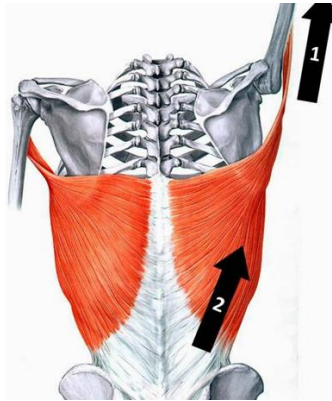


Fuente: Anatomía topográfica

Dorsal ancho

Tiene la función de cubrir la parte posterior de la columna, tiene su inserción en el hueso iliaco, parte lateral de la apófisis espinosa y la aponeurosis lumbar (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N^o12 Músculo dorsal ancho



Fuente: Rehabilitación Premium Madrid

Cuadrado lumbar

Tiene la función de bajar la última costilla pero del mismo lado, tiene su contracción del mismo lado, hace una inclinación del tronco hacia el mismo lado, tiene una continuidad de las fibras musculares de los transversos espinosos (Karina Garzón Salas, 2016).

Es un músculo cuadrado y plano, además se divide en fibras posteriores que unen la cresta iliaca y la última costilla, pero del mismo lado, además fibras que unen la apófisis transversa de la zona lumbar y la última costilla y aquellas fibras que unen la cresta iliaca y las apófisis transversas de L1 – L4 (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N^o13 Músculo cuadrado lumbar



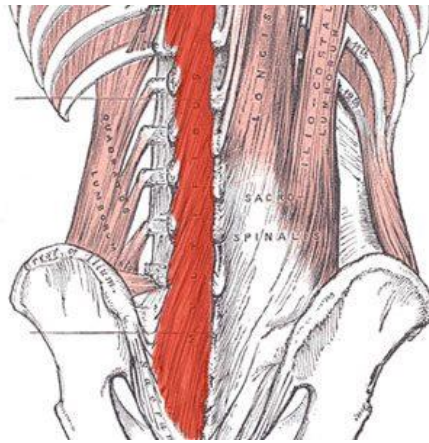
Fuente: Anatomía topográfica

Plano Profundo

Espinoso

Estos músculos se encuentran en la parte lateral de las apófisis espinosas, a estos se los conoce como para vertebrales pero los haces musculares son más profundos y cortos. Tiene su inserción en la parte superior de las apófisis espinosas, desde T1 a T10, por la parte de debajo de T11 y T12 y en las apófisis espinosas de L1 y L2. Este músculo se ubica en la parte anterior del serrato posterior y se encuentra más profundo que el músculo transverso espinoso (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N°14 Músculo paravertebral

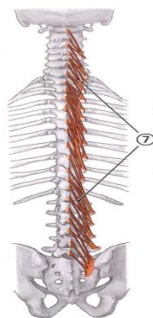


Fuente: Espalda y Cuello

Transverso espinoso

Este músculo se ajusta de una manera correcta a las láminas vertebrales, se le denomina multifidos, además tiene su inserción en la parte dorsal de las zonas lumbares específicamente en sus apófisis espinosas y en la parte lateral de las apófisis trasversas lumbares (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N°15 Músculo multifidos

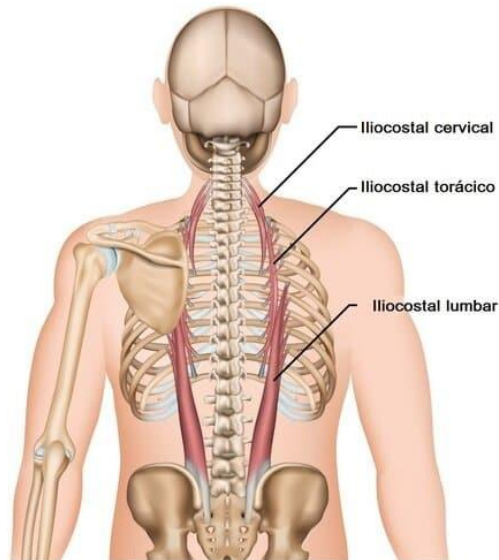


Fuente: Activación muscular

Illiocostal

Es un músculo muy extenso va como recorrido por la parte posterior del tórax, tiene su inserción en la parte posterior de las últimas costillas y tiene su continuación en las apófisis transversas de C3 – C7, a este se le considera más externo que el longuísimo del dorso (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N^o16 Músculo Illiocostal

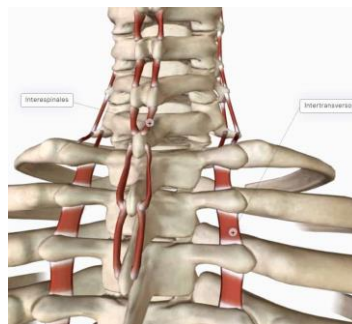


Fuente: Anatomía topográfica

Interespinoso

El músculo es delgado, pequeño y aplanado, tiene su inserción en la parte craneal de la apófisis espinosa inferior y el borde caudal de la misma apófisis pero superior (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N^o17 Músculo Interespinoso

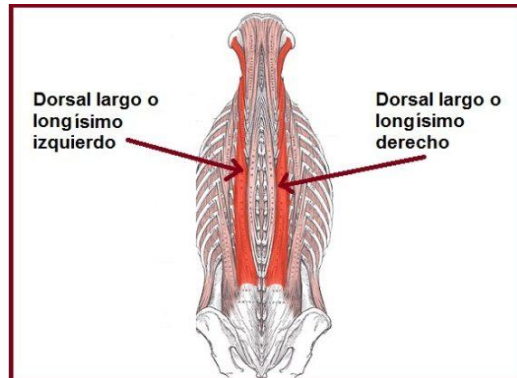


Fuente: Paradigma

Longuísimo del dorso

Tiene un ascenso por el tórax en la parte posterior hasta la segunda costilla, es un músculo que tiene una estructura variada, se inserta en la parte lateral de las apófisis espinosas, se ubica más posterior al músculo transverso espinoso, también en las apófisis transversas lumbares y dorsales (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N^o18 Músculo longuísimo del dorso



Fuente: Lidefer

Plano medio

Serrato posterior-inferior

Se inserta en el borde inferior de la 3 o 4 última costilla, en las apófisis espinosas de T11 y T12 y de L1 –L3 por la parte más profunda de lo músculo espinoso (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N^o19 Músculo serrato posterior-inferior



Fuente: Dolopedia

Pared Abdominal

Oblicuo externo del abdomen

Es un músculo delgado y ancho, tiene fibras oblicuas hacia interno e inferior, es superficial en el abdomen y tiene su inserción en las 7 últimas costillas, cresta iliaca, arco inguinal y pubis (Karina Garzón Salas, 2016).

