



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**TESINA DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
LICENCIADAS EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TEMA:**

“EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN POSTURAL EN PACIENTES POST OPERATIVOS DE HERNIA QUE ACUDEN AL DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LA ASOCIACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA DE CHIMBORAZO PERÍODO MARZO – JUNIO 2016”

**AUTOR (ES):**

JESSICA MARIBEL PACA AULLA

MARIA GABRIELA VALDIVIEZO ESTRELLA

**TUTOR:**

Lic. Ft. PATRICIO JAMI Msc.

**RIOBAMBA – ECUADOR**

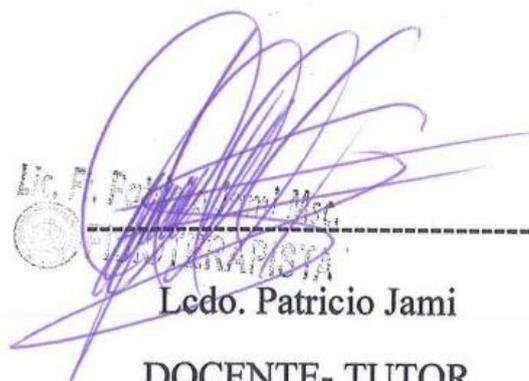
**2016**

## **CERTIFICADO TUTOR**

Yo, Patricio Jami Docente de la Carrera de Terapia Física y Deportiva en calidad de tutor del proyecto de investigación con el tema: “ **EJERCICIOS DE ESTABILIZACION POSTURAL EN PACIENTES POST OPERATIVOS DE HERNIA QUE ACUDEN AL DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LA ASOCIACION DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FISICA DE CHIMBORAZO,PERIODO MARZO-JUNIO 2016**”, desarrollado por la señorita **María Gabriela Valdiviezo Estrella** con la cedula de identidad 0603573643 quien ha culminado sus estudios en la Carrera de Terapia Física y Deportiva de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las respectivas correcciones, certifico que se encuentra apta para la defensa del proyecto.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Atentamente:



Lcdo. Patricio Jami

**DOCENTE- TUTOR**

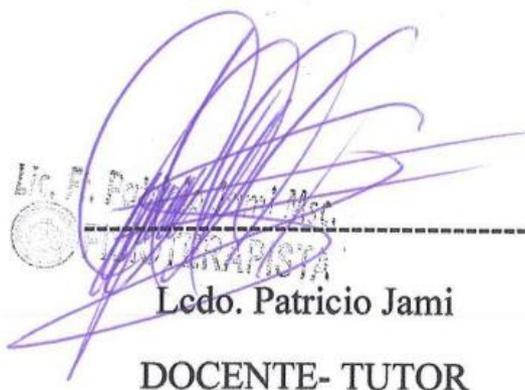
**Carrera de terapia Física y Deportiva.**

## **CERTIFICADO TUTOR**

Yo, Patricio Jami Docente de la Carrera de Terapia Física y Deportiva en calidad de tutor del proyecto de investigación con el tema: “ **EJERCICIOS DE ESTABILIZACION POSTURAL EN PACIENTES POST OPERATIVOS DE HERNIA QUE ACUDEN AL DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LA ASOCIACION DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FISICA DE CHIMBORAZO, PERIODO MARZO-JUNIO 2016**”, desarrollado por la señorita **Jessica Maribel Paca Aulla** con la cedula de identidad 0603956434 quien ha culminado sus estudios en la Carrera de Terapia Física y Deportiva de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las respectivas correcciones, certifico que se encuentra apta para la defensa del proyecto.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Atentamente:



Lcdo. Patricio Jami

**DOCENTE- TUTOR**

**Carrera de terapia Física y Deportiva.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO:**

Nosotros, Msc. Mario Lozano (Presidente del tribunal), Lic. Patricio Jami (Tutor) y Msc. Bárbara Núñez (Miembro del tribunal), certificamos que la Tesina realizada por la señorita. Jessica Maribel Paca Aulla, esta apta para realizar la defensa pública cuyo tema es “EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN POSTURAL EN PACIENTES POST OPERATIVOS DE HERNIA QUE ACUDEN AL DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LA ASOCIACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA DE CHIMBORAZO PERÍODO MARZO – JUNIO 2016”

Atentamente

Msc. Mario Lozano

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Msc. Bárbara Núñez

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**TUTOR**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO:**

Nosotros, Msc. Mario Lozano (Presidente del tribunal), Lic. Patricio Jami (Tutor) y Msc. Bárbara Núñez (Miembro del tribunal), certificamos que la Tesina realizada por la señorita. Maria Gabriela Valdiviezo Estrella, esta apta para realizar la defensa pública cuyo tema es “EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN POSTURAL EN PACIENTES POST OPERATIVOS DE HERNIA QUE ACUDEN AL DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LA ASOCIACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA DE CHIMBORAZO PERÍODO MARZO – JUNIO 2016”

Atentamente

Msc. Mario Lozano

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Msc. Bárbara Núñez

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Lic. Patricio Jami Msc.  
FISIOTERAPISTA  
Lic. Patricio Jami

**TUTOR**

## DERECHO DE AUTOR

Nosotras , Jessica Maribel Paca Aulla y María Gabriela Valdiviezo Estrella, somos responsables de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo de investigación, y, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Jessica Maribel Paca Aulla

**C.I:** 0603956434



María Gabriela Valdiviezo Estrella

**C.I:** 0603573643

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico a Dios por cuidarme en este camino tan largo de mi vida estudiantil a mis padres quienes han sido el pilar fundamental para mi formación tanto en valores como en consejos, ya que sin su apoyo no llegaría a ser una profesional, a mi hija Anabel por quien he luchado y me he desvelado para llegar a ser una gran profesional y demostrarle que con constancia y empeño se llega al éxito.

**Jessica Maribel.**

El presente trabajo investigativo lo dedico a Dios por darme las fuerzas de seguir luchando día a día, a mis padres Valentín y Norma que han sido mi soporte y compañía durante toda mi vida, por su motivación constante, por permitirme ser una persona de bien, pero más que nada, por su gran amor y A ti que me has hecho sonreír más de una y mil veces, a ti Martín Santiago te dedico este sueño, por ser mi orgullo, por abrir mi mente de todas las adversidades que se presentaron y por ser mi gran motivación Te Amo Hijo.

**María Gabriela**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi profundo agradecimiento a Dios que supo darme la paciencia y sabiduría para poder llegar a la culminación de mi meta, a mis padres ya que con su apoyo tanto moral como económico me dieron el impulso para alcanzar mis objetivos.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por darme la oportunidad de ser parte de esta prestigiosa institución e impulsarme a la excelencia.

A mi tutor de tesis Lic. Patricio Jami, por su paciencia y dedicación en este largo proceso.

Al Lic. Hernán Rodríguez por brindarme todos sus conocimientos los cuales me han ayudado para ser una mejor persona y futura profesional y a la Asociación de Discapacitados de Chimborazo institución muy grata con todas las personas que lo necesitan.

**Jessica**

Quiero agradecer a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza en especial a el Lcd. Patricio Jami quien fue una excelente amigo y guía como educador; finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad Nacional de Chimborazo la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien y futuros profesionales.

**Gabriela**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación aborda el Tratamiento Postoperatorio de Hernia en los pacientes que acuden a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo, luego de la intervención recurre a fisioterapia. En estos pacientes se detectó que las hernias están provocadas por las malas posturas adoptadas en el trabajo o fuera del mismo, debilidad en la musculatura paravertebral, lesiones traumáticas o degenerativas, sobreesfuerzos y movimientos repetitivos la cual produce dolor a nivel de la región lumbar.

Después de ser intervenidos quirúrgicamente de hernia el 20% respondieron que se encuentran en iguales condiciones, el 70% se sienten mejor y el 10% restante respondieron sentirse muy bien. Además presenta dolor continuo en la región lumbar el 50% mientras que el 50% restante ocasionalmente.

Los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente el 17% manifiestan que la operación se la realizaron en la región cervical mientras tanto que el 83% responden que su operación se la realizaron en la región lumbar siendo esta la de mayor incidencia en los pacientes.

Los ejercicios de estabilización entrenan al paciente para controlar las fuerzas posturalmente desestabilizante. Estos ejercicios pueden empezar exigiendo la estabilización postural isométrica de un área clave, tal como la unión lumbopélvica durante los movimientos del tronco o de las extremidades, e ir progresando para incluir el control de la postura lumbopélvica durante actividades funcionales tales como sentarse , elevarse, agacharse, etc.

El objetivo principal de este programa es el reacondicionamiento de los estabilizadores clave mediante la mejora de la fuerza y la capacidad de resistencia, insistiendo al mismo tiempo en el control y coordinación neuromuscular apropiada.

El entrenamiento de estabilización, trata de un programa progresivo de ejercicios diseñado para invertir los efectos del des acondicionamiento o para maximizar el rendimiento potencial.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

---

**ABSTRACT**

Revised by:

## ÍNDICE GENERAL

<b>TEMA.....</b>	<b>I</b>
<b>CERTIFICADO TUTOR.....</b>	<b>II</b>
<b>HOJA DE CALIFICACIÓN.....</b>	<b>IV</b>
<b>DERECHO DE AUTOR .....</b>	<b>VI</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>VII</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VIII</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>IX</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>X</b>

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
1. MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.2 PROBLEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.4 PREGUNTAS DIRECTRICES O PROBLEMAS DERIVADOS .....	2
1.5 OBJETIVOS .....	3
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.6 JUSTIFICACIÓN .....	4
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>5</b>
2. RESEÑA HISTÒRICA DE LA ASOCIACION DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA DE CHIMBORAZO (ASODICH). .....	5
2.2. ANATOMÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL. ....	6
2. 3 DISTRIBUCIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	7
2. 4 ESTRUCTURAS ANATÓMICAS QUE FORMAN LA UNIDAD FUNCIONAL. 8	
2.5 ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL .....	8
2.5.1 ARTICULACIÓN DE LOS CUERPOS VERTEBRALES. ....	8
2.5.2 ARTICULACIONES INTERFACETARIA.....	9
2.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VÉRTEBRAS .....	9
2.7 CONSTITUCIÓN DE LA VÉRTEBRA TIPO. ....	11
2.8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES.....	12
2.9 CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LAS VÉRTEBRAS LUMBARES.....	16

2.10 APARICIÓN DE LAS CURVAS RAQUÍDEAS .....	17
2.11 FUNCIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	18
2.12 LIGAMENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL .....	18
2.13 FUNCIONES DEL DISCO INTERVERTEBRAL.....	19
2.14 CURVATURAS FISIOLÓGICAS DE LA COLUMNA .....	20
2.15 BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA. ....	21
2.16 BIOMECANICA DE LA CHARNELA LUMBOSACRA.....	22
2.17 MOVIMIENTO EN CONJUNTO.....	22
2.18 SISTEMA MUSCULAR .....	24
2.18.1FUNCIONES DEL TEJIDO MUSCULAR .....	24
2.18.2 TIPOS DE TEJIDO MUSCULAR .....	24
2.18.3 CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO MUSCULAR .....	25
2.18.4 CONTRACCION MUSCULAR .....	27
2.19 CONTRACCIONES ISOTÓNICAS E ISOMÉTRICAS .....	28
2.20 MÚSCULOS DE LA COLUMNA LUMBAR.....	29
2.20.1 INERVACIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL .....	31
2.21 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC) .....	31
2.22 SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO (SNP) .....	32
2.23 SINDROME DE LA HERNIA DISCAL. ....	34
2.23.1 MECANIMOS POR LO CUAL SE PRODUCE HERNIA DISCAL .....	34
2.24 HERNIA DISCAL LUMBAR.....	35
2.24.1 CLASIFICACION .....	36
2.25 HERNIA DISCAL DORSAL.....	39
2.25.1 MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	39
2.26 HERNIA DISCAL CERVICAL.....	40
2.26.1 MANIFESTACIONES CLINICAS.....	42
2.27 VALORACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR.....	48
2.27.1 SISTEMA DE GRADACIÓN .....	48
2.28 EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN POSTURAL .....	54
2.29 PROGRAMA DE ESTABILIZACION Y CUIDADO GLOBAL DEL PACIENTE .....	55
2.30 AMPLITUD FUNCIONAL O DE ENTRENAMIENTO .....	56
2.31 NORMAS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA ESPALDA QUE “HA FALLADO” .....	57

2.32 ENTRENAMIENTO CON EJERCICIOS DE ESTABILIZACION PROGRESIVA .....	59
2.33 EJERCICIOS DE ESTABILIZACION .....	63
2.34 EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN EN EL SUELO .....	64
2.34.1 EXPLORACIÓN DE LA AMPLITUD FUNCIONAL LUMBOPÉLVICA .....	64
2.34.2 TEST BASICO DE ABDOMINALES .....	69
2.34.3 TEST DEL PUENTE (GLÚTEOS Y CUÁDRICEPS) .....	70
2.34.4 TEST EN DECUBITO PRONO (GLÚTEO MAYOR) .....	72
2.34.5 TEST EN CUADRUPEDIA (GLÚTEO MAYOR Y MENOR) .....	72
2.34.6 TEST ARRODILLADO (CUÁDRICEPS Y GLÚTEO MAYOR).....	73
2.34.7 ABDOMINALES .....	74
2.35 EJERCICIOS DE ESTABILIZACION CON PELOTA DE GIMNASIA.....	75
2.35.1 SENTADO.....	75
2.35.2 PUENTE (CÚADRIECS Y GLÚTEOS) .....	75
2.35 HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	78
2.35.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	78
2.35.2 VARIABLE DEPENDIENTE .....	79
2.36 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	80
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>82</b>
3. MARCO METODOLÓGICO.....	82
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	82
3.2 TIPOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	82
3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	83
3.4 METODO .....	83
3.5 POBLACIÓN .....	83
3.6 MUESTRA .....	83
3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	84
4.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	92
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>93</b>
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	93
4.1 CONCLUSIONES .....	93

4.2 RECOMENDACIONES.....	93
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>94</b>
<b>WEBGRAFIA .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ANATOMÍA GENERAL DE LA COLUMNA. ....	6
FIGURA 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VÉRTEBRAS.....	10
FIGURA 3. VERTEBRA CERVICAL 1 ATLAS.....	13
FIGURA 4. ANATOMÍA DE LA VÉRTEBRA CERVICAL 2 AXIS.....	14
FIGURA 5. ANATOMÍA DE LAS VÉRTEBRAS DORSALES.....	15
FIGURA 6. ANATOMÍA DE LAS VÉRTEBRAS LUMBARES.....	15
FIGURA 7. CURVATURAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	20
FIGURA 8. TIPOS DE TEJIDO MUSCULAR.....	25
FIGURA 9. ESTRUCTURA DEL MÚSCULO.....	27
FIGURA 10. INERVACIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	31
FIGURA 11. PLEXO LUMBAR.....	34
FIGURA 12. ETAPAS HERNIA DISCAL CERVICAL.....	40
FIGURA 13. ESCALA VISUAL ANÁLOGA.....	48
FIGURA 14. ESCALA GRÁFICA DEL DOLOR.....	48
FIGURA 15. ESCALA DE LA FUERZA MUSCULAR.....	49

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFÍA 1. MANIOBRA DE LASEGUE.....	44
FOTOGRAFÍA 2. MANIOBRA DE NERI.....	45
FOTOGRAFÍA 3. FROTACIÓN PROFUNDA.....	50
FOTOGRAFÍA 4. APLICACIÓN TERMOTERAPIA .....	53
FOTOGRAFÍA 5. DECÚBITO SUPINO .....	65
FOTOGRAFÍA 6. DECÚBITO SUPINO .....	65
FOTOGRAFÍA 7. SENTADO .....	66
FOTOGRAFÍA 8. BIPEDESTACIÓN.....	66
FOTOGRAFÍA 9. CUADRUPEDA .....	67
FOTOGRAFÍA 10. ARRODILLADO.....	67
FOTOGRAFÍA 11. ARRODILLADO.....	68
FOTOGRAFÍA 12. SEDENTE .....	68
FOTOGRAFÍA 13. DECÚBITO SUPINO .....	69
FOTOGRAFÍA 14. DECÚBITO SUPINO .....	70
FOTOGRAFÍA 15. DECÚBITO SUPINO .....	71
FOTOGRAFÍA 16. DECÚBITO SUPINO .....	71
FOTOGRAFÍA 17. DECÚBITO PRONO .....	72
FOTOGRAFÍA 18. CUADRUPEDA.....	73
FOTOGRAFÍA 19. ARRODILLADO .....	74
FOTOGRAFÍA 20. DECÚBITO SUPINO .....	74
FOTOGRAFÍA 21. SEDENTE .....	75
FOTOGRAFÍA 22. SEDENTE .....	76

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 MOVIMIENTOS EN CONJUNTO .....	23
TABLA 2 GRADOS SEGMENTARIOS .....	23
TABLA 3 GRADO SEGMENTARIAS EN LA ROTACIÓN.....	23
TABLA 4 MÚSCULOS DE LA FLEXIÓN DEL TRONCO .....	29
TABLA 5 MÚSCULOS DE LA ROTACIÓN DEL TRONCO.....	29
TABLA 6 MÚSCULOS DE LA EXTENSIÓN DEL TRONCO .....	30
TABLA 7 MÚSCULOS DE LA ELEVACIÓN DE LA PELVIS.....	30
TABLA 8 DISTRIBUCIÓN NERVIOS.....	42
TABLA 9 MANIFESTACIÓN CLÍNICA .....	43
TABLA 10 MASAJE TECNICA, EFECTOS E INDICACIONES.....	51
TABLA 11 RESULTADOS POR GÉNERO .....	84
TABLA 12 RESULTADO POR EDAD .....	85
TABLA 13 OCUPACIÓN LABORAL.....	86
TABLA 14 NIVEL DE LA COLUMNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA .....	87
TABLA 15 RESULTADO SEGÚN EL DOLOR AL INICIO DEL TRATAMIENTO. .....	88
TABLA 16 RESULTADO SEGÚN EL DOLOR AL FINAL DEL TRATAMIENTO. .....	89
TABLA 17 RESULTADOS SEGÚN EL TEST DE FUERZA MUSCULAR INICIAL. .....	90
TABLA 18 TEST DE FUERZA MUSCULAR FINAL.....	91

## INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS 1. RESULTADOS DE PACIENTES ATENDIDOS POR GÉNERO.....	84
GRÁFICOS 2. PACIENTES ATENDIDOS POR EDAD .....	85
GRÁFICOS 3. PACIENTES ATENDIDOS SEGÚN LA OCUPACIÓN LABORAL	86
GRÁFICOS 4. NIVEL DE LA COLUMNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	87
GRÁFICOS 5. DOLOR AL INICIO DEL TRATAMIENTO .....	88
GRÁFICOS 6. DOLOR AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO.....	89
GRÁFICOS 7. TEST FUERZA MUSCULAR INICIAL.....	90
GRÁFICOS 8. TEST FUERZA MUSCULAR FINAL.....	91

## **CAPITULO I**

### **1. MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

“Ejercicios de estabilización postural en pacientes post operativos de hernia que acuden al departamento de fisioterapia de la Asociación de personas con Discapacidad Física de Chimborazo periodo Marzo – Junio 2016”.