Transverso del abdomen

Tiene diversas fibras, fibras oblicuas hacia inferior en la parte superior e inferior, tiene su inserción en las apófisis transversas lumbares, son los más profundos (Karina Garzón Salas, 2016).

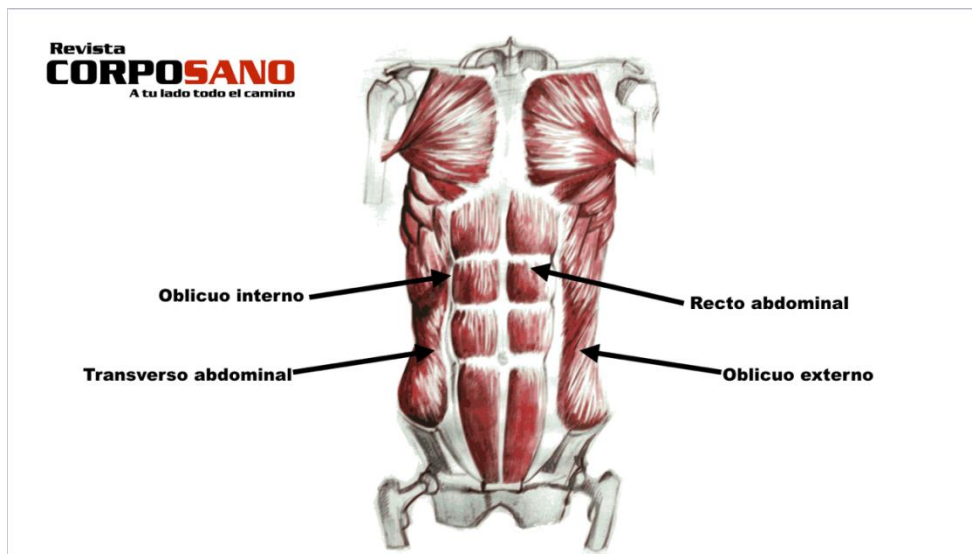
Oblicuo interno del abdomen

Es un músculo triangular, plano y ancho, son intermedios en el abdomen, tiene su inserción en la parte lateral del arco inguinal, cresta iliaca, apéndice xifoide y la 11 y 12 costilla (Karina Garzón Salas, 2016).

Recto abdominal

Es un músculo aplanado, tienen una estructura diferente, en la parte superior es grueso y en la parte inferior es más delgado, se encuentra separado por la línea media del abdomen, tienen su inserción en la 7,6 y 5 costilla, apéndice xifoide, cartílagos costales y parte anterior del pubis (Karina Garzón Salas, 2016).

Ilustración N°20 Músculos oblicuo externo e interno, transverso abdominal y recto abdominal



Fuente: Revista Corposano

2.11. INFLUENCIA DE LA OBESIDAD SOBRE EL METABOLISMO ÓSEO

En la obesidad es predominante que se evidencie un alza en la masa grasa, pero de igual manera que estos valores aumentan igual crecen la masa magra, la cual es de bienestar para la densidad mineral ósea (Lopez Gomez, Pérez Castrillón, & Róman, Elsevier, 2016, pág. 2).

Según Neubecker realizo un estudio comparativo a través de las siguientes principios: la densidad mineral ósea, la fragilidad del hueso y el riesgo que puede tener una persona de sufrir una fractura este estudio tuvo dos grupos controles uno de personas con obesidad y el otro con personas con anorexia nerviosa, los pacientes con obesidad (mayor cantidad de masa magra) poseían un aumento de la densidad mineral ósea, disminución en la fragilidad ósea que da como resultado menos posibilidades de sufrir algún tipo de caída y por ende de fractura (Lopez Gomez, Pérez Castrillón, & Róman, Elsevier, 2016, pág. 2).

2.12. TIPOS DE DOLOR LUMBAR

2.12.1. Dolor mecánico

Es uno de los dolores más habituales, estos se presentan en un 90% de las personas, esto se produce por una carga excesiva y movimientos repetitivos, estos aumentan con esfuerzos y la mantención de diferentes posturas, este dolor causa trastornos estructurales de la zona lumbar a este se lo denomina también dolor lumbar mecánico inespecífico (Torres Perez, et al., 2017).

Pero en ciertas ocasiones algunos pacientes tienen dolor que va hacia los glúteos, parte posterior del muslo pero esto no puede d ser originado por una afectación neurológica, este tipo de afectación puede deberse por un daño en las facetas o del nervio sinu-vertebral de Lushka (Torres Perez, et al., 2017).

2.12.2. Dolor irradiado

Este tipo de dolor aumenta con movilizaciones de la columna lumbar y a su vez por la presión que se al momento de toser, defecación, reír o comunicarse en voz muy alta, este dolor produce una alteración sensitiva como: disestesias, trastornos motores y disestesias (Torres Perez, et al., 2017).

Existe también un dolor que se da por irradiación esto se da en los usuarios con estenosis lumbar lateral o central, cuando este tipo de dolor irradiado es crónico y con alteraciones mecánicas tienen diferentes síntomas como son: el dolor incrementa al realizar movimientos de hiperextensión lumbar, al deambular y al permanecer en decúbito prono, pero esto a su

vez puede mejorar si el usuario se colocará en decúbito supino o lateral, realización de movimiento que disminuyan la lordosis lumbar (Torres Perez, et al., 2017).

2.12.3. Dolor no mecánico

El dolor aparece especialmente en las noches, se mantiene por un tiempo largo e incluso puede ser el dolor tan grave que causara que el paciente no pueda dormir (Torres Perez, et al., 2017).

2.12.4. Dolor miofacial lumbar

Poco a poco el dolor va a comenzar después de estar en sedestación o en decúbito supino, prono, lateral, aumenta el dolor con el frío pero mejora con compresas calientes y al realizar movilidad del raquis lumbar, esto se da en personas que son sedentarias porque presentan limitación de los movimientos y rigidez lumbar. Pueden aparecer puntos dolorosos en los músculos glúteos, erectores y pre-sacra, en ocasiones se asocia a fibromialgia (Torres Perez, et al., 2017).

2.13. FACTORES ERGONÓMICOS

- A. Movimiento Dinámico: Esto se produce cuando existe un estiramiento o una contracción muscular alternativa. Estos movimientos son activados cuando se realizan cualquier actividad de la vida diaria. Estos movimientos se pueden conservar por un largo tiempo siempre y cuando se efectúen a un ritmo adecuado y no se realicen con una intensidad alta (FeSP, 2019, pág. 8).
- B. Movimiento Estático: Este movimiento se da cuando el paciente mantiene una postura por mucho tiempo o sostiene peso por mucho tiempo. Esto genera que los músculos se mantengan contraídos durante un largo tiempo, causando que la sangre no fluya (FeSP, 2019, pág. 8).

2.14. SÍNTOMAS DE FATIGA MUSCULAR

- A. Calor o temblores en los músculos contraídos
- B. Sensación de hormigueo
- C. Entumecimiento
- D. Dolor

(FeSP, 2019, pág. 8)

2.15. POSTURAS FORZADAS

Esto produce un gran daño en las zonas del cuerpo debido a que el ser humano tiene que ser preparado en todas las estructuras como óseo, muscular, ligamentoso para realizar un movimiento forzado (FeSP, 2019, pág. 9).

Los movimientos que se realizan como: estar mucho tiempo parado, mantenerse en cuclillas por mucho tiempo van a evitar que la articulación se mantenga en una posición de confort y el daño va a aumentar cuando se presente en la persona con obesidad o sobrepeso (FeSP, 2019, pág. 9).

Síntomas de presentar mucho tiempo una postura forzada:

- A. Dolor
- B. Entumecimiento
- C. Hormigueo
- D. Inflamación
- E. Aparición de quistes especialmente en las articulaciones comprometidas

(FeSP, 2019, pág. 9)

2.16. MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Son un patrón de movimientos secuenciales, que se dan a menudo en actividades como: cocinar, realizar muchos trabajos en la computadora lo cual genera problemas óseos, articulares, entre otras estructuras produciendo daño muscular, sobrecargar, dolor, alteración postural y lesión (FeSP, 2019, pág. 10).

Factores de riesgo:

- A. Posturas forzadas mantenidas
- B. Fuerza excesiva manual
- C. Ciclos de trabajos repetitivos
- D. Tiempos de descanso insuficiente

(FeSP, 2019, pág. 10)

Los puntajes más altos se relacionan con un mayor impacto que tiene una persona con obesidad en su calidad de vida (Govantes Bacallao, 2018).

Para verificar el sobre-aumento de grasa corporal son: la medición de los siguientes pliegues: bicipital, tricipital, subescapular, y supra-iliaco junto con el cálculo del índice de cintura-cadera. También hay que tener en cuenta la circunferencia de: el perímetro cefálico (circunferencia de la cabeza), perímetro de la cintura (circunferencia mínima de la cintura),

perímetro de cadera (zona de la región glútea, debe ser la zona más prominente) y el perímetro braquial (esta es tomada entre el acromio y el olécrano, justo en la zona medial) (Giral, 2017, pág. 14).

2.17. ESCALA DE EVA

La escala de Eva se divide en tres diferentes niveles:

- A. Si los valores son 3 o inferior a 3 la intensidad de dolor es leve
- B. Si el dolor es superior a 3 hasta 6 se considera un dolor moderado
- C. Pero si el dolor es 7 o mayor a 7 el dolor es grave hasta 10

(Manzanas, 2019)

2.18. HIPÓTESIS

Las alteraciones músculo-esqueléticas en la región lumbar en personas obesas dentro del campo laboral de cobranzas, con una edad entre 30 a 50 años, producirán incapacidades tanto físicas como laborales.

2.19. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Dimensión	Sub-Dimensión o Tipo	Indicadores	Escala	Técnica e Instrumento
Edad	Tiempo que ha vivido el ser humano (Lengua, 2021).	Grupos etarios De 30 a 40 años De 40 a 50 años	Número de Pacientes entre 30 a 40 años = 6 pacientes Número de Pacientes entre 40 a 50 años = 9 pacientes	Porcentual	Entrevista
Género	Diversidad que tienen las personas	Género = masculino	Número de pacientes Masculinos	Nominal	Entrevista

	de acuerdo a su sexo (Lengua, 2021).		= 15 pacientes Número de pacientes Femenino = 0 pacientes		
Alteraciones músculo esqueléticas	Es un trastorno el cual que genera limitación en AVD debido a un cambio de la funcionalidad o estructura (Diez de Ulzurrun Sagala, Garasa Jiménez, Macaya Zandio, & Eransus Izquierdo, 2007)	Tipo de alteraciones Daño cartilaginoso Lumbalgia con hernia discal Escoliosis Espondiloartrosis Daño del nervio femoral	Número de pacientes con alteraciones = 15 pacientes Número de pacientes sin alteraciones = 0 pacientes	Nominal	Entrevista
Actividades de la vida diaria	Son aquellas acciones que se realizan de manera cotidiana las cuales tienen un propósito	Actividades rutinarias: Trabajar Deambular Hacer ejercicio Limpiar la casa Descansar	Número de pacientes con alteraciones = 15 pacientes	Nominal	Entrevista