#### **1.2 PROBLEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

La enfermedad del disco intervertebral lumbar, constituye una dolencia muy frecuente; el 90 % de la población mundial tiene, al menos, una crisis de dolor lumbar, lo que explica que sea la causa más frecuente de consulta en ortopedia y el segundo motivo de consulta médica después de las enfermedades respiratorias, ocasionando el 15 % de todas las licencias por enfermedad y siendo el motivo más frecuente de incapacidad en personas menores de 45 años. Se estima que hay entre 60 000 y 75 000 nuevos casos de hernia discal en los Países Bajos por años, con una población de aproximadamente 16 millones de personas, se realizan de 10 000 a 11 000 operaciones por año debidas a un prolapso del disco lumbar. Una comparación internacional mostró que la tasa de cirugía dorsal en los Estados Unidos era por lo menos un 40% más alta que en cualquier otro país y quintuplicaba la de Inglaterra y Escocia. (elmundo.es salud, 2014)

La Dirección de Producción de Estadísticas Sociodemográficas, Estadísticas Sociales y de Salud – INEC del Ecuador refiere los egresos hospitalarios, por días y promedios de estado, según la causa de morbilidad, capítulo XIII a nivel Nacional que el 7,63% de personas padecen enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo provocado aparentemente por el desplazamiento del disco intervertebral que comprime la raíz nerviosa causando dolor tanto en la espalda como en las piernas debido a traumas, malas posiciones, sobreesfuerzos, cuando esto sucede los nervios raquídeos pueden resultar comprimidos, ocasionando dolor, entumecimiento o debilidad muscular e inestabilidad postural. (INEC , 2014)

A nivel de la provincia de Chimborazo el INEC refiere que los egresos hospitalarios por días y promedio de estada, a causa de morbilidad se detalla que del total de estos pacientes el 4,96% padecen trastornos de los discos intervertebrales debido probablemente a sobrecargas y que producen entre otros síntomas dolor, impotencia funcional, pérdida de fuerza de los miembros inferiores, disminución de la sensibilidad, alteración del funcionamiento de los esfínteres anal y vesical o disfunción sexual y que acuden a tratamiento fisioterapéutico en los diferentes hospitales y centros de rehabilitación. (INEC , 2014)

Se ha observado que la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo los ejercicios de estabilización postural no se aplican con frecuencia por lo que es menester analizar sus efectos ya que ayudarán a fortalecer los músculos de la región cervical y lumbar para una mayor estabilidad y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

### **1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Por qué es necesario aplicar ejercicios de estabilización postural en pacientes post operativos de hernia que acuden al Departamento de Fisioterapia de la Asociación de personas con Discapacidad Física de Chimborazo periodo Marzo–Junio 2016?

### **1.4 PREGUNTAS DIRECTRICES O PROBLEMAS DERIVADOS**

1. ¿Por qué es importante realizar los ejercicios de estabilización postural después de una cirugía de hernia discal?
2. ¿Cuáles son los efectos de los ejercicios de estabilización postural?
3. ¿Cuáles son los ejercicios de estabilización postural más importantes para cumplir con el alivio de los síntomas?
4. ¿En qué tipo de paciente se deben aplicar los ejercicios de estabilización postural?
5. ¿En qué estado de la evolución postoperatoria se deben iniciar con los ejercicios de estabilización postural?

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar los efectos de los ejercicios de estabilización postural en los pacientes que acuden al Departamento de Fisioterapia de la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo periodo Marzo–Junio 2016

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer los tipos, tiempo y frecuencia de ejercicios de estabilización postural.
- Evaluar la estabilidad y la fuerza muscular obtenida con este tipo de tratamiento.
- Determinar si mediante los ejercicios de estabilización postural se consiguió un mejor alivio así como una pronta reintegración a las actividades de la vida diaria.

## **1.6 JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad es razonablemente necesario disponer con criterios de calidad para analizar la eficacia y eficiencia del efecto de los ejercicios de estabilización postural en las hernias discales lumbares, esencialmente de origen mecánico, debido a la gran variabilidad e incertidumbre en la práctica conservadora en los países desarrollados en el tratamiento de esta patología, así como por la elevada prevalencia que éstas tienen en la sociedad y por el grado de incapacidad que su sintomatología puede ocasionar, además las complicaciones y ocasionalmente los resultados poco efectivos del tratamiento conservador y del tratamiento quirúrgico abierto en pacientes con hernia discal, han conducido a desarrollar otras técnicas menos invasivas; lo que indica que no existe ningún acuerdo respecto a qué tratamiento es más eficaz los pacientes con dolor persistente a causa de la herniación del disco intervertebral inicialmente se someten a tratamiento con estabilización postural durante 4-6 semanas consiste en una reducción del dolor temporal o permanente y en una mejoría en la movilidad en el 80-90% de los casos. (Hernia de Disco, 2015)

El abordaje quirúrgico convencional suele indicarse en los casos en que se instaura una afectación neurológica duradera, habitualmente un déficit motor o el dolor es muy intenso y de difícil control del 9 al 35% de los casos, los resultados postquirúrgicos resultan insatisfactorios y los pacientes continúan presentando síntomas y déficits funcionales y ofrece mayores ventajas, en cuanto al alivio de síntomas, respecto al tratamiento conservador la mejoría de los síntomas ocurre más precozmente y permite que el paciente pueda desarrollar las actividades habituales y laborales que realizaba previamente. (Hernia de Disco, 2015)

## **CAPITULO II**

### **2. RESEÑA HISTÒRICA DE LA ASOCIACION DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA DE CHIMBORAZO (ASODICH).**

La Asociación de Discapacitados Físicos de Chimborazo fue creada el 29 de Septiembre de 1982 por Marcelo Moreno socio fundador, con el nombre de Asociación de Paraplégicos de Chimborazo esta institución fue conformada por 20 socios y ubicada en las calles Canónigo Ramos y Miguel Ángel Jijón, en 1985 Fabián Brito, William Orta y Washington Llamuca vieron la necesidad de implementar un Centro de Fisioterapia para el servicio de sus socios iniciando así con la infraestructura del centro años después el Gobierno de Japón dona a la Asociación de Paraplégicos equipos terapéuticos para mejorar la atención de sus socios como: una camilla, compresero, ultrasonido, laser, electroestimulador y un magneto.

En el año 2008 se cambia al nombre de Asociación de Discapacitados Físicos de Chimborazo, el Sr. Luis Palacios fue nombrado presidente, quien junto al convenio que mantenían con el MIEES consiguió nuevos equipos y la implementación del gimnasio terapéutico, en este mismo año el Lic. Hernán Rodríguez forma parte de la asociación como terapeuta físico del centro de fisioterapia.

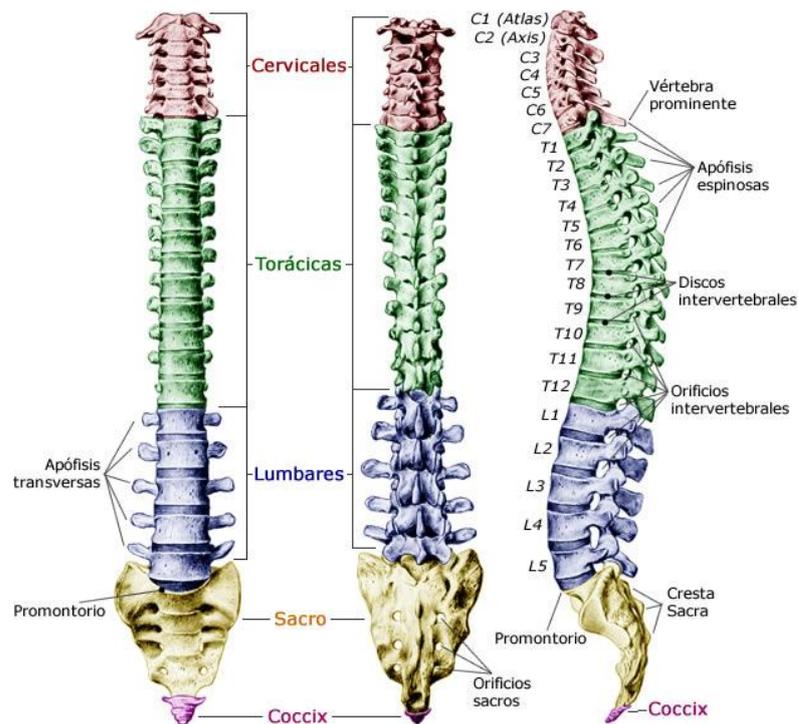
En la actualidad la Asociación de Discapacitados Físicos de Chimborazo cuenta con 90 socios los mismos que tienen beneficios de atención gratuita del centro de fisioterapia y el centro de cómputo. El centro de fisioterapia brinda atención de lunes a sábado en un horario de 9:00h a 13:00h y de 15:00h a 19:00h con un Fisioterapeuta el Lic. Hernán Rodríguez, 2 asistentes y practicantes de diferentes centros (Universidad Nacional de Chimborazo, Instituto Tecnológico de Riobamba e Instituto Misael Acosta Solís). El área cuenta con equipos fisioterapéuticos: ultrasonido, magneto, laser, compresero, electroestimulador, 3 camillas, gimnasio (3 colchonetas, rueda de hombro, caminadora, 2 bicicletas, paralelas) El centro consta con todos los permisos legalizados para su funcionamiento.

## 2.1 MARCO TEÓRICO.

## 2.2. ANATOMÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.

La columna vertebral es un tallo longitudinal óseo, resistente y flexible, situado en la parte media y posterior del tronco, que se extiende desde la cabeza, la cual sostiene, hasta la pelvis que la soporta. Envuelve y protege la médula espinal, que está contenida en el conducto vertebral (conducto raquídeo).

**Figura 1 Anatomía general de la columna.**



Fuente: [http://fisioterapia.blogspot.com/2012\\_05\\_01\\_archive.html](http://fisioterapia.blogspot.com/2012_05_01_archive.html)

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

La columna vertebral constituye realmente el pilar central del tronco. De hecho, si en su porción torácica el raquis aproxima al plano posterior que se localiza a un cuarto del espesor del tórax, en su porción cervical, el raquis ya se sitúa más central, en el tercio del espesor del cuello. En su porción lumbar, el raquis es totalmente central, ya que se localiza a la mitad del espesor del tronco. Esta diferencia de la localización, se debe a distintas razones que varían según el nivel. En su porción cervical, el raquis soporta el cráneo y debe situarse lo más próximo posible a su centro de gravedad. En su porción

torácica, los órganos del mediastino, especialmente el corazón, desplazan el raquis hacia atrás. Sin embargo en su porción lumbar, el raquis, que soporta entonces el peso de toda la parte superior del tronco, recupera una posición central, constituyendo una prominencia en la cavidad abdominal. El raquis desempeña un papel protector del eje nervioso, el canal raquídeo que comienza a la altura del agujero occipital, alberga el bulbo raquídeo y la médula espinal, de modo que constituye un protector flexible y eficaz del citado eje nervioso. (Rouviere Henri, 2005)

**El raquis está compuesto por cuatro segmentos.**

**Segmento lumbar 1**, en la que las vértebras L son centrales.

**Segmento torácico 2**, o dorsal, en la que las vértebras T se desplazan hacia el plano dorsal.

**El segmento cervical 3**, en la que las vértebras C representan una posición casi central.

**El segmento sacro-coccígeo 4**, formado por dos partes S.

**El sacro**, constituida por la fusión de cinco vértebras sacras, se integran en la cintura pélvica.

**El cóccix**, articulado con el sacro, es un residuo de la cola de la mayoría de los mamíferos. Está formado por la soldadura de a 4 a 6 pequeñas vértebras coccígeas. Por debajo de la segunda vértebra lumbar, donde se localiza el cono medular de la médula espinal, el canal raquídeo ya no contiene más que el filum terminal interno, que carece de función neurológica. (Kapandji, 2012)

## **2. 3 DISTRIBUCIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL.**

La columna vertebral está compuesta por 33 vértebras divididas en:

- Siete cervicales
- Doce dorsales
- Cinco lumbares
- Cinco sacras
- Cuatro o cinco coccígeas

En conjunto forman cuatro curvaturas fisiológicas, estas curvaturas presentan sitios de transición biomecánica entre: C7-T1, T12-L1 y L5-S1 denominados charnelas, únicamente en la charnela lumbosacra se aprecia una angulación importante que radiológicamente se conoce como ángulo de Fergusson, este segmento frecuentemente es el asiento de problemas biomecánicos de importancia que originan raquialgias y el síndrome de columna inestable. (Cifuentes M, 2012)

## **2. 4 ESTRUCTURAS ANATÓMICAS QUE FORMAN LA UNIDAD FUNCIONAL**

- Ligamento vertebral común anterior
- Ligamento vertebral común posterior
- Ligamento amarillo
- Ligamentos interespinosos
- Ligamentos supraespinosos
- Disco intervertebral
- Cuerpo de vertebras superpuestas
- Núcleo pulposo del disco.
- Apófisis articular de cada uno de los pedículos
- Apófisis transversas
- Ligamentos intertransversos

## **2.5 ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL**

### **2.5.1 ARTICULACIÓN DE LOS CUERPOS VERTEBRALES.**

Son de tipo cartilaginoso secundario (Sínfisis), y se encargan de soportar el peso y otorgar fortaleza a la columna. Las caras articulares de las vértebras están conectadas a través de los discos intervertebrales y ligamentos. Estos discos absorben los choques y permiten las curvaturas secundarias de la columna vertebral. Cada uno se compone de:

**Anillo fibroso.** Compuesto por láminas concéntricas de fibrocartílago que forma la circunferencia del disco intervertebral. Se inserta en los anillos epifisarios.

**Núcleo pulposo.** Muy elástico, más posterior que central. Absorbe los choques axiales y ayuda a la flexión, extensión. Rotación y flexión lateral. No existe ningún disco intervertebral entre C1 y C2, y el disco funcional más bajo se encuentra entre L5 y S1.

**Las articulaciones uncovertebrales (de Luschka):** tienen lugar entre las apófisis semilunares de las vértebras C3 a C6 y las superficies biseladas de los cuerpos vertebrales situadas encima. Están cubiertas de cartílago y contienen una capsula llena de líquido, pero no son articulaciones de todo.

**El ligamento longitudinal anterior:** es una banda fibrosa robusta que conecta las caras anterolaterales de los cuerpos y discos. Se extiende desde la cara pélvica del sacro hasta el tubérculo anterior de C1 y el hueso occipital. Mantiene la estabilidad y evita la hiperextensión.

**El ligamento longitudinal posterior:** es más estrecho y débil. Discurre dentro del conducto vertebral, a lo largo de la cara posterior de los cuerpos, desde el C2 al sacro. Impide la hiperflexión y la protrusión. (Gardner, 2011)

## **2.5.2 ARTICULACIONES INTERFACETARIA**

El segmento posterior de la columna vertebral se halla articulado a través de las facetas articulares de los macizos que forman parte de la columna posterior de las vértebras.

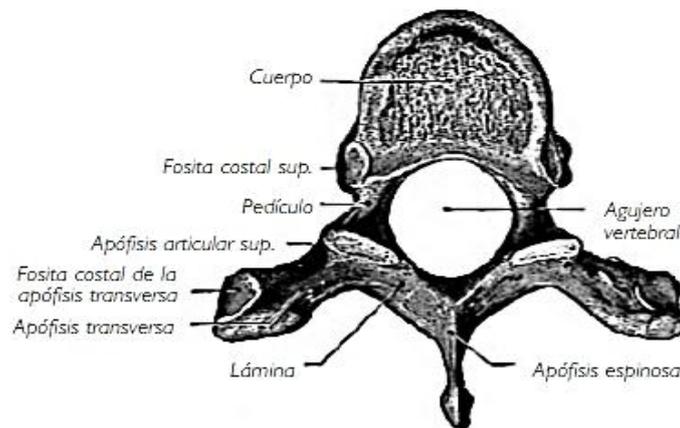
Estas articulaciones cumplen una función de “tope” y de orientación de los movimientos en sus respectivos segmentos. La orientación de las articulaciones varía entre los segmentos, esto determina la orientación y la amplitud del movimiento. Las características de las superficies articulares de los cuerpos vertebrales, el índice de disco y la orientación de apófisis favorecen el incremento de dicha amplitud en cada segmento del raquis. (Rouviere Henri, 2005)

## **2.6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VÉRTEBRAS**

- Cuerpo vertebral
- Pedículos
- Láminas

- Arco vertebral
- Agujero vertebral
- Apófisis espinosa
- Apófisis transversa
- Apófisis articular

**Figura 2 Características generales de las vértebras.**



Fuente: Anatomía de Rouvier Tomo 2 Anatomía de tronco.

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

**Cuerpo vertebral.** Tiene la forma de un segmento de cilindro. Presenta dos caras y una circunferencia.

- **Dos caras intervertebrales** son horizontales, una superior y la otra inferior. Ambas presentan una porción central excavada irregular y bordeada por un rodete periférica, la epífisis anular, constituida por tejido compacto.
- **Circunferencia** esta excavada en forma de canal, anteriormente y a los lados del cuerpo vertebral. El segmento posterior de la circunferencia, en relación con el agujero vertebral, es cóncava en sentido transversal y está deprimido en su parte central. En toda la circunferencia del cuerpo vertebral se observan agujeros vasculares, especialmente grandes y numerosos en la porción central deprimida del segmento posterior.