	(Neuron, 2021)		Número de pacientes sin alteraciones = 0 pacientes		
Obesidad	Es una complicación funcional o hereditaria causada por niveles excesivos de grasa debido al consumo indebido de calorías (Moreno, 2012)	Rangos de peso Peso normal: 18,5 a 24,9 kg Sobrepeso: 25 a 29,9 kg Obesidad tipo 1: 30 a 34,9 kg Obesidad tipo 2: 35 a 39,9 kg Obesidad tipo 3: 40 o mas de 40 kg	Número de pacientes con Peso normal = 0 pacientes Número de pacientes con Sobrepeso = 0 pacientes Número de pacientes con Obesidad tipo 1 = 13 pacientes Número de pacientes con Obesidad tipo 2 = 2 pacientes Número de pacientes	Porcentual	Entrevista

			con Obesidad tipo 3 = 0 pacientes		
--	--	--	--	--	--

Capítulo III: RESULTADOS

3.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TABLA 1: EDAD DE LOS PACIENTES

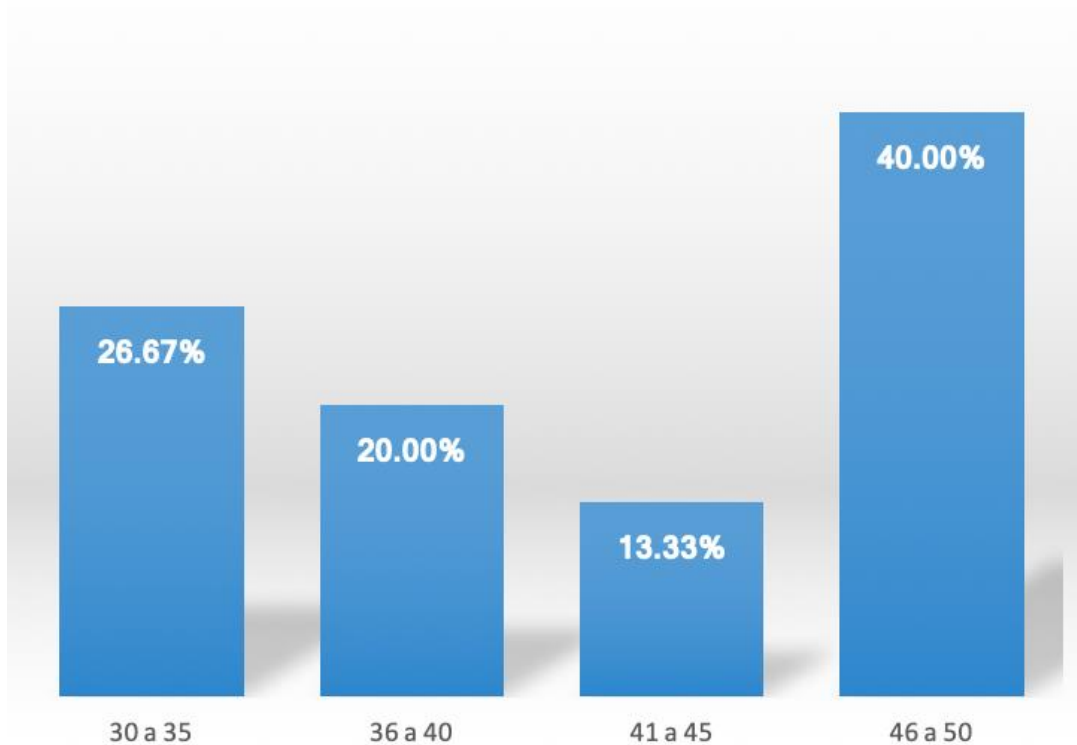
Edad	Porcentaje	Número de pacientes según la edad
30 a 35	26.67%	4
36 a 40	20.00%	3
41 a 45	13.33%	2
46 a 50	40.00%	6
Total	100.00%	15

Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

GRÁFICO 1:

EDAD

Edad



Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

Resultados

En el gráfico N.1. Dio como resultados que el 40% de las pacientes tienen una edad entre 46 a 50 años, mientras que el 26,67% tienen una edad de 30 a 35 años, el 20% tiene edad entre 36 a 40 años y el 13,33% tienen 41 a 45 años.

TABLA 2: TIPO DE PESO

Tipos de Peso	Porcentaje
Obesidad tipo 1	80.00%
Obesidad tipo 2	6.67%
Obesidad tipo 3	13.33%
Sobrepeso	0.00%
Total general	100.00%

Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

**GRÁFICO 2:
TIPO DE PESO**



Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

Resultados

En el gráfico N.2. En lo referente a los resultados, los pacientes presentan obesidad tipo 1 con el 80%, mientras que el 13,33% tienen obesidad tipo 3 y el 6,67% tienen obesidad tipo 2.

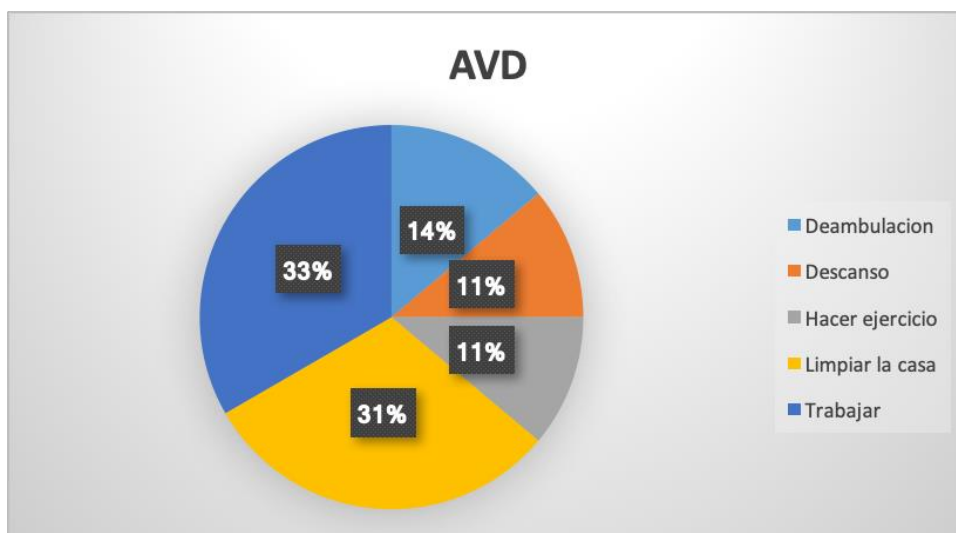
TABLA 3: ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA

Actividad	Porcentaje
Deambulaci3n	13.89%
Descanso	11.11%
Hacer ejercicio	11.11%
Limpiar la casa	30.56%
Trabajar	33.33%
Total general	100.00%

Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

GRÁFICO 3:

ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA



Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

Resultados

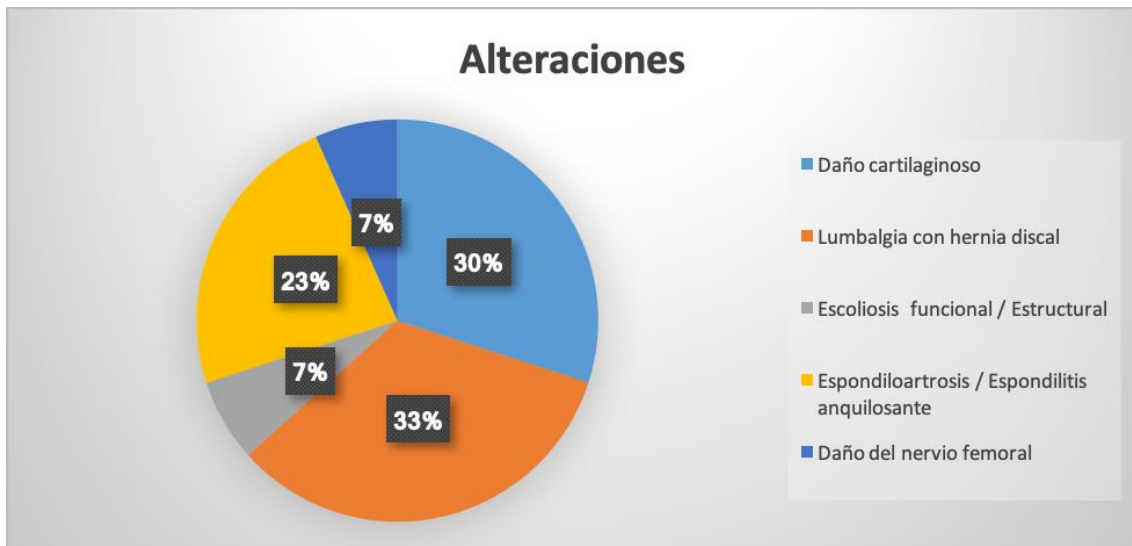
En el gráfico N.3. De acuerdo a la entrevista el 33% presenta molestias físicas al realizar su trabajo, el 31% al momento de limpiar la casa, el 14% al momento de realizar la deambulaci3n, mientras que el 11% se presenta al descansar y también el 11% al hacer algún tipo de ejercicio físico.

**TABLA 4:
ALTERACIONES**

Alteración	Porcentaje
Daño cartilaginoso	30.00%
Lumbalgia con hernia discal	33.33%
Escoliosis funcional / Estructural	6.67%
Espondiloartrosis / Espondilitis anquilosante	23.33%
Daño del nervio femoral	6.67%
Total general	100.00%

Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

GRÁFICO 4: ALTERACIONES



Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

Resultados

En el gráfico N.4. Los resultados son que el 33% de usuarios tienen lumbalgia con hernia discal, el 30% presenta daño cartilaginoso, el 23 % tiene espondiloartrosis o espondilitis anquilosante, el 7% presenta escoliosis y 7% daño del nervio femoral