**Pedículos.** Son dos columnas óseas, una derecha y otra izquierda, que se extienden de anterior a posterior, desde el cuerpo vertebral hasta los macizos óseos que dan

nacimiento a las láminas vertebrales, a las apófisis transversas y a las apófisis articulares. Los pedículos están aplanados transversalmente. Sus bordes superior e inferior son escotadas y cóncavas, y limitan, junto con los bordes correspondientes de los pedículos situados superior e inferiormente, unos orificios denominados agujeros intervertebrales (agujeros de conjunción). (Rouviere Henri, 2005)

**Láminas.** Se extienden desde los pedículos hasta la apófisis espinosa y limitan posteriormente el agujero vertebral. Son aplanadas y cuadriláteras, y se orientan siguiendo un plano oblicuo de superior a posterior y de lateral a medial. Muestran una cara posterior, una cara anterior y dos bordes, uno superior y otro inferior. Su cara anterior presenta una depresión rugosa, alargada transversalmente, en esta depresión y en esta cresta se inserta el ligamento amarillo. (Rouviere Henri, 2005)

**Apófisis espinosa.** Nace del ángulo de unión de las láminas y se orienta posteriormente. Está aplanada transversalmente presenta dos caras laterales, un borde superior delgado, un borde inferior grueso, una base de implantación ancha y un vértice libre.

**Apófisis transversas.** Se implantan por su base, una a la derecha y otra a la izquierda, en el arco vertebral, posteriormente a los pedículos. Se dirigen lateralmente y terminan en un vértice libre. Se aprecian en ellas dos caras (una anterior y otra posterior), dos bordes (uno superior y otro inferior), una base y un vértice. (Rouviere Henri, 2005)

**Apófisis articular.** Son cuatro: dos superiores y dos inferiores. Las apófisis articulares son eminencias verticales implantadas, en el arco vertebral, a la altura de la unión de los pedículos y las láminas. Las apófisis articulares superior e inferior del mismo lado configuran en su conjunto una columna ósea dirigida verticalmente que termina en sus extremos superior e inferior mediante una superficie articulares.

**Agujero vertebral.** Se encuentra limitado anteriormente por el cuerpo, lateralmente por los pedículos y posteriormente por las láminas. Los agujeros vertebrales superpuestos constituyen el conducto vertebral. (Rouviere Henri, 2005)

## **2.7 CONSTITUCIÓN DE LA VÉRTEBRA TIPO.**

Cuando se descompone una vértebra tipo en sus diferentes partes constitutivas puede constarse que está compuesta por dos partes principales.

**El cuerpo vertebral por delante.** Es la parte más gruesa de la vértebra: por lo general tiene una forma cilíndrica menos alta que ancha, con una cara posterior cortada.

**El arco posterior por detrás.** Tiene la forma de herradura. A ambos lados de este arco posterior se fija el macizo de las apófisis articulares de modo que se delimitan dos partes en el mismo.

**Se localiza los pedículos.** Por delante del macizo de las apófisis articulares.

**Se sitúa las láminas.** Por detrás, en la línea media, se fija la apófisis espinosa. Este arco posterior, se une a la cara posterior del cuerpo vertebral mediante los pedículos. La vértebra completa contiene además de las apófisis trasversas que se unen al arco posterior aproximadamente a la altura del macizo de las apófisis articulares.

Es importante señalar que estas distintas partes constitutivas se corresponden en sentido vertical. De este modo, a lo largo de todo el raquis, se establecen tres columnas.

**Por delante.** Una columna principal, formada por el apilamiento de los cuerpos vertebrales.

**Por detrás del cuerpo vertebral.** Dos columnas secundarias constituidas por el apilamiento de las apófisis articulares.

Los cuerpos vertebrales están unidos entre sí por el disco intervertebral; mientras que las apófisis articulares lo están por las articulaciones del tipo de las artrodias. En cada nivel existe agujero vertebral delimitado por delante por el cuerpo vertebral y por detrás por el arco posterior. La sucesión de todos estos agujeros vertebrales conforma, a lo largo de todo el eje raquídeo, el canal raquídeo formado alternativamente.

**Por partes óseas,** en cada vértebra: Por partes ligamentosas, entre las vértebras a la altura del disco intervertebral y de los ligamentos del arco posterior. (Kapandji, 2012)

## **2.8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES.**

Son siete, pero la primera y la segunda tienen una visión particularizada.

El atlas es el primer hueso de la columna vertebral y por lo tanto es la 1º vértebra cervical. Se encuentra justamente debajo del hueso occipital. Anatómicamente no tiene

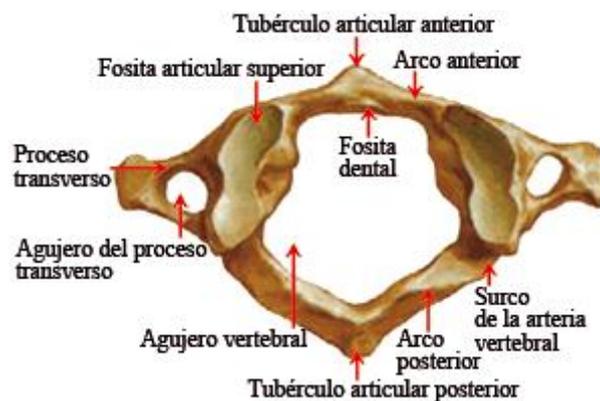
cuerpo. Está formado por dos arcos que están unidos por las masas laterales. Se articula con el occipital a través de las cavidades glenoideas del atlas.

El agujero vertebral tiene dos finalidades:

- Alojar la apófisis odontoides del axis.
- Alojar la medula espinal.

**Atlas.**

**Figura 3 Vertebra C1 Atlas**



Fuente: <https://theartofmed.wordpress.com/2015/06/05/c1-vertebra-atlas-and-accompanying-structures/>

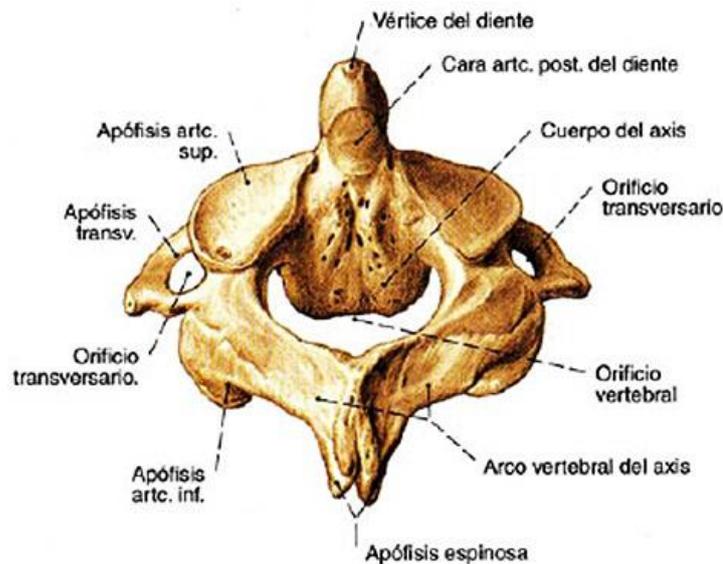
Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

El atlas, anillo fibroso más ancho transverso que sagitalmente, contiene dos masas laterales ovaladas, de eje mayor oblicuo hacia delante y hacia dentro, con una carilla articular superior orientada hacia arriba y hacia dentro, cóncava en los dos sentidos y articulada con los cóndilos del occipital, y una carilla articular inferior que se dirige hacia abajo y hacia dentro, convexa de delante atrás y articulada con la carilla superior del axis.

El arco anterior del atlas tiene por cara posterior una carilla cartilaginosa ovalada que se articula con la apófisis odontoides del axis. El arco posterior en principio plano de arriba abajo, se ensancha por detrás en la línea media, en la que no existe apófisis espinosa, sino una simple cresta vertebral. Las apófisis transversas están agujeradas para dar paso a la arteria vertebral, que excava una profunda corredera por detrás de las masas laterales. (Kapandji, 2012)

## Axis.

**Figura 4 Anatomía de la vértebra C2 axis**



Fuente: <https://www.netterimages-vertebrae-atlas-and-axis-labeled-anatomy-frank-h-netter-4619.html>

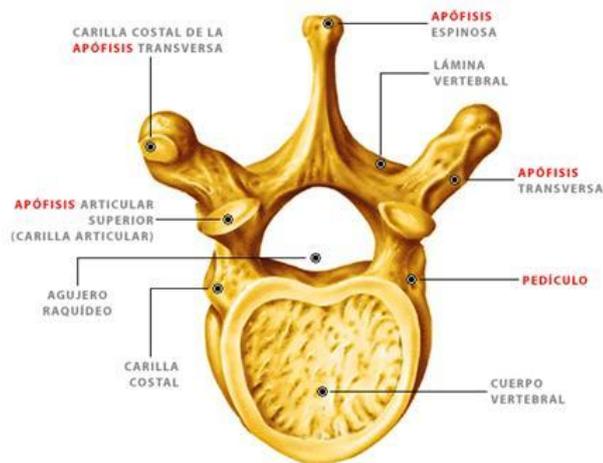
Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

En la cara superior de su cuerpo, de una eminencia vertical, la apófisis odontoides o diente del axis. En esta apófisis hemos de distinguir, examinándola de abajo arriba: La base, el cuello, el cuerpo y el vértice. En sus caras anterior y posterior se ven dos carillas articulares: la anterior, para el arco anterior del atlas, la posterior, para el ligamento transverso. La apófisis espinosa es muy ancha; las apófisis transversas son cortas y su vértice no está bifurcado. (Rouviere Henri, 2005)

### **Vértebras Dorsales**

Tiene escaso movimiento por las limitaciones relacionadas con la parrilla costal y los órganos mediastínicos. La movilidad de cada unidad funcional incrementa proporcionalmente el movimiento de la totalidad del segmento dorsal. Las modificaciones de este segmento incrementan además la movilidad dorsolumbar y lumbar. La unidad funcional de mayor amplitud de movimiento es D3-D4 que, a la vez, corresponde al segmento de máxima curvatura.

**Figura 5 Anatomía de las vértebras dorsales.**



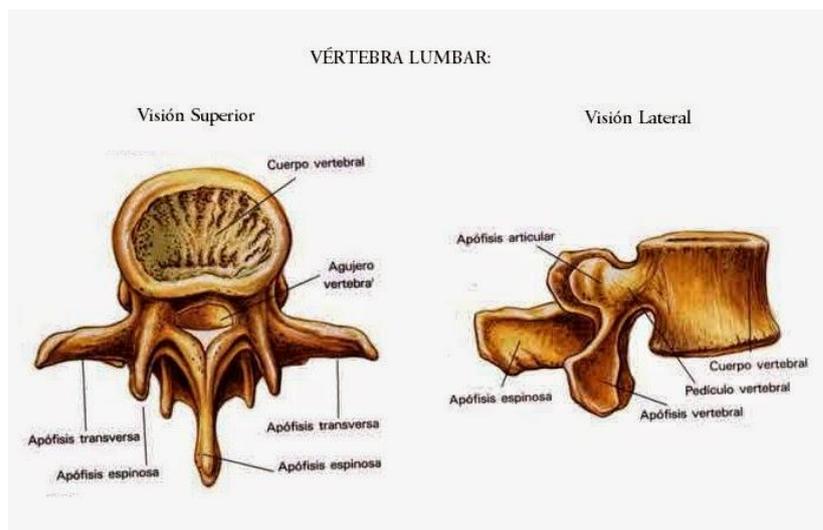
Fuente: [www.eldeportes.com](http://www.eldeportes.com)

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

### **Vértebras lumbares**

Son las más grandes y resistentes, dado que la cantidad de peso corporal apoyado en las vértebras aumenta en dirección al extremo inferior de la columna. Son cinco vértebras que conforman la columna lumbar que corresponde a la parte posterior del abdomen.

**Figura 6 Anatomía de las vértebras lumbares.**



Fuente: [www.eldeportes.com](http://www.eldeportes.com)

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

## **2.9 CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LAS VÉRTEBRAS LUMBARES.**

**Cuerpo vertebral.** El cuerpo de las vértebras lumbares es voluminoso y reniforme. De eje mayor transversal.

**Pedículos.** Son muy gruesos y se implantan en los tres quintos superiores o en la mitad superior del ángulo formado por la unión de las caras posterior y lateral del cuerpo vertebral. El borde inferior es mucho más escotado que el superior.

**Láminas.** Son más altas que anchas.

**Apófisis espinosa.** Se trata de una lámina vertical, rectangular y gruesa, orientada horizontalmente en sentido posterior y acabado en un borde posterior libre y abultado.

**Apófisis transversa o costales.** Las apófisis costales se implantan en la unión del pedículo y de la apófisis articular superior. Son largas y estrechas y terminan en un extremo afilado. Estas apófisis representan las costillas lumbares. En la cara posterior de su base de implantación presentan un tubérculo denominado apófisis accesoria.

**Apófisis articulares.** Las apófisis articulares superiores están aplanadas transversalmente su cara medial está ocupada por una superficie articular en forma de canal vertical, cuya concavidad se halla orientada medial y un poco posteriormente. Su cara lateral presenta a lo largo del borde posterior de la apófisis, una eminencia denominada apófisis mamilar. Las apófisis articulares inferiores muestran una superficie articular convexa en forma de segmento de cilindro.

**Agujero vertebral.** Es triangular y sus tres lados son casi iguales.

**Primera vértebra lumbar.** Su apófisis costal está menos desarrollada que la de las otras vértebras lumbares.

**Quinta vértebra lumbar.** La altura del cuerpo es mayor anterior que posteriormente. Las apófisis articulares inferiores están más separadas entre sí que en las demás vértebras lumbares. Su superficie articular se extiende hasta el límite inferior de los pedículos, mientras que en las otras vértebras se detiene a la altura de la cara inferior del cuerpo vertebral.

## **Vértebras Sacro Coccigeas**

Estas vértebras se sueldan y forman dos huesos distintos, el sacro y el cóccix. El sacro se encuentra en la parte dorsal de la pelvis, bajo las vértebras lumbares y entre los dos coxales, que son los huesos de la cadera. Por arriba se articula con la quinta vértebra lumbar formando un ángulo saliente denominado promontorio; por debajo con el cóccix; y con los dos coxales, a los lados.

Las vértebras sacras se hallan sólidamente fusionadas, formando un hueso único el sacro, en el que se distinguen los vestigios de las cuatro o cinco vertebras que lo constituyen. Tienen forma triangular, fuertemente escavado en su cara anterior. Su dirección en el esqueleto es muy oblicua hacia atrás. (Rouviere Henri, 2005)

## **2.10 APARICIÓN DE LAS CURVAS RAQUÍDEAS**

**La filogénesis.** En el transcurso de la evolución de la especie humana a partir de los prehomínidos, el paso de la cuadrupedia a la bipedestación indujo al enderezamiento y después a la inversión de la curva lumbar, inicialmente cóncava hacia delante; de este modo apareció la lordosis lumbar cóncava hacia atrás. Así se explica esta lordosis lumbar que, por otra parte, varía según los individuos, dependiendo del grado anteversión o de retroversión de la pelvis. El raquis cervical que se articulaba con la caja craneal por detrás, se vio progresivamente desplazado por debajo del cráneo, lo que se desencadenó la migración del foramen magnum hacia la base del cráneo. En la posición cuadrúpeda, los cuatro miembros son portadores, mientras que en posición bípeda, sólo el miembro inferior es portador. Este último trabaja entonces en compresión y el miembro superior, suspendido, lo hace en elongación. (Kapandji, 2012)

**Ontogénesis.** Es decir en el transcurso del desarrollo del individuo, se puede comprobar cómo, en el caso del raquis lumbar, se lleva a cabo la misma evolución.

- El primer día de vida, el raquis lumbar es cóncavo hacia delante.
- Cinco meses, la curva sigue siendo ligeramente cóncava hacia delante.
- Trece meses, el raquis lumbar se hace rectilíneo.
- A partir de los tres años, se puede apreciar una ligera lordosis lumbar.
- A los ocho años, se consolidará la lordosis lumbar.
- A los diez años, adaptará su curva definitiva.

## 2.11 FUNCIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

De esta manera se considera las funciones de la columna vertebral.

**Órgano eje.** Esencial para la estabilidad de todo el cuerpo y para el soporte del peso.

**Eje del movimiento.** Participa activamente en la orientación de los miembros inferiores y superiores en el espacio durante la marcha, facilita la función del miembro superior en las actividades de la vida diaria manteniendo el equilibrio con movimientos sutiles como un verdadero eje para el desplazamiento de las estructuras desde la cintura escapular. La propia movilidad de la columna vertebral obliga a una orientación sinérgica de las demás partes de los miembros. (Cifuentes M, 2012)

**Es la estructura orientadora del equilibrio,** de los demás órganos y estructuras del cuerpo humano. Pero, la contracción muscular isométrica de sus grupos es solamente uno de los varios mecanismos reguladores del equilibrio. El tono postural y la fuerza muscular antigravitatoria de los grupos de los miembros inferiores, la elasticidad ligamentaria, las sensaciones propioceptivas, la psicomotricidad, complementan y participan en esta función.

**Sirve de estuche sólido para la médula espinal,** por lo cual se vuelve importante como continente de las estructuras del sistema nervioso central. Como protector del eje nervioso resulta tan flexible y eficaz que no entorpece con sus funciones. Sin embargo, en determinadas condiciones y en algunos segmentos el eje nervioso puede entrar en conflicto con el eje raquídeo y éste con las raíces y nervios que salen de sus estructuras. (Cifuentes M, 2012).

## 2.12 LIGAMENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Biomecánica mente se considera que los más importantes son el ligamento vertebral común anterior por su elasticidad, resistencia y grosor que le transforma en un verdadero muelle que obliga a la columna vertebral a retornar al sitio de origen luego de la extensión y el ligamento interespinoso que es un verdadero “freno” para los movimientos extremos en el sentido de la flexión sobre todo en la región cervical en

donde éstos constituyen un solo ligamento elástico y resistente, el ligamento de la nuca. (Cifuentes M, 2012)

Los ligamentos son los siguientes.

- Ligamento vertebral común anterior. Se extiende de la base del cráneo hasta el sacro en la cara anterior de los cuerpos vertebrales.
- Ligamento vertebral común posterior: en la cara posterior de los cuerpos vertebrales, se extiende de la base del cráneo hasta el sacro en la cara anterior de los cuerpos vertebrales.
- Ligamento amarillo. Son bandas elásticas pequeñas y anchas que corren entre láminas de vértebras adyacentes. Están formados principalmente de tejido elástico amarillo. En la línea media existen pequeñas hendiduras que permiten el paso de venas desde los plexos venosos vertebrales internos a los externos. Estos ligamentos ayudan a mantener la postura normal y las curvaturas de la columna vertebral.
- Ligamento interespinoso. Son membranosos y relativamente débiles. Se extienden entre las raíces y vértices de los procesos espinosos. Están más desarrollados en la región lumbar.
- Ligamento supraespinoso. Son ligamentos fuertes parecidos a un cordón; se extienden a lo largo de los vértices de los procesos espinosos desde C7 hasta el sacro, aumentando de grosor de arriba a abajo. Superiormente se continúan con el ligamento nucal y anteriormente con los ligamentos interespinosos.
- Ligamento intertransverso. Se extienden entre procesos transversos adyacentes; son importantes sólo en la región lumbar.
- Ligamento interapofisiarios. Refuerza la capsula de estas articulaciones: ligamento anterior y ligamento posterior. (Kapandji, 2012)

### **2.13 FUNCIONES DEL DISCO INTERVERTEBRAL**

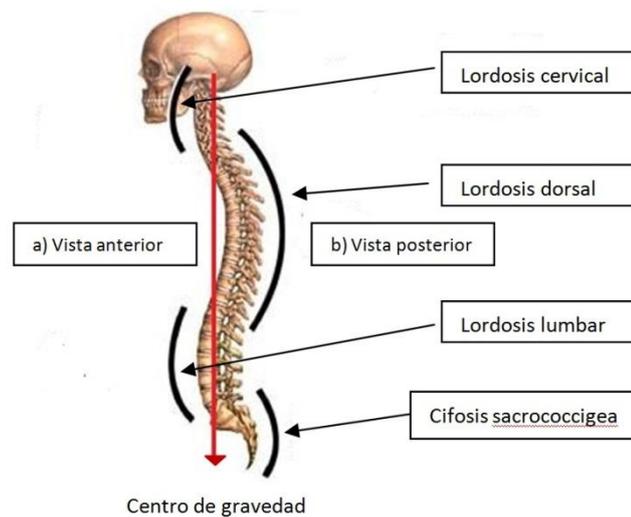
Por su importante participación en la biomecánica de la columna vertebral sus funciones son las siguientes:

- Une los cuerpos vertebrales
- Facilita el movimiento
- Amortigua y transmite las presiones.

Entre los 35 y 40 años de edad el núcleo pulposo pierde su característica gelatinosa por reabsorción del líquido que contiene. El disco disminuye de altura y como consecuencia el ser humano reduce su estatura. Cuando se ha perdido la estructura normal del disco intervertebral aparecen los procesos patológicos del propio disco, de la vértebra o de las raíces nerviosas comprimidas (discartrosis, espondiloartrosis, espondilosis, radiculopatías) (Liebenson, 2012)

## 2.14 CURVATURAS FISIOLÓGICAS DE LA COLUMNA

**Figura 7 Curvaturas de la columna vertebral**



Fuente: lalicenciadelmovimiento.blogspot.com

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

La columna vertebral del adulto presenta cuatro curvaturas anteroposteriores, evidentes en las radiografías laterales:

- **Lordosis cervical:** cóncavas hacia atrás.
- **Cifosis torácica:** cóncavas hacia adelante.
- **Lordosis lumbar:** cóncavas hacia atrás.
- **Cifosis sacra:** cóncavas hacia adelante.

Las curvaturas dorsal y sacra se llaman primarias por seguir la misma dirección que la curvatura principal de la columna vertebral del embrión. Las curvaturas primarias se

deben a diferencias de altura entre las caras anteriores y las posteriores de los cuerpos vertebrales. Las curvaturas cervical y lumbar se llaman secundarias, se inician antes del nacimiento y se debe principalmente a diferencias de grosor entre las partes anteriores y posteriores de los discos intervertebrales. Las curvaturas secundarias son cóncavas hacia atrás y con ello compensan y contrarrestan a las primarias, que persisten en las regiones dorsal y sacra. La curvatura cervical se hace notable cuando el lactante empieza a sostener y a girar la cabeza, y luego se acentúa junto con la lumbar al adoptar la postura erecta. El ángulo lumbosacro, que no es una de las curvaturas, es el que se forma entre el eje longitudinal de la porción lumbar de la columna vertebral y el del sacro, y varía de 130° a 160°. Anatomía de Gardner (Gardner, 2011)

## **2.15 BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA.**

La columna vertebral realiza movimientos de flexión, extensión, flexiones laterales y rotaciones. Todos ellos tienen como misión que el cráneo pueda girar 270° con respecto a la pelvis, para poder obtener una visión binocular, que es necesaria en el ser humano, y poder obtener una interpretación consciente de los hechos y situaciones que se producen a nuestro alrededor. Al mismo tiempo, la columna vertebral es el esqueleto axial, sosteniendo, por tanto, todo el peso corporal.

Esta posible contradicción entre la movilidad y soporte, se resuelve, si pensamos que estos movimientos se producen por la suma de los pequeños movimientos vertebrales. Como todos podemos observar, la columna presenta dos segmentos que son mucho más móviles.

El primer segmento es la columna cervical, que permite girar el cráneo para obtener un mayor campo visual. El segundo segmento es el raquis lumbar, que acerca las manos al suelo; por ello, la flexión es el movimiento más amplio que se produce en la región lumbosacra.

Durante la filogénesis, es decir, el paso de la evolución de la raza humana de la posición de cuadrúpedo a la bipedestación, se produjo el enderezamiento y posterior inversión de la columna lumbar, inicialmente cóncava y posteriormente convexa, desarrollándose la lordosis lumbar. Esta evolución no ha sido seguida completamente

por la pelvis, persistiendo un cierto ángulo que debe "ser absorbido" por la propia región lumbar, sobre todo en su unión lumbosacra.

La movilidad de la columna vertebral se produce en la articulación triarticular, es decir, en ambas articulaciones interapofisarias y el disco intervertebral. Como toda articulación, necesita de unos músculos que sean palancas activas y de unos ligamentos que limiten el movimiento. (Cifuentes M, 2012)

## **2.16 BIOMECANICA DE LA CHARNELA LUMBOSACRA.**

La columna lumbar y en especial la charnela lumbosacra, es el lugar de asiento de la mayor parte de las entidades patológicas que conforman lo que en la actualidad y de forma genérica, se denomina "Back Pain" y más específicamente "Low Back Pain"

Los nervios del área lumbosacra son estructural, vascular y metabólicamente una región única del sistema nervioso y por tanto ello supone una forma única de respuesta a los fenómenos y condiciones inflamatorias y de stress. Este concepto de especificidad e individualidad referido a uno de los sistemas orgánicos, es extensible al resto de los sistemas que forman parte de la charnela lumbosacra y condiciona la forma de responder a este segmento tanto a los requerimientos de la movilidad fisiológica como a las situaciones patológicas. (Rodríguez, 2013)

## **2.17 MOVIMIENTO EN CONJUNTO.**

La columna vertebral en conjunto presenta una libertad de movimiento en el sentido de la flexoextensión, las inflexiones laterales y las rotaciones. Son la suma de los movimientos que se produce en cada una de las unidades funcionales y, por lo tanto, de cada uno de los segmentos desde la pelvis al cráneo. Para su valoración resulta más práctico el análisis de los movimientos de conjunto del raquis mediante los estudios radiológicos funcionales y el análisis cinesensitométrico. (Cifuentes M, 2012)

- **Los movimiento de flexión y extensión** se realizan en el plano sagital y a través de los ejes transversales de las unidades funcionales en forma progresiva.

**Tabla 1 Movimientos en conjunto**

<b>Segmentos</b>	<b>Lumbar</b>	<b>Dorsal</b>	<b>Cervical</b>	<b>Prom. Aprox</b>
<b>Flexión</b>	60°	105°	40°	110°
<b>Extensión</b>	35°	60°	75°	140°

Fuente: Órtesis y prótesis - Dr. Luis Cifuentes

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

- **Los movimientos de inflexión lateral.** Se realiza en un plano frontal a través de los ejes anteroposteriores de las unidades funcionales de los segmentos del raquis.

**Grados segmentarias en la inflexión lateral.**

**Tabla 2 Grados segmentarias**

<b>Segmentos</b>	<b>Lumbar</b>	<b>Dorsal</b>	<b>Cervical</b>	<b>Prom. Aprox</b>
<b>Inf . Lat</b>	20°	20°	35° a 45°	80°

Fuente: Órtesis y prótesis - Dr. Luis Cifuentes

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

- **Los movimientos de rotación:** en conjunto son difíciles de evaluar clínicamente, se puede medir tan solo la rotación total del raquis fijando la pelvis y contando el grado de rotaciones del cráneo.<sup>15</sup>

**Grado segmentarias en la rotación**

**Tabla 3 Grado segmentarias en la rotación**

<b>Segmentos</b>	<b>Lumbar</b>	<b>Dorsal</b>	<b>Cervical</b>	<b>Prom. Aprox</b>
<b>Rotaciones</b>	5°	35°	45° a 50°	90°

Fuente: Órtesis y prótesis - Dr. Luis Cifuentes

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

## **2.18 SISTEMA MUSCULAR**

El sistema muscular permite que el esqueleto se mueva, permanezca firme, estable y también le da forma al cuerpo. Los músculos son controlados por el sistema nervioso, aunque algunos músculos tales como el cardíaco pueden funcionar de forma autónoma.

### **2.18.1 FUNCIONES DEL TEJIDO MUSCULAR**

Gracias a la contracción mantenida o a la alternancia de contracción y relajación, el tejido muscular lleva a cabo tres funciones fundamentales:

- Produce movimiento
- Posiciones de estabilización del cuerpo y regulación del volumen de los órganos. Además de producir movimiento, las contracciones de los músculos esqueléticos mantienen al cuerpo en posiciones estables, como son la erecta o la sedente.
- Termogénesis (generación de calor). Cuando el músculo esquelético se contrae para realizar un trabajo se produce, con el producto colateral, calor. gran parte del calor liberado por el músculo se utiliza para mantener la temperatura corporal.

### **2.18.2 TIPOS DE TEJIDO MUSCULAR**

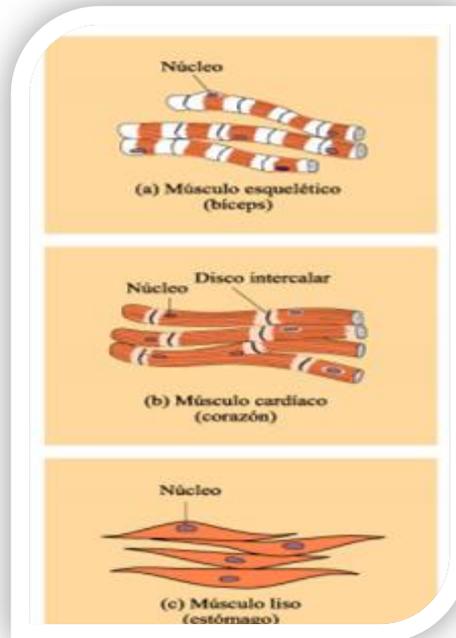
Los tres tipos de tejido muscular (esquelético, cardíaco, y liso) difieren entre sí en su anatomía microscópica, su localización y en el control llevado a cabo por los sistemas nerviosos y endocrino.

El tejido muscular esquelético recibe este nombre porque se inserta fundamentalmente en los huesos y mueve partes del esqueleto. El tejido muscular esquelético también se llama estriado porque cuando se estudia con el microscopio pueden verse bandas claras y oscuras alternantes. Es un músculo voluntario porque puede contraerse y relajarse bajo un control consciente.

El tejido muscular cardíaco forma la mayor parte del corazón. También es músculo estriado pero es involuntario.

El tejido muscular liso se encuentra en las paredes de las estructuras internas huecas, como los vasos sanguíneos, el estómago y el intestino, así como en la mayor parte de los demás órganos abdominales, suele ser involuntario. (Gerard J.Tortora, 2014)

**Figura 8 Tipos de tejido muscular**



Fuente: Expert ddx Musculoesquelético, B.J. Monaster 2011

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

### **2.18.3 CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO MUSCULAR**

El tejido muscular tiene cuatro características principales que le permiten llevar a cabo sus funciones contribuyendo así a la homeostasis.

1.- Excitabilidad (irritabilidad). Una propiedad tanto del tejido muscular como de las células nerviosas (neuronas) que consiste en su capacidad para responder a determinados estímulos produciendo señales eléctricas llamadas potenciales de acción (impulsos). En el caso del músculo, los estímulos desencadenantes potenciales de acción son químicos: neurotransmisores liberados por las neuronas u hormonas distribuidas por la sangre.

2.- Contractilidad, que es la propiedad del tejido muscular de acortarse y engrosarse, generando así la fuerza para realizar un trabajo. El musculo se contrae como respuesta a uno o más potenciales de acción muscular.

3.- Extensibilidad, que significa que el musculo puede ser extendido (distendido) sin que el tejido sufra daño. La mayoría de los músculos esqueléticos se disponen en parejas. Mientras uno se contrae, el otro no solo esta relajado, sino que, generalmente, se distiende.

4.- Elasticidad, que significa que el tejido muscular tiene a volver a su forma original después de la contracción no de la extensión. (Gerard J.Tortora, 2014)

### **Miofibrilla**

Las miofibrillas son los elementos contráctiles de los músculos esqueléticos. Tienen un diámetro de 1 a 2  $\mu\text{m}$  y contienen tres tipos de estructuras aún más pequeñas, llamadas filamentos (miofilamentos). El diámetro de los filamentos finos es de alrededor de 8nm, mientras que el de los filamentos gruesos es de 16nm.

Los filamentos finos gruesos se superponen entre ellos en mayor o menor medida, dependiendo de si la fibra esta contraída o relajada. El patrón de esta superposición produce las estriaciones transversales que pueden verse tanto en una sola miofibrilla como en la totalidad de fibra muscular. Un tercer tipo de filamento, el filamento elástico. (Gerard J.Tortora, 2014)

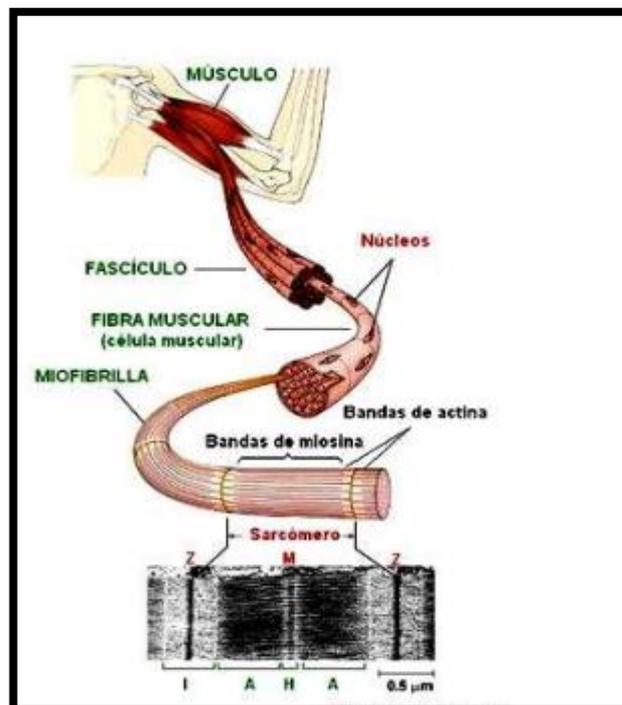
Los filamentos del interior de la miofibrilla no se extienden por toda la longitud de la fibra muscular. Están dispuestos en compartimientos llamados sarcomeras. Estrechas regiones en forma de placa de material denso, llamadas discos (líneas) Z, separan una sarcomera de la siguiente. En cada sarcomera, la zona oscura, llamada banda A (anisotrópica), se extiende desde un extremo a otro de los filamentos gruesos, incluyendo porciones de los filamentos finos en los lugares en que se superponen a los gruesos. Una zona más clara, menos densa, llamada banda I (isotrópica), contiene el resto de los filamentos finos, pero no filamentos gruesos. Los discos Z pasan por el centro de cada banda I. La alternancia de bandas A oscuras y bandas I claras es lo que da al musculo su aspecto estriado. En el centro de cada banda A existe una estrecha zona H que contiene filamentos gruesos pero no filamentos finos. Dividiendo en la

zona H se encuentra la línea M, formada por moléculas proteicas que conectan filamentos gruesos adyacentes.

Las dos proteínas contráctiles del músculo son la miosina y la actina. Alrededor de 200 moléculas de miosina forman un único filamento grueso cada molécula de miosina tiene una forma parecida a dos palos de golf enrollados.

Los filamentos finos se extienden desde puntos de anclaje en el interior de los puntos Z su componente principal es la actina en ellos existen también cantidades menores de dos proteínas reguladoras, la tropomiosina y la troponina. (Gerard J.Tortora, 2014)

**Figura 9 Estructura del músculo**



Fuente: Expert ddx Musculoesquelético, B.J. Monaster 2011

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

#### **2.18.4 CONTRACCION MUSCULAR**

Hacia mediados de la década de 1950, Jean Hanson y Hugh Huxley aportaron una idea revolucionaria sobre el mecanismo de la contracción muscular. Antes de esta fecha, los

científicos imaginaban que la contracción muscular debía ser un proceso de plegamiento, algo parecido al cierre de un acordeón. Sin embargo Hanson y Huxley propusieron que el músculo esquelético se acorta durante la contracción debido a que sus filamentos gruesos y finos se deslizan unos sobre los otros. Su modelo es conocido como el mecanismo de deslizamiento de los filamentos de la contracción muscular.