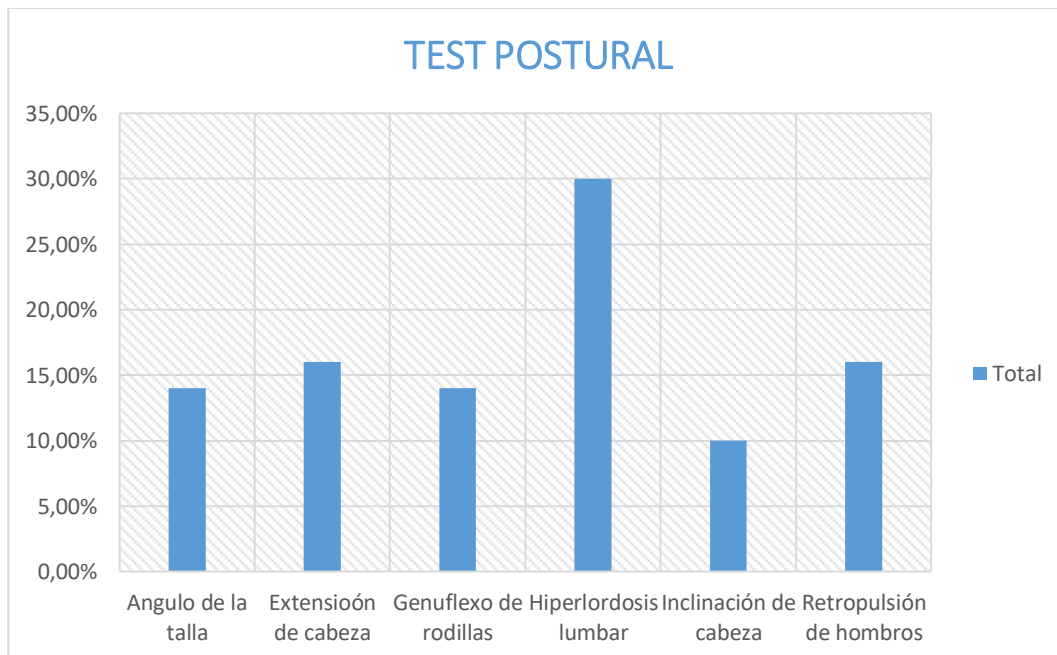
TABLA 5: TEST POSTURAL

Postura	Porcentaje
Angulo de la talla	14.00%
Extensión de cabeza	16.00%

Genu-flexo de rodillas	14.00%
Hiperlordosis lumbar	30.00%
Inclinación de cabeza	10.00%
Retropulsión de hombros	16.00%
Total general	100.00%

Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

**GRÁFICO 5:
TEST POSTURAL**



Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

Resultados

En el gráfico N.5. En lo referente a los resultados los pacientes presentan mayor incidencia con 30% hiperlordosis lumbar, un 16% retropulsión de hombros y extensión de cabeza, además un 14% del ángulo de la talla disminuido y genu-flexo de rodillas y el 10 % inclinación de cabeza.

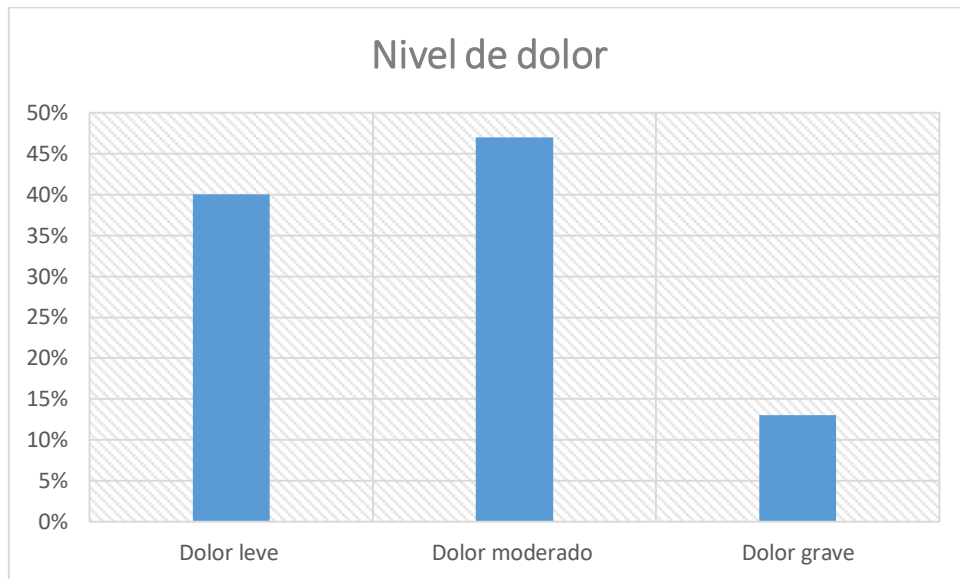
TABLA 6: NIVEL DE DOLOR

Nivel de dolor	Porcentaje
----------------	------------

Dolor leve	40%
Dolor moderado	47%
Dolor grave	13%
Total	100%

Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

**GRÁFICO 6:
NIVEL DE DOLOR**



Elaborado por: Lenin Israel Rueda Vaca

Resultados

En el gráfico N.6. Según los resultados de la encuesta el 47% de los pacientes presentan dolor moderado, el 40% presenta dolor leve y el 13% presenta dolor severo.

DISCUSIÓN

Las alteraciones músculo-esqueléticas en columna lumbar durante la realización de actividades diarias tienen mayor complicación durante la jornada laboral según estudios como la afirma la Universidad Autónoma de Barcelona demuestra que ciertas actividades como el trabajo, el ejercicio es lo que mayor se evita para que se produzca un dolor lumbar crónico, el dolor lumbar tiende a disminuir con el reposo especialmente en actividades laborales (Morales, 2008). Además según Seguí Díaz y Gervas mencionan que el dolor lumbar puede llegar a un 50% en aquellas personas que tienen una actividad laboral continua (Seguí Díaz, 2002).

La lumbalgia es una de las patologías, la cual ocasiona un malestar en la zona lumbar, según un estudio realizado por la Universidad de Salamanca afirma que el 9% causa una incapacidad temporal de trabajo además menciona que la lumbalgia es la causa más frecuente de limitaciones de actividades en personas menores de 45 años de edad (Salamanca, 2003)

Respecto al test postural, los pacientes tienen mayor incidencias a tener una hiperlordosis lumbar y retropulsión de hombros como lo afirma Andrea Alvarado y Katherine Idrovo menciona que en el estudio que realizaron el 56,40 % tenían alguna alteración músculo-esquelética, las más relevantes fueron ante versión pélvica con un 9,59%, ante pulsión de hombros con un 12,78% y una hiperlordosis de la zona lumbar con el 17,50 % (Alvarado & Idrovo, 2011)

De acuerdo a su nivel de dolor los pacientes presentan un dolor moderado, seguido de dolor leve, como lo manifiesta el Doctor Cristhian Santiago Bazan, menciona que el dolor lumbar es leve en un 17,70 % de la población estudiada, el 47,10% es un dolor moderado y el 35,30% es un dolor grave (Bazan, 2018)

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de la investigación y a los objetivos establecidos la alteración músculo-esquelética más común que se presenta es lumbalgia que se presenta en el 33,33 % de pacientes.