### **Mecanismo de deslizamiento de los filamentos**

Durante la contracción muscular los puentes transversales de la miosina tiran de los filamentos finos, haciendo que se deslicen hacia dentro en dirección a la zona H. Cuando los puentes hacen que la totalidad de la célula muscular aparezca estriada o rayada. Estas bandas son las denominadas estriaciones transversales.

## **2.19 CONTRACCIONES ISOTÓNICAS E ISOMÉTRICAS**

**Contracciones isotónicas** (iso=igual; tonos=tensión) se producen cuando se mueve una carga constante a lo largo de todas las posiciones posibles en una articulación. Existen otros dos tipos de contracciones isotónicas.

**Contracción concéntrica** el músculo se acorta y tracciona de otra estructura, como el hueso, para producir un movimiento y reducir el ángulo de la articulación

**Contracción excéntrica** cuando durante una contracción, la longitud global de un músculo aumenta.

**Contracción isométrica** es aquella en la que el músculo no se acorta a pesar de que la tensión muscular aumenta mucho. Aunque las contracciones isométricas no se traducen en movimientos suponen un gasto de energía. (Gerard J.Tortora, 2014)

## 2.20 MÚSCULOS DE LA COLUMNA LUMBAR

### Músculos de la Flexión del Tronco

**Tabla 4** Músculos de la Flexión del Tronco

<b>Músculos</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Inervación</b>
Recto mayor del abdomen	Pubis ( Tuberosidad sobre la cresta y sinfisis)	Costillas 5-7 Esternón	Recto del abdomen (T7 – T12)

Fuente: Tabla tomada de pruebas funcionales musculares de Daniels

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

### Músculos de la Rotación del tronco

**Tabla 5** Músculos de la Rotación del tronco

<b>MÚSCULO</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>INSERCIÓN</b>	<b>INERVACIÓN</b>
Oblicuo externo abdominal	Costillas 4 – 12	Cresta iliaca	Oblicuo externo del abdomen (T7 – T12)
Oblicuo interno abdominal	Cresta iliaca Fascia toracolumbar	Costillas 9 - 12 (borde inferior) Costillas 7 - 9 (cartílago) Pubis (línea pectínea)	Oblicuo interno del abdomen (T8 – T12)

Fuente: Tabla tomada de pruebas funcionales musculares de Daniels

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

## Músculos de la Extensión del Tronco

**Tabla 6** **Músculos de la Extensión del Tronco**

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN
Iliocostal dorsal	Costillas 12 a la 7	Costillas 1 – 6	Todos los músculos son bilaterales y su inervación segmentaria es variable a lo largo
Iliocostal lumbar	Cresta iliaca Sacro	Costillas 5 - 12	
Dorsal largo	Sacro Vertebras L1–L5	Vertebras L1- L3 Vertebras T1-T12 Costillas 2-12	

Fuente: Tabla tomada de pruebas funcionales musculares de Daniels

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

## Músculos de la Elevación de la pelvis

**Tabla 7** **Músculos de la Elevación de la pelvis**

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN
Cuadrado lumbar	Cresta iliaca Ligamento iliolumbar	Costillas 12 Vertebras L1-L4	Cuadrado lumbar (T12- L3)

Fuente: Tabla tomada de pruebas funcionales musculares de Daniels

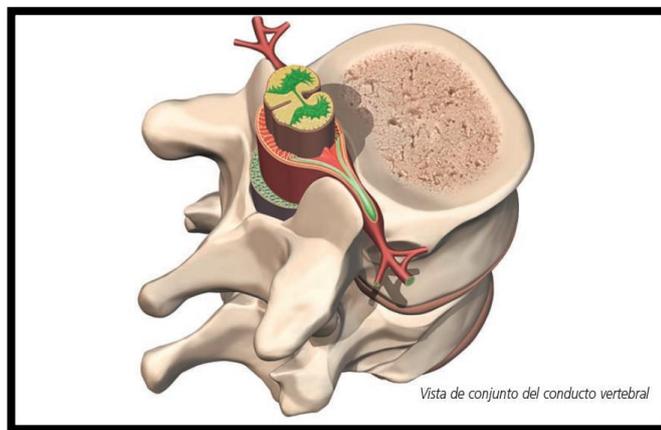
Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

### 2.20.1 INERVACIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Los nervios controlan las funciones del cuerpo, incluyendo los órganos vitales, las sensaciones y el movimiento. El sistema nervioso recibe la información e inicia una respuesta apropiada. Lo afectan factores internos y externos (es decir, estímulos).

Los nervios siguen tractos y cruzan por encima de las articulaciones, lo que se denomina sinapsis. De manera simplificada, es un proceso complejo de comunicación entre nervios impulsado por cambios químicos o eléctricos.

**Figura 10 Inervación de la columna vertebral**



Fuente: Anatomía Humana og.cr

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

### 2.21 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC)

El sistema nervioso central está recubierto por membranas concéntricas de naturaleza conjuntiva llamadas meninges cerebro espinales que de fuera hacia adentro son: la duramadre, aracnoides y piamadre, esta última se encuentra adherida al neuroeje y es ricamente vascularizada. Entre la aracnoides y la piamadre se localiza un espacio denominado espacio subaracnoideo.

El sistema nervioso central está compuesto por el cerebro y la medula espinal. El cerebro tiene 12 nervios craneales. La medula espinal, que se origina inmediatamente

debajo del tallo cerebral, se extiende hasta la primera vértebra lumbar, en su completo desarrollo la médula espinal alcanza la longitud de 45 cm en los hombres y 43 cm en la mujer. La médula espinal proporciona un medio de comunicación entre el cerebro y los nervios periféricos. (Snell, 2014)

### **Cerebro 12 nervios craneales**

- Motor: 5 nervios.
- Sensorial: 3 nervios.
- Motor /sensorial: 4 nervios.

### **Medula espinal 31 pares: nervios de la columna**

- Cervical 8 pares
- Torácica 12 pares
- Lumbar 5 pares
- Sacra 5 pares
- Coxis 1 par

## **2.22 SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO (SNP)**

El SNP se extiende hasta el sistema nervioso periférico, un sistema de nervios que se ramifica más allá de la médula espinal, el cerebro y el tallo cerebral. El SNP lleva información hacia y desde el SNC.

El SNP incluye el sistema nervioso somático (SNS) y el sistema nervioso autónomo (SNA). El sistema nervioso somático incluye los nervios que sirven al sistema musculoesquelético y a la piel. Es voluntario y reacciona a estímulos externos que afectan el cuerpo. El sistema nervioso autónomo es involuntario y busca automáticamente mantener la homeostasis o función normal. (Snell, 2014)

## **Raíces:**

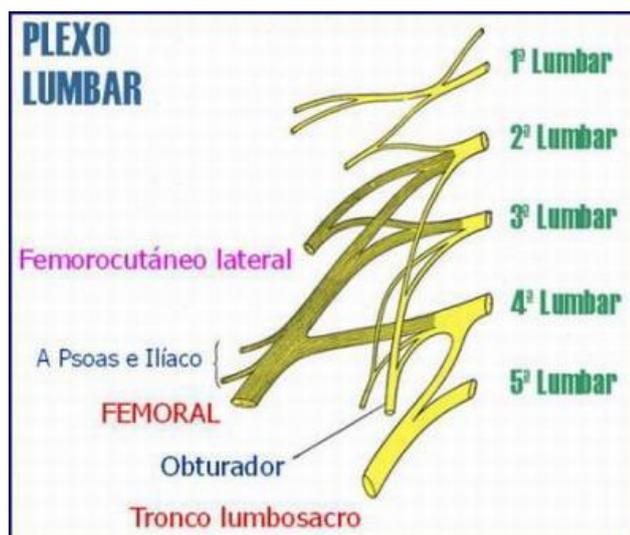
- Raíces cervicales.
- Raíces torácicas o raíces dorsales.
- Raíces lumbares.
- Raíces sacras.
- Raíces sinápticas.

## **Plexo lumbar**

El plexo lumbar corresponde a las uniones que se establecen entre las ramas anteriores de los nervios raquídeos de L1 a L4, con íntima relación con los fascículos de origen del músculo psoasílico. También contribuye a su formación, el nervio T12.

El plexo lumbar está formado por las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios lumbares; el primero de ellos da origen a tres nervios sensitivos para las regiones abdominal inferior e inguinal: nervios iliohipogástrico, ilioinguinal y genitofemoral. Del segundo y tercer nervios espinales se origina otra gruesa rama sensitiva. El nervio cutáneo femoral lateral, que inerva la región anteroexterna del muslo. De los nervios lumbares segundo, tercero, y cuarto se originan dos nervios, el femoral o crural y el obturador, que inervan los músculos de la región anterior e interna del muslo. El nervio femoral da asimismo inervación sensitiva a la cara anterior e interna del muslo, de la pierna y del pie. (Snell, 2014)

**Figura 11 Plexo lumbar.**



Fuente: [www.neurofisiologiagranada.com](http://www.neurofisiologiagranada.com)

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

## **2.23 SINDROME DE LA HERNIA DISCAL.**

El síndrome de la hernia discal lo podemos definir como un cuadro doloroso, en ocasiones intenso, localizado a nivel del sector vertebral, en el que se produce dicha lesión.

Responde a la compresión mecánica que origina la protrusión discal del núcleo pulposo, la que puede hacerse efectiva sobre una o varias raíces nerviosas, ocasionando, a través de este efecto mecánico, alteraciones en la irrigación del nervio por compresión vascular, o cuando la presión es mayor, lesiones directas en la propia estructura de la fibra nerviosa. (Gradillo Vales, 2010)

### **2.23.1 MECANISMOS POR LO CUAL SE PRODUCE HERNIA DISCAL**

El mecanismo que se desencadena el proceso por el cual se origina la hernia discal, no es otro que la presión horizontal que se ejerce a través del núcleo, en la realización de los movimientos, especialmente en flexión, sobre todo cuando se levanta pesos. La compresión, que estos reiterados esfuerzos originan, van deteriorando las láminas fibrosas del anillo, especialmente a partir de los 25 años, edad en la que se ha comprobado que dichas láminas empiezan a desgastarse.

El proceso de instalación de una hernia discal se produce en tres tiempos, a partir del deterioro que sufren las placas fibrosas del anillo, consecuencia de la continua agresión, en ocasiones intensas, de esta curva oscilante que origina la compresión asimétrica del núcleo. (Gradillo Vales, 2010)

1. **Primer tiempo:** la compresión asimétrica del núcleo, especialmente en la inflexión anterior del tronco, reduce la altura del disco en un sector anterior comprimiendo en igual forma al núcleo, cuya sustancia es proyectada hacia atrás a través de las fisuras ya existentes, por el progresivo deterioro del anillo.
2. **Segundo tiempo:** el deterioro de las fibras del anillo fibroso permiten la progresión de las sustancias proyectada del núcleo, que llega a contactar con la cara profunda de ligamento vertebral común posterior.
3. **Tercer tiempo:** el enderezamiento de la columna, cierra el camino de retorno para el núcleo pulposo, el que queda comprimiendo la cara profunda del ligamento vertebral común posterior, lo que origina un dolor localizado, la lumbalgia , dorsalgia o cervicalgia, según el tramo de la columna en que se desarrolla esta lesión. (Gradillo Vales, 2010)

#### **2.24 HERNIA DISCAL LUMBAR.**

La protusión del disco de este sector lumbar, que aumenta cada vez más su volumen mediante la reiteración del segundo y tercer tiempo de esta secuencia, la gran resistencia que en la línea ósea ofrece el ligamento vertebral común posterior, hace que esta protusión se desvíe, haciéndose posterolateral, comprimiendo de esa manera las raíces nerviosas que origina dolores irradiados, en un trayectoria bien definido.

**Raíz L4,** comprimida a nivel del disco lumbar L3,L4, origina dolor y alteración de la sensibilidad, a nivel de la cara externa y anterior de la rodilla, cara anterior de pierna, para terminar en el maléolo interno.

**Raíz L5,** comprimida a nivel del disco lumbar L4,L5, originando dolor y alteración de la sensibilidad, a nivel de cara posterior del muslo, posteroexterna de pantorrilla, dorso del pie, por delante del maléolo externo, al dedo gordo.

Raíz S1, comprimida a nivel del disco L5,S1, origina dolor y alteración de la sensibilidad, a nivel de la cara posterior del muslo, cara posterior de la pierna, talón, planta y borde externo del pie hasta los últimos dedos.

Se acepta universalmente una prevalencia del 2%, sin que se haya encontrado una significativa diferencia entre ambos sexos.

En cuanto a la edad, se toma como de mayor prevalencia la comprendida entre los 35 y los 45 años. (Gradillo Vales, 2010)

### 2.24.1 CLASIFICACION

Existen diversas clasificaciones de la hernia discal lumbar.

Hay una serie de términos descriptivos que, a modo de clasificación, tratan de definir el grado o la localización de la hernia. Así, según el grado y sus características anatomopatológicas, se diferencian los siguientes:

- **Protrusión discal:** prominencia simétrica del borde periférico del anillo fibroso.
- **Hernia discal contenida:** el anillo puede mostrar un desgarro parcial o completo hacia donde se desplaza la zona central del disco, produciendo una prominencia asimétrica de la periferia del anillo, mientras que el borde externo del anillo o el ligamento longitudinal común posterior permanecen íntegros.
- **Hernia discal no contenida:** el defecto del anillo fibroso es completo, y permite que el núcleo pulposal salga del anillo. En este caso se diferencian 2 subtipos:
  - a) Extrusión: la zona desplazada del disco mantiene continuidad con la parte central del disco.
  - b) Secuestro: la parte desplazada del disco ya no muestra una continuidad directa con la zona central. La zona herniada puede migrar a distancia del disco defectuoso y el defecto del anillo permanecer abierto o cicatrizar.

Debe tenerse en cuenta que estos términos no marcan diferencias en la traducción clínica. Una protrusión puede ser mucho más sintomática que una hernia verdadera, y viceversa.

Basándose en su localización anatómica, las hernias discales también se clasifican según su posición en las distintas zonas de la circunferencia del anillo fibroso:

- **Hernia central**, situada en la línea media y posterior del anillo. Puede dar una afectación bilateral de las raíces o incluso una afectación global de todas las raíces caudales a la hernia si su tamaño es lo suficientemente grande.
- **Hernia posterolateral**, localizada hacia uno de los lados pero medialmente al pedículo. Es la localización más frecuente. Generalmente afecta a la raíz descendente, es decir, a la inferior del nivel afectado. Así, en una hernia L4-L5 la raíz afectada sería la L5.
- **Hernia foraminal**, localizada entre los bordes lateral y medial del pedículo, en el interior del agujero intervertebral. En estos casos la raíz lesionada será la del nivel superior, la raíz saliente. Así, una hernia L4-L5 afectaría a la raíz L4.
- **Hernia extraforminal**, situada lateralmente al pedículo. Se comporta clínicamente de forma similar a la foraminal. A veces se habla de hernias en posición axilar al referirse a hernias centrales o posterolaterales que se desplazan cranealmente y afectan a la raíz saliente, de forma análoga a las hernias foraminales, y comprimen la raíz por su parte inferior. Así, en estos casos, en contra de lo habitual, una hernia L4-L5 afectaría a la raíz L4. (Gradillo Vales, 2010)

## Causas

Los huesos (vértebras) de la columna protegen los nervios que salen del cerebro y bajan por la espalda para formar la médula espinal. Las raíces nerviosas son nervios grandes que se desprenden de la médula espinal y salen de la columna por entre cada vértebra.

Las vértebras de la columna están separadas por discos que amortiguan y dejan espacio entre las vértebras. Los discos permiten el movimiento entre las vértebras, lo cual permite a uno agacharse y alcanzar algo.

## Factores de riesgo

Además del desgaste normal que viene con la edad, otros factores pueden aumentar la probabilidad de una hernia de disco. Conocer los factores de riesgo de sufrir una hernia de disco puede ayudarlo a prevenir futuros problemas.

- **Género.** Los hombres entre 30 y 50 años de edad tienen más probabilidad de tener una hernia de disco.
- **Cargar pesos inadecuadamente.** El uso de los músculos de su espalda para levantar objetos pesados, en vez de sus piernas, puede causar una hernia de disco. Girar el cuerpo mientras usted levanta un objeto puede también hacer más vulnerable su espalda. Levantar con sus piernas, no su espalda, podría proteger su columna.
- **Sobrepeso.** El sobrepeso agrega presión a los discos de su espalda lumbar.
- **Actividades repetitivas que sobrecargan su columna.** Muchos trabajos son físicamente demandantes. Algunos requieren cargar, estirarse, curvarse, arquearse o retorcerse constantemente. Usar técnicas seguras de carga y movimiento puede ayudar a proteger su espalda.
- **Manejar vehículos con frecuencia.** Permanecer sentado durante períodos largos, sumado a la vibración del motor del automóvil, puede agregar presión en su columna y sus discos.
- **Estilo de vida sedentario.** El ejercicio regular es importante para la prevención de muchas condiciones médicas, incluyendo una hernia de disco.
- **Tabaquismo.** Se cree que fumar disminuye el aporte de oxígeno al disco y causa degeneración más rápida. (Gradillo Vales, 2010)

## Síntomas

En la mayoría de las personas que tienen una hernia de disco, el dolor lumbar es el síntoma inicial. Este dolor puede durar unos pocos días y luego mejorar. A menudo lo sigue el eventual establecimiento de dolor, adormecimiento o debilidad de la pierna. Este dolor de pierna típicamente corre desde la rodilla hacia abajo, y a menudo llega al pie y el tobillo. Se describe como un dolor que viaja desde la espalda o los glúteos, desciende por la pierna y llega al pie.