De igual manera otra complicación músculo-esquelética que afectar a los pacientes es por problemas de los ligamentos o de un daño del cartílago que se presenta en un 30 % en los pacientes, también con un 23,33% los pacientes presentan daño vertebral o a su vez de la articulación sacroiliaca lo cual puede llegar a causar espondiloartrosis o hernia discal. Además, es menos probable que los pacientes que realizan este tipo de trabajo como es el de cobranzas presentes escoliosis funcional o estructural o presenten un dolor de tipo radicular.

La realización del test postural fue fundamental en el desarrollo de una mejor evaluación ya que se llegó a la conclusión de que los pacientes obesos, presentan alteraciones posturales significativas como: hiperlordosis lumbar, la cual va a desencadenar en problemas de columna graves, de igual manera una retropulsión de hombros, extensión de cabeza, ángulo de la talla disminuido, genu-flexo de rodillas y una ligera inclinación de cabeza, lo cual va a causar problemas que se presentan al momento de realizar actividades trabajar en motocicleta con un 33,33% seguido de realizar la limpieza de la casa con un 30, 56% y la menor complicación que tienen es cuando realizan ejercicios y descansan, además presentan un dolor moderado del 47% al realizar sus actividades de la vida diaria, un dolor leve del 40% y un 13% un dolor grave.

RECOMENDACIONES

- Es favorable si se imparten charlas dentro de la jornada de trabajo con una temática sobre las complicaciones que provocan la obesidad, la mala alimentación, daño el sistema óseo, muscular, los tendones y ligamentos.
- Se sugiere que a los trabajadores se les dé pausas activas durante su jornada laboral
- Es adecuado que a cada trabajador se le evalúe tanto en el ámbito médico como fisioterapéutico para determinar diferentes alteraciones músculo-esqueléticas y evitar a futuro complicaciones graves.
- Sería favorable si se realizará un tratamiento específico para disminuir el dolor y mejorar el estilo de vida de cada paciente de acuerdo a la patología diagnosticada.
- Se sugiere que se realice un seguimiento anual a cada paciente que presente obesidad, calculando cada mes su índice de la masa corporal, para evitar complicaciones musculares, óseas, cardíacas y respiratorias.
- Sería favorable si en una hora de la jornada laboral, se realiza actividades como: baile-terapia, HIT (entrenamiento de intervalos de alta frecuencia), pero siempre realizando este trabajo con el nivel de dolor de cada paciente, ya que algunos pueden presentar un dolor alto y solo necesitarían rehabilitación y de ahí con la disminución de dolor se podrá realizar estos ejercicios.
- Mejorar el aprendizaje de conocimientos en aportes nutricionales a los profesionales de terapia física.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, A., & Idrovo, K. (2011). *Universidad de Cuenca*. Retrieved from dspace:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4326/1/Proyecto%20de%20Investigaci3n.pdf>
- Andachi Olivo, D. (2015, Marzo). *UTA*. Retrieved from Universidad Tecnica de Ambato:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/9347/1/ANDACHI%20OLIVO%20DIANA%20ESTEFANÍA.pdf>
- ASEM. (2003, Junio). *Asemcantabria*. Retrieved from http://asemcantabria.org/wp-content/uploads/2015/09/musculo_esqueletico.pdf
- Bazan, D. C. (2018). *Scielo*. Retrieved from Revista Científica:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332018000200003
- Carrion, E. (2016). *Universidad Peruana Cayetano Heredia*. Retrieved from
<http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/548/Factores+que+influyen+en+la+presencia+de+alteraciones+musculo+esquel%EDticas+en+las+enfermeras+en+la+Unidad+de+Cuidados+Intensivos+de+la+Cl%EDnica+San+Gabriel.+2015-2016.pdf;jsessionid=199E21A0FBB82>
- Díaz, J. I. (2021, Febrero 24). *Rehabilitación Premium Madrid*. Retrieved from Global Health Care: <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/jose-ignacio-diaz/que-es-el-signo-de-lasegue-positivo/>
- Diccionario Médico*. (2021). Retrieved from Diccionario Médico:
<https://www.diccionariomedico.net/diccionario-terminos/1484-alteraci3n>
- Diez de Ulzurrun Sagala, M., Garasa Jiménez, A., Macaya Zandio, G., & Eransus Izquierdo, J. (2007). Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. In *Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral* (p. 1). España: Navarra.
- eFisioterapia.net. (2017, Abril 06). *eFisioterapia.net*. Retrieved from
<https://www.efisioterapia.net/articulos/relacion-entre-exceso-peso-y-padecimientos-musculo-esqueleticos>
- Fad3n G3mez, A. (2017, Junio 09). *Universidad de Valladolid*. Retrieved from
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/26683/TFG-O%20996.pdf;jsessionid=43646E8FC9A2DBBAB080BAF9B92C5660?sequence=1>
- FeSP. (2019). *Trastornos músculo esqueléticos*. Retrieved from
<https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/riesgos-bloque-1-trastornosmusculosqueleticos-saludlaboralydiscapacidad.pdf>
- Fisionline. (2020, Enero 09). *Fisionline*. Retrieved Febrero 11, 2021, from PRUEBAS DIAGNÓSTICAS DE PATOLOGÍAS EN LA COLUMNA DORSAL Y LUMBAR:

<https://www.fisioterapia-online.com/articulos/pruebas-diagnosticas-de-patologias-en-la-columna-dorsal-y-lumbar>