Los síntomas podrían ser uno o todos los siguientes:

- Dolor de espalda
- Dolor de pierna y/o de pie (ciática)
- Adormecimiento o sensación de hormigueo en la pierna y/o pie
- Debilidad en la pierna y/o pie

- Pérdida de control de la vejiga o los intestinos (extremadamente raro). Esto podría indicar un problema más serio llamado síndrome de la cola de caballo. Esta condición es causada porque se comprimen las raíces de los nervios raquídeos. Requiere atención médica inmediata. (Gradillo Vales, 2010)

## **2.25 HERNIA DISCAL DORSAL.**

Gower, en 1892, descubrió la existencia en determinados casos de protuberancias, las que creciendo a partir de los discos vertebrales, podían comprimir la medula en el estrecho conducto vertebral, o las raíces nerviosas que de la misma emergen.

Se trata de una patología sumamente rara, estimándose un caso en un millón de habitantes y significando menos del 1% de los casos de hernia discal, con manifestación sintomática.

Se presenta con mayor frecuencia entre los 40 y 60 años de vida, sin que esto signifique exclusividad alguna, en cuanto a la localización preferencial, se admite que la misma recae sobre los discos inferiores, especialmente del 8° al 12°, siendo la relación de los mismos con las raíces nerviosas, muy similar a la que existe a nivel lumbar, con la diferencia que por contar en este sector con un canal medular sumamente estrecho, la posibilidad de una compresión medular por la protrusión discal se da con mucha más frecuencia. (Gradillo Vales, 2010)

### **2.25.1 MANIFESTACIONES CLÍNICAS**

Dorsalgias inespecíficas, de característica preferentemente mecánica, que pueden o no ir acompañadas de radiculalgia intercostal y/o miopatías de manifestaciones diversas.

Dolor espontáneo, en el mismo sitio de la lesión, con irradiación uni o bilateral en cinturón, a partir de la línea media. En este aspecto, en general, los dolores bilaterales responden en la mayoría de los casos a una compresión medular.

El dolor, cuando tienen su origen en las partes inferiores del sector dorsal, se irradia con facilidad a las vísceras abdominales y a la región inguinal.

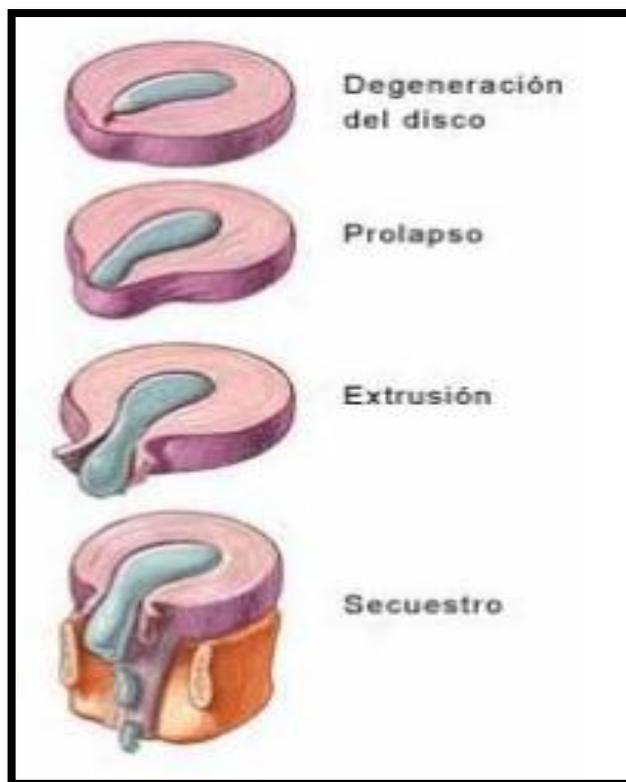
- Manifestaciones sensitivas, en la distribución de las raíces, tales como : Disestesias o parestesias segmentarias.
- Alteraciones esfinterianas, relacionadas con la función intestinal, vesical y sexual, son de aparición generalmente tardías o de presentación en hernia muy agudas. (Gradillo Vales, 2010)

## 2.26 HERNIA DISCAL CERVICAL.

Una hernia de disco ocurre cuando el anillo fibroso del disco intervertebral sufre una ruptura a través de la cual protruye el núcleo pulposo de este y consta de 4 etapas:

- Degeneración del disco.
- Prolapso.
- Extrusión.
- Secuestro o disco secuestrado.

**Figura 12** Etapas hernia discal cervical



Fuente: [www.spineuniverse.com](http://www.spineuniverse.com)

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

El material gel es irritante para los nervios espinales, causando algo similar a una irritación química. El dolor es resultado de la inflamación e hinchazón del nervio espinal causada por la presión del disco herniado. A través del tiempo la herniación tiende a encogerse y puede experimentar una resolución parcial o completa del dolor. En la mayoría de los casos el dolor en cuello y brazo se resolverá en alrededor de 6 semanas.

El cuadro puede presentarse en forma aguda o crónica.

- Cuadro Agudo: responde a una causa traumática como puede ser un accidente de tránsito, en el que se produce una hiperextensión violenta de la columna a nivel de este sector, originando un cuadro agudo intensamente doloroso, que inmoviliza voluntariamente el cuello.
- Cuadro crónico: los síntomas compresivos se instalan en forma progresiva , con episodios de aumento y de remisión, lo que le permite al paciente realizar alguna actividad medianamente normal.

El dolor se caracteriza por localizarse en la parte media del sector cervical, con irradiación cuando el disco afectado pertenece a uno de los cuatro primeros cervicales, esto es C1, C2, C3 y C4, a través del plexocervicocefálico, a la región suboccipital, considerándolo el paciente como una cefalea.

Cuando por el contrario, el disco afectado se encuentra por debajo de C4 y especialmente a nivel de C5, C6 y C6, C7, lo que constituye la más frecuente presentación, con más del 75% de los casos, la irradiación se realiza a través del plexo cervicobraquial, hacia los miembros superiores, según la presente distribución, de acuerdo a la raíz de los nervios braquiales afectados. (Gradillo Vales, 2010)

**Tabla 8 Distribución nervios**

<b>Raíz comprimida</b>	<b>Musculo afectado</b>	<b>Alteración motora</b>	<b>Alteración sensitiva</b>
C5	Deltoides- bicipital	Abducción hombro Flexión codo	Cara ext. brazo
C6	Estilorradial	Extensión muñeca	Cara ext. Antebrazo 1° y 2° dedos
C7	Tricipital	Extensión del codo Flexión de muñeca Extensión dedos	3° dedo
C8		Flexión dedos	4° y 5° dedos

Fuente: libro rothman/ Simeone - Alteración motora y sensitiva de las raices cervicales afectadas

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

### **2.26.1 MANIFESTACIONES CLINICAS**

- Cuello doloroso y rígido: se trata de tenerlo inmovilizado, con lo que se logra una disminución apreciable de su cuadro doloroso, motivo por el cual en empleo del collarete contribuye positivamente a lograr la calma.
- Dolor matutino intenso: al despertar a la mañana debido a la posición que adquiere durante el sueño.
- Cefalea: producida por la compresión del nervio occipital mayor, el que se origina en las raíces C2, C3 y C4. Lo curioso es que en las lesiones que se localiza a nivel de los discos
- Dolor: experimentar el paciente a nivel del hombro, del brazo y que puede extenderse hasta la mano.
- Perdida de la fuerza: suele ser la única sintomatología que acusa al paciente, cuando los discos herniados corresponden a los inferiores de este sector cervical de la columna.
- Parestesia: persistente en algún sector del brazo o de los dedos, es una manifestación clínica que puede persistir luego que el dolor agudo inicial se ha atenuado, confundiéndoelo con una bursitis o una tendinitis.

**Tabla 9 Manifestación Clínica**

<b>Raíz nerviosa</b>	<b>Nivel inicial</b>	<b>Síntomas</b>
C3	C2-C3	Nuclagia, ap. Mastoids pabellon de la oreja.
C4	C3-C4	Nucalgia, dolor en elevador de escapula
C5	C4-C5	Dolor del cuello al hombre por cara lateral. Disestesia del deltoides
C6	C5-C6	Dolor cara externa del brazo y antebrazo, hasta dedos, disestesia, extremo pulgar y dorso de mano.
C7	C6-C7	Dolo, parte media antebrazo hasta dedo medio
C8	C7-D1	Dolor cara interna antebrazo, hasta dedos. Disestesia, dedo meñique y cara interna del anular.

Fuente: libro rothman/ Simeone - Alteración motora y sensitiva de las raices cervicales afectadas

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

Otras manifestaciones clínicas:

- Cefaleas
- Visión borrosa
- Alteración auditiva
- Dificultad para deglutir
- Opresión en el cuello
- Actitud y marcha alterada
- Posición encorvada

## **2.27 EXAMEN CLÍNICO**

El examen clínico nos muestra un paciente que manifiesta dolor agudo, a nivel lumbar, con marcada contractura de los músculos para vertebrales, lo que origina un aplanamiento de este sector, con borramiento de lordosis que lo caracterizan, e inclinación lateral, en ocasiones muy evidente.

Todos los movimientos, a ese nivel, están limitados, manifestando el paciente, una disminución más o menos marcada de su fuerza motora.

Es fundamental en el estudio clínico del paciente presuntamente afectado por una hernia discal, la realización as, de algunas maniobras, a las que se denominan:

**Maniobras radiculares:** las que tienen como fundamento lograr la tensión o el estiramiento de las raíces nerviosas que conforman los nervios que se encuentran en la pierna las que pueden ser comprimidas, a la salida de los agujeros de conjugación por los restos del núcleo pulposo, propulsando a través de la rotura de las fibras que componen el anillo fibroso. (Gradillo Vales, 2010)

**Maniobra de Lasegue:** con el paciente en decúbito supino el explorador, con una mano a nivel del talón, eleva la pierna en extensión, maniobra que normalmente no produce dolor agudo alguno. Es positiva, cuando el paciente acusa un dolor a nivel lumbar o con irradiación a la pierna, el que se origina por tracción que sobre la raíz comprimida por la hernia se ejerce con esta maniobra, se deben anotar los grados de ángulo que la pierna así extendida forma con el plano de la camilla.

**Fotografía 1 Maniobra de Lasegue**



Fuente: Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

Por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

- **Lasegue Contralateral:** Habitualmente el dolor referido corresponde a la pierna del lado de la raíz comprimida por la hernia. Puede ocurrir también, que al realizar la referida maniobra del lado sano, se origine dolor del lado afectado.
- **Lasegue Posterior:** para poder investigar la 4ª raíz lumbar, cuyo recorrido en el muslo lo realiza por su cara anterior, a que realizamos con el paciente en decúbito prono. En esa posición, el explorador realizamos con el paciente de cubito prono. En esa posición en decúbito prono. En esa posición, el explorador realiza la hiperextensión de la pierna, con la rodilla ligeramente flexionada .con esta maniobra logramos poner en tensión la raíz de L4, la que en caso de estar afectada origina dolor en la cara anterior del muslo. (Gradillo Vales, 2010)

**Maniobra de Neri:** Paciente sentado al borde de la camilla, con las piernas colgando. El examinador realiza una flexión forzada del cuello, con lo que logra el estiramiento de las raíces nerviosas, lo que origina dolor irradiado al miembro correspondiente cuando existe compresión de esta raíz.

**Fotografía 2 Maniobra de Neri**



Fuente: Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

Por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Maniobra de Neri Reforzada:** Paciente sentado al borde de la camilla, con las piernas colgando, extender pasivamente una pierna hasta lograr la extensión total de la rodilla, luego de lo cual flexionamos el cuello de manera idéntica a la realizada en la maniobra anterior, con lo que se consigue un estiramiento mayor de las raíces nerviosas, y, por ello, una respuesta más franca, especialmente en los casos dudosos. (Gradillo Vales, 2010)

## **DOLOR.**

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a lesiones reales o potenciales de los tejidos, o descrita en términos de los daños producidos por tales lesiones.

**Dolor agudo:** Se define como aquel que sigue un daño, lesión o enfermedad, con evidencia de actividad nociceptiva, que es percibido por sistema nervioso y que suele desaparecer con la curación. Es de corta duración, representa una señal biológica de la posibilidad o extensión de una lesión y se acompaña de ansiedad y signos autonómicos (sudoración, palidez, midriasis, taquipnea, taquicardia).

**Dolor crónico:** Persiste durante un largo periodo de tiempo que puede ser más de seis meses o años y pierde su función biológica defensiva. Se asocia con modificaciones de personalidad y depresión. No responde al tratamiento de una causa específica (enfermedad orgánica insuficiente o ausente) y ya no es un síntoma, pues se convierte en una enfermedad.

## **ORÍGENES GENERALES:**

- Cutáneo: Estructuras superficiales de la piel y tejido subcutáneo.
- Somático profundo: Huesos, nervios, músculos y tejidos de sostén de estas estructuras.
- Visceral: Órganos internos.

## **TOPOGRÁFICAMENTE LOS TIPOS DE DOLOR:**

- Dolor localizado: Confinado al dolor de origen.

- Dolor radiado: Se extiende a partir del lugar de origen.
- Dolor referido: Se percibe en una parte del cuerpo distante al lugar de origen.
- Dolor proyectado: Transmitido a lo largo de la distribución de un nervio.

## **MEDICIÓN DEL DOLOR.**

Los umbrales del dolor varían de una persona a otra y en una misma persona, dependiendo, entre otras cosas, de lo preocupada que la persona este por el dolor. Disponemos de gran variedad de herramientas que pueden ayudar a registrar los síntomas dolorosos, desde cuestionarios hasta escalas de medición.

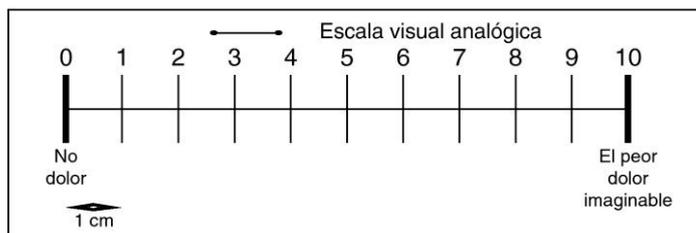
**ESCALAS DE MEDICIÓN.** El dispositivo de medición más sencillo, la escala verbal (VRS), registra en papel lo que el paciente describe: si existe ausencia de dolor, dolor leve, dolor moderado, dolor intenso, dolor atroz. Una escala numérica usa una serie de números (0-10) de forma que el cero implica ausencia total de dolor y el número más alto de la escala diez indica el peor dolor posible. Se le pide al paciente que asigne un valor numérico al dolor, este se anota y se registra junto con la fecha.

## **ESCALAS DE DOLOR.**

**ESCALA NUMÉRICA (EN).** Es un conjunto de números de cero a diez, donde cero es la ausencia del síntoma a evaluar y diez su mayor intensidad. Es el método más sencillo de interpretar y el más utilizado.

**ESCALA VISUAL ANALÓGICA DE INTENSIDAD:** Consiste en un línea recta horizontal, de 10 cm de longitud, donde los extremos marcan la severidad del dolor. Al extremo izquierdo aparece la ausencia de dolor y en el derecho se refleja el mayor dolor imaginable.

**Figura 13 Escala visual análoga**

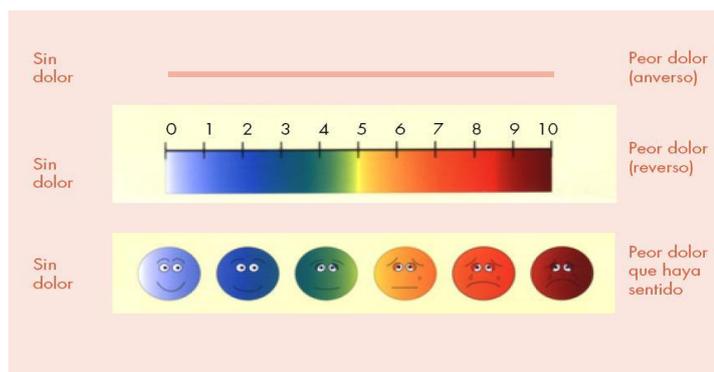


Fuente: [www.revistaportalesmedicos.com](http://www.revistaportalesmedicos.com)

Por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**ESCALAS GRÁFICAS:** Hay multitud de escalas con distintos gráficos, con caras, colores, escaleras, etc.

**Figura 14 Escala Gráfica del dolor**



Fuente: [www.revistaportalesmedicos.com](http://www.revistaportalesmedicos.com)

Por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

## 2.27 VALORACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR

### 2.27.1 SISTEMA DE GRADACIÓN

Los grados de una prueba muscular manual se expresan como puntuaciones numéricas a partir de cero (0), que representa la ausencia de actividad, y hasta cinco (5), que representa una respuesta normal es el mayor nivel de respuesta que se puede evaluar por medio de una prueba muscular manual. El grado representa el funcionamiento de todos los músculos implicados en dicho movimiento. Cada grado numérico puede asociarse a

una palabra que describe el resultado de la prueba en términos cualitativos, pero no cuantitativos. Estos términos cualitativos se expresan por escrito con una letra mayúscula, lo que indica que también representan una puntuación.

Valorar la fuerza y la función muscular como estructura componente del movimiento, postura y actividades en sujetos normales y en sujetos con lesiones musculares, esqueléticas. La fuerza muscular es la expresión de la tensión muscular transmitida al hueso a través del tendón. Se puede medir con la resistencia máxima (RM) que se puede oponer a 60 una contracción muscular. Se tiene que tener en cuenta: la distancia a la que ejerzo la resistencia y que la fuerza se ejerza siempre perpendicular al segmento.

**Figura 15 Escala de Fuerza muscular**

<b>GRADACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR</b>	
<b>PUNTAJE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
0	Parálisis completa
1	Contracción visible o palpable, no llega a mover la articulación
2	Mueve la articulación, no vence la fuerza de gravedad
3	Vence la fuerza de gravedad
4	Vence la fuerza de gravedad y alguna fuerza del examinador
5	Normal

**Fuente:** Daniels, Técnicas de exploración manual pruebas funcionales.

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

## **MASAJE.**

Douglas Graham de botón, publico entre 1884y1918, se refería al masaje con un término que actualmente goza de aceptación entre médicos europeos y americanos y que denota como un conjunto de procedimientos realizados normalmente con las manos como por ejemplo fricciones, amasamientos, manipulaciones, rodaduras y percusiones de los tejidos extremos del cuerpo realizados de diversos modos y con objetivos curativos, paliativos o higiénicos.

**Técnica de Frotación:** El movimiento de frotación se realiza con toda la superficie palmar de una o ambas manos, estas se mueven en cualquier dirección sobre la superficie del cuerpo, la frotación resulta útil para empezar la secuencia del masaje,

permite que el paciente se acostumbre a sentir las manos del fisioterapeuta, y le da a este de palpar los tejidos del paciente. Si se realiza lentamente, ayuda al paciente a relajarse, también es útil para enlazar secuencias de otros movimientos. (Giovanni de Domenico, 2012)

### **VARIACIONES:**

**Frotación superficial:** la frotación superficial suele ser lenta y suave, aunque también tiene la firmeza suficiente para que el paciente note como se desliza la mano durante el movimiento. Cuando se aplica de este modo, es relajante para el paciente.

**Frotación Profunda:** se emplea una presión mucho mayor y el movimiento suele ser más lento. Si se hace de este modo, tiende a estimular la circulación del tejido muscular más profundo. Por este motivo, suele darse en la dirección del flujo venoso y linfático. Resulta muy similar al roce. (Giovanni de Domenico, 2012)

**Fotografía 3 Frotación Profunda**



Fuente: Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

Por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Técnica de Amasamiento:** Técnica en la que se comprimen y liberan sucesivamente los músculos y tejidos subcutáneos. El movimiento es circular. Durante la fase de presión de cada movimiento, la mano o manos se mueven junto con la piel sobre las estructuras más profundas. Durante la fase en la que se sueltan los tejidos (relajación), la mano o manos se deslizan suavemente por una zona contigua para luego repetir el movimiento. El objetivo es movilizar las fibras musculares y otros tejidos profundos, para fomentar la función normal de los músculos. (Giovanni de Domenico, 2012)

### Usos principales del masaje terapéutico.

- Facilitar la relajación general o local
- Aliviar el dolor
  - Tejido cicatrizal (superficial o profundo)
  - Lesiones de músculos tendones o articulaciones.
  - Facilitación del movimiento

### Contraindicaciones generales del masaje.

- Infección aguda: Huesos, articulaciones, piel, musculo, tejido subcutáneo.
- Enfermedad cutánea.
- Cáncer o tuberculosis en el área que hay que tratar
- Enfermedad de vasos sanguíneos. (Giovanni de Domenico, 2012)

**Tabla 10. Masaje Técnica, efectos e indicaciones.**

TÉCNICA	EFFECTOS PROBABLES	INDICACIONES
<b>Masaje terapéutico sueco.</b>		
<b>Roce</b>	Drenaje linfático, relajación	Edema, tensión física, estrés psicológico, inmovilidad y letargia.
<b>Frotación.</b>	Relajación o estimulación.	
<b>Presión</b> (amasamiento, escurrido, levantamiento, aplastamiento, rodadura)	Estimulación del flujo sanguíneo, que elimina residuos y aporta nutrientes, movimientos profundos de tejidos blandos.	Retención de productos de desecho, mala circulación, inmovilización, adherencias, contracturas.
<b>Fricciones (Circulares)</b>	Rotura de adherencias	Adherencias, contracturas
<b>Percusiones</b> (Rasgueo, percusión con el borde cubital del puño, golpeteo)	Estimulación de las terminaciones nerviosas periféricas y de la circulación.	Mala circulación, reflejo de distensión inactivo.
<b>Fricciones de Cyriax</b>		
<b>Transversal</b>	Prevención y rotura de adherencias, movimiento, hiperemia traumática, alivio del dolor.	Lesiones musculares y ligamentos subagudas, adherencias crónicas, tenosinovitis, tendinitis.

Fuente: libro (Giovanni de Domenico, 2012)

Realizado por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo.

## **AGENTES TÉRMICOS**

La temperatura es uno de los aspectos físicos que contribuye al equilibrio en la naturaleza. Los seres vivos, de hecho, solo subsisten de forma óptima bajo determinadas condiciones térmicas, e incluso han evolucionado para adaptarse a ellas. Como se ha comentado en la revisión histórica, tal vez el aporte de calor o la sustracción de este sean los remedios físicos que acompañan al hombre desde más antiguo.

## **TERMOTERAPIA**

El calor produce una serie de respuestas fisiológicas en el ser humano que pueden utilizarse con finalidad terapéutica. Los agentes termoterápicos son múltiples: abarcan desde la aplicación de diferentes agentes a temperatura elevada –materiales sólidos calientes o termoforos (bolsas calientes, ladrillos, envolturas, etc.), líquidos (agua), semilíquidos (parafina) o gaseosos (aire seco, vapor de agua)- hasta la conversión en calor en el interior del organismo de otras formas de energía- radiaciones infrarrojas, corrientes eléctricas de alta frecuencia o energía mecánica. Según la profundidad de acción los agentes termoterápicos se clasifican en superficiales (cuerpos sólidos, líquidos, semilíquidos y radiación infrarroja) o profundos (corrientes de alta frecuencia, ultrasonido). Según el mecanismo principal de cesión de energía térmica al organismo, la termoterapia puede realizarse por conducción, convección o conversión de otras formas de energía en calor. (M. Martínez Morillo, 2008)

### **Aplicación de la termoterapia.**

Las bolsas se extraen del baño con pinzas o tijeras y para su utilización, se envuelven totalmente en toallas normales o de doble almohadillas, que reducen la transferencia térmica a la superficie cutánea sobre la que se aplican. El número de toallas interpuestas depende del propio espesor de la toalla, de la temperatura de la bolsa y especialmente del grado de tolerancia del paciente.

#### **Fotografía 4 Aplicación termoterapia**



Fuente: Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

Por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

#### **Efectos generales de la termoterapia**

- Mejora la circulación.
- Disminución de la tensión arterial por la vasodilatación.
- Disminución de las inflamaciones subagudas y crónicas.
- Efecto analgésico del dolor.
- Actúa también sobre el aparato digestivo como laxante, ya que aumenta el peristaltismo.
- Fluidifica las mucosidades.
- Favorecen la relajación muscular.
- Disminución de la rigidez articular.
- Efecto analgésico.
- Efecto antiespasmódico.
- Efecto antiinflamatorio.

#### **Indicaciones de la termoterapia**

- Aparato locomotor: en contusiones musculares y articulares, artritis, artrosis, esguinces, mialgias, desgarros musculares...etc.
- Sistema nervioso: en neuralgias, neuritis, contracturas y espasmos musculares.

- Aparato circulatorio: enfermedades vasculares: la arterioesclerosis.
- Aparato urogenital: en nefritis cistitis, litiasis.
- Aparato digestivo: dolores gástricos, cólicos.
- Aparato respiratorio: bronquiectasias, laringitis, pleuritis.
- Procesos inflamatorios como los abscesos.

### **Contraindicaciones de la termoterapia**

- Cardiopatías
- Patologías psicológicas depresivas
- Inflamaciones agudas en el aparato locomotor.
- Pacientes que tomen medicación con anticoagulantes.
- Afecciones inflamatorias de la cavidad abdominal como la apendicitis (M. Martínez Morillo, 2008)

## **2.28 EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN POSTURAL**

Los esfuerzos excesivos repetidos son la razón más común por la que las personas desarrollan dolor. La mejora en la habilidad de manipulación de las cargas en eficaz instrumento para prevenir dolor crónico o recurrente. Irónicamente, al redirigir la atención del paciente desde el dolor crónico hacia la integridad funcional, es más probable que el dolor “se vaya”. Los ejercicios de estabilización entrenan al paciente para controlar las fuerzas posturalmente desestabilizante. Estos ejercicios pueden empezar exigiendo la estabilización postural isométrica de un área clave, tal como la unión lumbopélvica durante los movimientos del tronco o de las extremidades, e ir progresando para incluir el control de la postura lumbopélvica durante actividades funcionales tales como sentarse , elevar, agacharse, arremeter, etc. Dichos ejercicios son terapéuticos en cuanto que enseñan al paciente a mantener el control postural en actividades de la vida cotidiana. Al concentrarse principalmente en la reducción de las sobretensiones lumbares durante los ejercicios funcionales, los cuádriceps, los glúteos, y los abdominales son entrenados sin incrementar el dolor de espalda o de las caderas. Con este programa es posible obtener ganancias en fuerza y en capacidad de la resistencia puesto que la espalda no está sometida a tensión, con lo cual el individuo puede entrenar los músculos hasta el agotamiento. La inflamación muscular posterior al

ejercicio sin síntomas de exacerbación es uno de los escalones esenciales para volver a participar plenamente en las actividades de la vida cotidiana.

El entrenamiento físico va dirigido a déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor (capacidad de resistencia Coordinación, equilibrio). Los ejercicios de estabilización funcional (EF) comienzan con la identificación de una amplitud funcional, especialmente del movimiento lumbopélvico. Esta es la amplitud del movimiento que es segura y apropiada para la tarea que hay que desarrollar.

La estabilización funcional consigue el reacondicionamiento muscular sin agravar los síntomas que se presentan al concentrarse en el control de la unión lumbopélvica (manteniendo una amplitud funcional), manteniendo al mismo tiempo el “eslabón débil” con la intensidad necesaria para lograr un efecto de entrenamiento. Durante este proceso se valoran el control neuromuscular, la movilidad, la amplitud libre de dolor, la capacidad de resistencia y la buena disposición.

Educar a nuestros pacientes sobre la importancia de este proceso y buscar que ellos se comprometan es una de las funciones de importancia más crucial. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

## **2.29 PROGRAMA DE ESTABILIZACIÓN Y CUIDADO GLOBAL DEL PACIENTE**

El programa de estabilización comienza con la identificación del entrenamiento o de la “amplitud funcional” en que pueda ejecutarse el movimiento de una manera biomecánica correcta e indolora.

La permanencia dentro de esta amplitud inicialmente puede requerir de la ejecución de ejercicios isométricos de estabilización contrayendo los músculos glúteos y abdominales (ej. inclinación pélvica posterior). En el proceso se entrenan la percepción cinestésica, la coordinación, la fuerza y la capacidad de resistencia. La rutina de estabilización puede empezar con posturas en que no se sostienen el peso del cuerpo, y así se consiguen efectos intensos del entrenamiento, tales como la inflamación muscular posterior el ejercicio en las intervenciones con dolor posquirúrgico, subagudo y crónico sin ocasionar secuelas.

El objetivo principal de este programa es el reacondicionamiento de los estabilizadores clave mediante la mejora de la fuerza y la capacidad de resistencia, insistiendo al mismo tiempo en el control y coordinación neuromuscular apropiada. Al llevar a cabo ejercicios de estabilización, se identifican claramente limitaciones estructurales (ej., la incapacidad de ejecutar una inclinación posterior durante un puente como indicador de estructuras tensas en la parte anterior de las caderas) que pueden necesitar ser remedidas mediante técnicas de estiramiento.

Esta progresión de ejercicios es facilitada frecuentemente con la adición de terapia manipuladora para mejorar la función articular o muscular. La combinación de cuidados activos y pasivos resulta idealmente apropiada para intensificar los efectos de cualquiera de ellos por si solos. Los ajustes deben durar más tiempo y las recurrencias del dolor disminuir a medida que el paciente comienza a conseguir un mayor control lumbopélvico y, por tanto, una mejor estabilidad vertebral.

El programa de ejercicios fue formulado por primera vez por Vollowitz y Morgan para pacientes con dolor lumbar, y se denomina estabilización funcional o estabilización vertebral. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

### **2.30 AMPLITUD FUNCIONAL O DE ENTRENAMIENTO**

Muchos pacientes con dolor crónico, subagudo, posquirúrgico o a quienes se le ha aplicado cirugía en la espalda temen que el ejercicio incremente su dolor.

Pueden aplicarse algunos conceptos sencillos que capacitan a casi todo el mundo para comenzar a estabilizar su columna vertebral. El entrenamiento de un área requiere primero que la amplitud en que el paciente pueda hacer ejercicio sin otros síntomas aparte, de la inflamación fisiológica (inflamación posterior al ejercicio).

Esta amplitud puede ser estrecha, conducente inicialmente a ejercicios isométricos (p. ej., una inclinación pélvica). Algunos pacientes demuestran un “sesgo” en la flexión o en la extensión que debe respetarse. Algunos pacientes pueden no tolerar los movimientos sagitales, pero sin aceptar los movimientos activos rotatorios o de flexión lateral. Cuando se ha determinado que la amplitud o “sesgo” libre de dolor biomecánicamente seguro o estable, debe usarse en la terapia con ejercicios progresivos.

Esta amplitud puede cambiar dependiendo de la posición que asume el paciente o del movimiento que se está probado.

Esta amplitud de movimiento se ha denominado “amplitud funcional” por la tarea concreta que hay que realizar. La identificación de la amplitud del tratamiento es importante para ejecutar el ejercicio terapéutico en cualquier parte del cuerpo. Respecto a los problemas vertebrales, sin embargo, el movimiento lumbopélvico tiene mayor utilidad. La belleza de este enfoque del ejercicio radica en que el paciente aprende que es posible hacer ejercicio sin dolor. En consecuencia, el paciente gana confianza debido a que puede conseguir algún control sobre los síntomas con el uso de procedimientos específicos autotratamiento. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

### **2.31 NORMAS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA ESPALDA QUE “HA FALLADO”**

Hallar la amplitud del movimiento libre de dolor o la amplitud funcional.

La identificación de la amplitud del movimiento supone descubrir sensibilidades posturales, de movimiento y de soporte del peso del propio cuerpo. Los individuos con sensibilidades posturales generalmente deben sentarse o permanecer de pie de un modo específico para evitar el dolor. Por ejemplo, un individuo con una limitación en la flexión no es capaz de permanecer de pie durante periodos prolongados debido a una incapacidad para tolerar la extensión lumbar. Deben presituarse su columna vertebral en una cierta flexión, por ejemplo, usando un taburete para los pies.

Los pacientes con sensibilidad al movimiento, pueden tener dolor durante ciertas actividades. Un individuo que experimenta dolor al inclinarse hacia adelante para atarse los zapatos o para ponerse los pantalones puede tener una limitación en la extensión. La amplitud funcional de un paciente de este tipo puede no incluir la flexión de la columna lumbar. Una sensibilidad al hecho de sostener el peso del propio cuerpo o intolerancia a la gravedad puede ser revelada por una historia de dolor que se presenta al sentarse o al estar de pie y que se alivia al descansar. La comprensión suele agravar estos síntomas, al igual que la tos, los estornudos o cualquier contracción muscular fuerte. Esta situación es común en pacientes con síndromes discales agudos que pueden no tener

amplitud funcional cuando están erguidos, pero que pueden entrenarse con eficacia al estar recostados. Otra opción para el paciente sensible al hecho de sostener el peso del propio cuerpo son los ejercicios acuáticos. El ejercicio ejecutado en el agua no debe imitar los ejercicios realizados en tierra puesto que la programación motora puede verse alterada inapropiadamente por los efectos combinados del contacto del agua con la piel y la reducción del peso del cuerpo que se sostiene. (M. Martínez Morillo, 2008)

Descubrir la amplitud del entrenamiento es un tanto similar al examen provocativo al sistema McKenzie. El objetivo es determinar que movimientos y posiciones alivian, agravan o no tienen ningún efecto sobre los síntomas. Aquellos momentos y posiciones en que los síntomas son aliviados o que no cambian pueden usarse como parte de un programa de entrenamiento.

El paciente tolera mejor la actividad dentro de la amplitud de entrenamiento al intentar un entrenamiento con ejercicios repetitivos y prolongados.

La amplitud libre de dolor no es siempre la correspondiente al movimiento más estable o biomecánicamente correcto. Por ejemplo, una inclinación pélvica posterior durante la flexión del tronco es biomecánicamente eficaz, debido a que la inclinación anterior puede imponer un esfuerzo excesivo en la columna lumbar y estimular la sustitución de los músculos flexores de las caderas. Muchos pacientes, sin embargo, afirman sentir más dolor con este posicionamiento que con la inclinación anterior de la pelvis. En caso de que el movimiento menos estable o biomecánicamente ineficaz está más libre de dolor, las articulaciones en los tejidos blandos asociados deben ser analizadas en lo referente a la disfunción, concentrándose en la mala movilidad o en la mala flexibilidad debido a un acortamiento adaptativo o una mala extensibilidad del tejido blando. Debido a la individualidad de la amplitud funcional de cada paciente, la intensidad factible de la inclinación pélvica anterior o posterior varía de uno a otro.

El descubrimiento de la amplitud libre de dolor, junto con la valorización de los músculos cortos y de las restricciones capsulares y el diagnóstico de la patología estructural llevara a determinar la amplitud funcional o de entrenamiento para cada paciente.

El ejercicio de puente proporciona otro ejemplo cuando la mecánica altera, debido a una mala movilidad o flexibilidad, puede dar lugar a que el ejercicio sea menos doloroso al

ejecutarlo incorrectamente que cuando se realiza bien. Biomecánicamente, el puente es más estable y eficaz cuando se usa una inclinación posterior suficiente, reduciendo así la tensión lumbar e incrementando la actividad glútea. Si, no obstante, el paciente tiene unos flexores de las caderas tensos, acortamiento de la capsula articular de la cadera y/o tensión en los músculos erectores espinosos lumbares tolerará poca o ninguna inclinación pélvica posterior. Este caso es uno en que la relajación muscular y/o el estiramiento y la movilización y/o el ajuste articular serán precisos antes de que el puente pueda usarse como ejercicio de estabilización. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

## **2.32 ENTRENAMIENTO CON EJERCICIOS DE ESTABILIZACION**

### **PROGRESIVA**

La terapia con ejercicios debe ser sencilla e indolora para favorecer la confianza del paciente. Los ejercicios iniciales de reactivación están diseñados específicamente para un paciente que acaba de sufrir un episodio agudo o para un paciente con dolor crónico con temor al movimiento (“cinesiofobia”) y magnificación de los síntomas para permitir que haga ejercicio sin exacerbar sus síntomas. El paciente debe aprender a explorar los movimientos lumbopélvicos básicos, tales como la inclinación pélvica, y ejecutar estiramientos suaves y ejercicios cardiovasculares ligeros. La sustentación del peso del propio cuerpo o la tensión de la gravedad pueden minimizarse concentrándose en posiciones supinas, pronas y sentadas durante el ejercicio. La tensión puede ser mayor durante las actividades de la vida cotidiana desarrollarse en posturas erguidas.