- Giral, J. P. (2017, Mayo 26). *Universidad de Lleida*. Retrieved from <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/60466/mpascualg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Govantes Bacallao. (2018). *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*. Retrieved from <http://www.revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/275/362>
- Hernandez, O. (2016). *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. Retrieved from <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/307/534>
- Infosalud. (2018, Marzo 06). *Infosalud*. Retrieved from Infosalud: <https://www.infosalud.com/mayores/noticia-perdida-masa-muscular-50-combatir-sarcopenia-20180405084737.html>
- Karina Garzón Salas. (2016, Julio). *Repositorio PUCE*. Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12530/tesis%20%20pilates%20para%20lumbalgia%20de%20origen%20mecanico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kluwer, W. (2021). *VideoAtlas de Anatomía Humana*. Retrieved Febrero 2021, from VideoAtlas de Anatomía Humana: <https://es.acland anatomy.com/multimediaplayer.aspx?multimediaid=11053355>
- Larraguibel, D. F. (2006). *Revista Medica*. Retrieved from Revista Medica: http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED_17_4/SindromeLumbociatico.pdf
- Lengua, D. d. (2021). Retrieved from <https://dle.rae.es/género?m=form>
- Lopez Gomez, J. (2016, Diciembre). *Elsevier*. Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-influencia-obesidad-sobre-el-metabolismo-S1575092216301358>
- Lopez Gomez, J., Pérez Castrillón, J., & Róman, L. (2016, Octubre 12). *Elsevier*. Retrieved from https://www.sochob.cl/pdf/obesidad_comorbilidades/Influencia%20de%20la%20obesidad%20sobre%20el%20metabolismo%20oseo.pdf
- Machado, K., Gil, P., Ramos, I., & Pirez, C. (2018). *Sobrepeso y Obesidad*. Retrieved from <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v89s1/1688-1249-adp-89-s1-16.pdf>
- Manzanas, J. (2019, Septiembre 3). *Esalud*. Retrieved from Esalud: <https://www.esalud.com/escala-eva-valorar-dolor/>
- Morales, I. C. (2008, Diciembre). *Scielo*. Retrieved from http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007

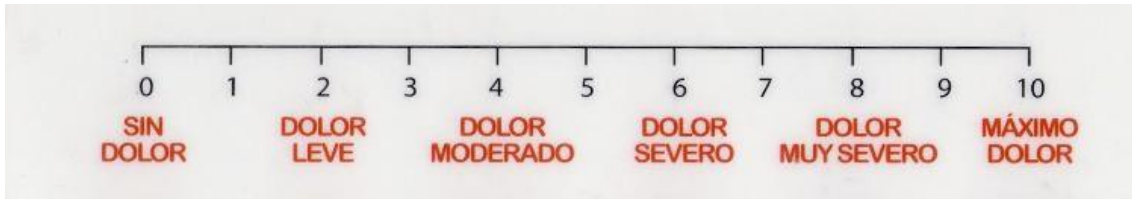
- Moreno, M. (2012, Marzo). *Elsevier*. Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-definicion-clasificacion-obesidad-S0716864012702882>
- Neuron*. (2021). Retrieved from Neuron: <https://www.neuronup.com/es/areas/adl>
- OMS. (2019, Agosto 09). *OMS*. Retrieved from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- OMS. (2019, Agosto 9). *OMS*. Retrieved Febrero 11, 2021, from OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- OMS. (2020, marzo 3). *OMS*. Retrieved from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OMS. (2020). *Organizacion Mundial de Salud*. Retrieved from <https://www.who.int/topics/obesity/es/>
- ostearticulares, C. M. (2016, Septiembre 4). *CMT*. Retrieved from <http://www.cmtosteopatia.com/es/articulos/anatom-a-de-la-columna-vertebral,0.html>
- Ramos, E., Blas, C., & López, S. (2015, Julio). *Dolor muscular y articular*. Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-X0213932415344828>
- Reynoso Vasquez, J., Carrilo Ramirez, J., Algarín Rojas, L., Camacho Romero, O., & Ruvalcaba Ledezma, J. C. (2018, Junio 13). *Journal*. Retrieved from Journal: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-LaObesidadYSuAsociacionConOtrasDeLasEnfermedadesCr-6521708%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-LaObesidadYSuAsociacionConOtrasDeLasEnfermedadesCr-6521708%20(1).pdf)
- Rodrigo Cano, S., Soriano del Castillo, J., & Juan Francisco, M. (2017, Noviembre 23). *Nutrición y Clínica*. Retrieved from Revista Nutrición: <https://revista.nutricion.org/PDF/RCANO.pdf>
- Sáez Picó, J., & Arribas Sáenz, B. (n.d.). *Unitia*. Retrieved from Ligamentos: Estructura y función. Principios y técnicas de reparación: https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%206.pdf
- Salamanca, U. d. (2003). *Abordaje Terapeutico en el dolor lumbar crónico*. Retrieved from [http://www.dameinfo.com/granja/dolor-de-espalda/documentos/dolor%20cronico%20de%20espalda%20\(lumbalgia\).pdf#page=23](http://www.dameinfo.com/granja/dolor-de-espalda/documentos/dolor%20cronico%20de%20espalda%20(lumbalgia).pdf#page=23)
- Seguí Díaz, J. G. (2002). *Elsevier*. Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-el-dolor-lumbar-13025464>
- Sevilla, E. T. (2009, Abril). *Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Sevilla*. Retrieved Febrero 2021, from Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Sevilla: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4640/fichero/Volumen+1%252FCap%C3%ADtulo+2.+Anatom%C3%ADa+de+la+columna+vertebral.pdf>

Torres Perez, F., Nuñez-Cornejo Piquer, C., Mollá, J., Buades Soriano, T., Ruiz de la Torre, R., Ybañez, D., & Muñoz Mira, P. (2017). *svreumatologia*. Retrieved from Lumbalgia: <https://svreumatologia.com/wp-content/uploads/2008/04/Cap-23-Lumbalgia.pdf>

Vera Díaz, S. X. (2018, Mayo). *Universidad Estatal de Milagro*. Retrieved from Universidad Estatal de Milagro: <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3985/1/HABITOS%20ALIMENTARIOS%20Y%20PREVALENCIA%20DE%20SOBREPESO%20Y%20OBESIDAD%20EN%20ADULTOS%20DEL%20ECUADOR.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: NIVEL DE DOLOR



Fuente: ESalud