Los ejercicios iniciales donde el paciente explora el movimiento en el acoplamiento lumbosacro en una diversidad de posturas demuestran el control neuromuscular del paciente. Estos ejercicios revelan también cualquier limitación estructural. Puede haber una limitación de este tipo como consecuencia de rigidez disco elástica, de un tono neuromuscular elevado de una anomalía o sea o de una patología estructural.

Cuando el dolor agudo va acompañado de una inflamación, el paciente experimentará dolor en la mayoría o en todos los movimientos. Un “reposo relativo” es necesario para este dolor “químico” cuando la inflamación remite, los síntomas comenzarán a comportarse mecánicamente, lo cual quiere decir que ciertos movimientos provocarán síntomas,

mientras otros movimientos los aliviaran. Cuando los síntomas se convierten en mecánicos, el ejercicio activo resulta indicado.

El punto de partida para el ejercicio se determina mediante una historia y un reconocimiento apropiado. Las respuestas que se reciben están determinadas por las preguntas que se formulan. Lo mejor que puede hacerse con los movimientos y posturas que provocan síntomas es evitarlos y los movimientos y posturas que alivian los síntomas deben incluirse en un régimen de ejercicios. Deben llevarse a cabo reconocimientos posteriores al entrenamiento de los movimientos o de las posturas que provocan dolor, junto con otras mediciones adicionales de los resultados (p.ej., amplitud limitada de movimiento, áreas de sensibilidad). Este pos reconocimiento es un paso crucial para incrementar la confianza del paciente en cuanto los beneficios positivos del ejercicio.

Puede aliviar el temor y la ansiedad al dolor y hacer que el paciente deje de ser un evitador del dolor para convertirse en un controlador del dolor, así mismo, mostrar al dolor que puede moverse con mayor facilidad y con menos dolor tras haber ejecutado los ejercicios mejora la colaboración y la motivación del mismo. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

## **APLICACIÓN CLINICA**

La intervención terapéutica con ejercicios de estabilización requiere un enfoque clínico de resolución de los problemas. Los problemas típicos encontrados cuando los pacientes progresan a través de una rutina de estabilización son una mala flexibilidad, inhibición muscular, intolerancia a tener que soportar el peso del propio cuerpo o baja motivación. Ocuparse de estas situaciones a medida que se presentan es esencial.

Los ejercicios de estabilización frecuentemente son dolorosos sin la estabilización es mala. Cuando se identifica esta situación, debe encararse antes de que el paciente pueda ejecutar satisfactoriamente ejercicios de estabilización. Por ejemplo, la dificultad en activar los músculos y glúteos va asociada frecuentemente con un “síndrome cruzado inferior” con estructuras tensas en la parte anterior de la cadera. Cualquier intento de ejecución de ejercicios de extensión de la cadera típicamente da lugar a una sobretensión lumbar y a una sobre activación de los isquiotibiales y del erector

espinoso. En este ejemplo, la primera línea de tratamiento sería el entrenamiento de la flexibilidad, seguido por la facilitación del músculo glúteo mayor y luego ejercicio.

Con frecuencia, durante el entrenamiento con ejercicios terapéuticos es difícil activar un músculo. Quizás el músculo no está débil por pérdida de intervención o atrofia por desuso, sino que puede estar simplemente hipotónico. La inhibición refleja de articulaciones asociadas y la inhibición recíproca de músculos antagonistas son potenciales objetivos terapéuticos de los que hay que ocuparse. Esta terapia refleja puede facilitar un músculo “adormecido”.

Otros métodos para despertar un músculo hipotónico de esta manera son las técnicas de la filosofía de la facilitación neuromuscular propioceptiva, tales como el posicionamiento óptimo del paciente, las órdenes verbales, el tono de la voz, la irradiación y los contactos propioceptivos. La utilidad de estos métodos para facilitar un músculo aparentemente débil no debe subestimarse.

Cuando un músculo es facilitado adecuadamente de modo que la percepción o la conciencia están presentes, la violación por sí sola puede capacitar, al paciente para entrenar el músculo terapéuticamente.

Con la práctica y repeticiones, el músculo puede fortalecerse y su inclusión en actividades cotidianas o incluso estresantes puede automatizarse.

Dependiendo del nivel de desacondicionamiento o de patología estructural, los pacientes pueden presentar intolerancia a la gravedad. Estos pacientes pueden entrenarse todavía usando posturas en que no deban soportar su propio peso. Gradualmente, pueden pasar de las cargas supinas y pronas a las cuadrúpedas y arrodilladas, y finalmente a las de bipedestación. Un tablero deslizante o aparatos lanzadera, con ajustes crecientes desde horizontales hasta verticales pueden facilitar la transición desde no soportar el peso del propio cuerpo a soportarlo.

Tratar la cirugía de la espalda que no ha tenido éxito, la inestabilidad lumbar o a los pacientes altamente ansiosos representa la dificultad más grande con la que debe enfrentarse el médico. Estos pacientes tienen “amplitudes funcionales” casi invisibles, pero pueden iniciar el tratamiento de la forma siguiente. Tras identificar y explorar sus amplitudes funcionales pueden comenzar ejecutando ejercicios isométricos de estabilización en el suelo en postura recostada (sin soportar el peso del propio cuerpo)

con ayuda de tracción. El paciente puede progresar con o sin ayuda para la tracción hasta otras posturas más exigentes, tal como cuadrúpeda, la sentada o la de bipedestación. Si el paciente tiene dificultades para mantener la amplitud funcional mediante el preposicionamiento activo, puede usar el preposicionamiento pasivo. Por ejemplo, tenderse en posición supina en forma de gancho con una almohada debajo de las rodilla mantiene la columna vertebral en una inclinación pélvica posterior y permita un entrenamiento de estabilización más fácil con los movimientos del tronco (flexión abdominal del tronco partiendo de la postura del decúbito supino hasta la de sentado) o de las extremidades. Las progresiones exactas elegidas dependen de las respuestas del paciente al entrenamiento y de las exigencias individuales de trabajo o actividad a las que deben volver con seguridad. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

El entrenamiento puede progresar también incrementando la complejidad del movimiento. Por ejemplo, los movimientos pueden comenzar en planos cardinales (sagitales o coronales) y avanzar hasta incluir movimientos torsionales, acoplados y funcionales.

Una vez el paciente ha aprendido a explorar el movimiento lumbopélvico y a identificar su amplitud funcional asintomática y estable, puede ejecutar varios ejercicios manteniendo al mismo tiempo su columna isométricamente dentro de esta amplitud. La adición de movimientos de las extremidades a los ejercicios básicos del tronco impone más dificultades al control lumbopélvico del paciente.

El objetivo de los ejercicios EF es ejecutar movimientos funcionales especializados con la columna estabilizada mientras el paciente se mueve de una posición a otra. Ejemplos de los antedicho es pasar de estar sentado a estar de pie, de estar de pie a arrodillado, y de estar con los pies, las rodillas y las manos en el suelo a estar de pie. A veces, la amplitud funcional puede cambiar durante un movimiento. Un ejemplo clásico de un ejercicio de estabilización transitoria es ejecutar un levantamiento desde una postura en cuclillas hasta un posición de pie levantando las manos por encima de la cabeza. En la postura en cuclillas, se mantiene una inclinación pélvica, y en la posición de pie, llevando las manos por encima de la cabeza, se mantiene una relativa inclinación

posterior. Este cambio es necesario debido a la tendencia de la columna lumbar a la hiperlordosis cuando se levantan las manos por encima de la cabeza.

Otro tipo de progresión supone incrementar las exigencias de equilibrio durante ejercicio. Progresar desde los ejercicios en el suelo hasta la pelota de gimnasia o hasta la barra de equilibrio intensificó las demandas de equilibrio. Este incremento permite que se produzca un efecto de enfrentamiento que mejora simultáneamente la fuerza, la coordinación y el equilibrio. La libertad de movimiento facilitada por una superficie inestable permite el entrenamiento subcortical de reflejos que ayudan al paciente a automatizar mejor la estabilidad vertebral. El objetivo final del entrenamiento de estabilización vertebral es la mejora del control reflejo automático del movimiento lumbopélvico durante las actividades de la vida cotidiana.

Cuando el paciente ha automatizado su comportamiento puede considerársele reeducado. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

### **2.33 EJERCICIOS DE ESTABILIZACION**

El entrenamiento de estabilización, trata de un programa progresivo de ejercicios diseñado para invertir los efectos del desacondicionamiento o para maximizar el rendimiento potencial. Los ejercicios están organizados en varios “test”, cada uno estimulando la capacidad del paciente para estabilizar su columna vertebral de una forma distinta. Dentro de cada test, los ejercicios se ordenan de forma que progresan desde movimientos sencillos a otros más complejos. Cada test es de hecho un gráfico del progreso de la estabilidad vertebral. El paciente que puede ejecutar satisfactoriamente tan solo los escasos primeros ejercicios de un test específico está más desacondicionado que el que puede ejecutar todos los ejercicios de este test. Lo mejor es encontrar el ejercicio dentro de cada test donde se “produce el fallo”, y luego cambiar a uno en que se recupere el control. Descubrir el límite del paciente y cambiar es el arte de la estabilización vertebral.

Progresar a través de un programa de estabilización no significa dominar un test antes de pasar al siguiente. Cuando se encuentra dificultad o debilidad en un test, adoptar otro es con frecuencia un catalizador para progresar. El progreso puede controlarse usando una lista de pruebas.

Un elemento clave para los ejercicios de estabilización es el énfasis en el mantenimiento de la columna vertebral en una amplitud funcional durante el entrenamiento, frecuentemente denominada de modo incorrecto como “posición neutra de la columna vertebral”.

Los ejercicios específicos siguientes están diseñados como caminos diferentes a recorrer con un paciente. Cada sujeto procederá con un ritmo distinto. Las sesiones pueden durar desde 1 minutos hasta más de 1 hora, dependiendo de las necesidades del paciente y no de las del médico. En general, régimen conlleva el potencial para la frustración del paciente puesto que se requiere mucha coordinación por parte del mismo. Deben establecerse objetivos claros, y el médico debe tener paciencia y empatía. Un curso de 6 semanas de sesiones de estabilización es con frecuencia adecuado para iniciar el proceso de “reprogramación” de un mejor control neuromuscular y estabilidad vertebral.

Pueden ser necesarias unas pocas sesiones para hallar la amplitud de entrenamiento y conseguir este resultado. Una vez cumplida esta tarea, el programa adquiere impulso rápidamente. Siempre que el ejercicio ocasiona inflamación muscular posterior al mismo no debe repetirse diariamente. Sin la intensidad de entrenamiento requerida para alcanzar este efecto, no es probable que se consiga el control motor necesario para lograr la estabilidad vertebral en la vida cotidiana. Una vez se ha dispensado a paciente del programa, la intensidad y la frecuencia pueden reducirse hasta un nivel de mantenimiento. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

## **2.34 EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN EN EL SUELO**

### **2.34.1 EXPLORACIÓN DE LA AMPLITUD FUNCIONAL LUMBOPÉLVICA**

La amplitud lumbopélvica de movimiento se explora ejecutando inclinaciones pélvicas posteriores y anteriores.

**Posición inicial:** Decúbito supino

**Ejecución del ejercicio:** el paciente tendido con las piernas ligeramente encogidas se le pide que realice una inclinación pélvica anterior y posterior (tendido en forma de gancho). (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

### Fotografía 5 Decúbito supino



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Decúbito supino

**Ejecución del ejercicio:** el paciente en posición supina con las piernas extendidas en aducción realiza una inclinación pélvica posterior (procurar solamente una presión mínima descendente de los talones).

### Fotografía 6 Decúbito supino



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Sentado

**Ejecución del ejercicio:** el paciente en posición sedente realiza una inclinación anterior y posterior en la zona lumbar.

### Fotografía 7 Sentado



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Bipedestación

**Ejecución del ejercicio:** el paciente en posición bípeda realiza inclinación pélvica anterior y posterior.

### Fotografía 8 Bipedestación



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Cuadrupeda

**Ejecución del ejercicio:** Se le pide al paciente que realice inclinaciones pélvicas posterior, anterior y parcial mientras respira normalmente.

### Fotografía 9 Cuadrupeda



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Arrodillado

**Ejecución del ejercicio:** Paciente de rodillas con las nalgas sobre los talones se le pide que realice inclinaciones pélvicas posterior y anterior. (Arrodillado con los glúteos sobre los talones)

### Fotografía 10 Arrodillado



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Arrodillado

**Ejecución del ejercicio:** el paciente de rodillas con los muslos verticales realiza inclinaciones pélvicas anteriores y posteriores.

**Fotografía 11 Arrodillado**



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Sedente

**Ejecución del ejercicio:** el paciente sentado en el suelo con los pies juntos realiza inclinaciones pélvicas anteriores y posteriores.

**Fotografía 12 Sedente**



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

Las dificultades en la ejecución de las inclinaciones pélvicas son con frecuencia el resultado de un mal control neuromuscular. Unas adecuadas órdenes verbales, unas orientaciones facilitadoras, un preposicionamiento pasivo y una resistencia adecuadamente dirigida son ayudas útiles para lograr tener la capacidad de ejecución de estos movimientos básicos.

El ajuste o la movilidad de la columna lumbar tanto en flexión como en extensión son frecuentemente útiles, al igual que la relajación de los músculos erectores espinales hipertónicos. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

### **2.34.2 TEST BASICO DE ABDOMINALES**

Para cada ejercicio de este test, debe procurarse que el paciente mantenga la inclinación pélvica posterior no solamente al inicio del movimiento, sino también al final del mismo.

**Posición inicial:** decúbito supino

**Ejecución del ejercicio:** tenderse con las piernas ligeramente encogidas, presituarse en inclinación posterior, llevar una sola rodilla al pecho cada vez, elevando al mismo tiempo el brazo contrario y volver a poner el pie en el suelo.

**Fotografía 13 decúbito supino**



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Decúbito supino

**Ejecución del ejercicio:** Tenderse con las piernas ligeramente encogidas, presituarse activamente en inclinación posterior y ejecutar patadas alternativamente sin dejar que los pies toquen el suelo (cuanto más bajas estén las piernas, más duro es el ejercicio).

**Fotografía 14 decúbito supino**



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

Cuando un paciente ha desarrollado la técnica neuromuscular para ejecutar el ejercicio adecuadamente, entonces tiene un ejercicio que, si se ejecuta repetidamente, producirá el efecto de entrenamiento requerido para acondicionar los músculos.

### **2.34.3 TEST DEL PUENTE (GLÚTEOS Y CUÁDRICEPS)**

**Posición inicial:** Decúbito supino

**Ejecución del ejercicio:** el paciente acostado boca arriba con las piernas ligeramente encogidas, con un preposicionamiento activo en puente de inclinación pélvica posterior, levantar lentamente la pelvis y la columna lumbar un segmento cada vez, y luego bajar un segmento cada vez (manteniendo la cifosis de la columna lumbar en todo momento)

### Fotografía 15 Decúbito supino



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

**Posición inicial:** Decúbito supino

**Ejecución del ejercicio:** el paciente acostado boca arriba con las piernas ligeramente encogidas, elevar el puente, extender una rodilla, manteniendo los dos muslos paralelos, ejecutar puentes con una sola pierna. Mantener el puente con la pierna recta, bajar y levantar la pierna.

### Fotografía 16 Decúbito supino



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

Con la aplicación de ejercicios que van desde el número dos en adelante, resulta posible un efecto de entrenamiento. Las dificultades en el test del puente frecuentemente están asociadas con un músculo psoas acortado o con sobreactividad en los músculos

espinosos erectores lumbares. El ejercicio de puente con una sola pierna implica usar el glúteo medio, y su dificultad puede estar relacionada con tensión/sobreactividad del piriforme o del aductor del muslo. Además los segmentos lumbares pueden tener un movimiento de flexión disminuido. (Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral, 2012)

#### **2.34.4 TEST EN DECÚBITO PRONO (GLÚTEO MAYOR)**

**Posición inicial:** Decúbito prono

**Ejecución del ejercicio:** el paciente acostado boca abajo, colocamos una almohada debajo del abdomen y realizamos la elevación de un brazo y de la pierna contraria.

**Fotografía 17 Decúbito prono**



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

Con frecuencia aparecen dificultades debido a la disminuida flexibilidad vertebral y de las caderas. Un músculo psoas (flexor de la cadera) tenso o una capsula también de la cadera pueden ser responsables de dichas dificultades. Una menor movilidad vertebral lumbar en extensión (cifosis fija) es también un factor predisponente.

#### **2.34.5 TEST EN CUADRUPEDIA (GLÚTEO MAYOR Y MENOR)**

**Posición inicial:** Cuadrupeda

**Ejecución del ejercicio:** Paciente en posición cuadrupeda se sitúa en posición neutra, con un brazo levantado, efectuar rotación del tronco.

### Fotografía 18 Cuadrupeda



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

Aparecen dificultades en el test en cuadrupedia cuando no se denomina el test en posición prono. Así mismo puede haber debilidad del glúteo medio en el lado de la pierna que sostiene el peso debido a hiperactividad/tensión de un aductor, del tensor piriforme de la fascia lata o del cuadrado lumbar.

#### **2.34.6 TEST ARRODILLADO (CUÁDRICEPS Y GLÚTEO MAYOR)**

**Posición inicial:** Arrodillado

**Ejecución del ejercicio:** el paciente sentado sobre los talones, tronco erguido, inclinación pélvica posterior, elevar el torso extendiendo las caderas. Con los brazos levantados.

### Fotografía 19 Arrodillado



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

Arrodillarse puede ser difícil por problemas en las rodillas o por tensión en el erector espinoso o en el recto femoral. El acortamiento del erector espinoso o un movimiento reducido en flexión lumbar es también un factor.

### 2.34.7 ABDOMINALES

**Posición inicial:** Decúbito supino

**Ejecución del ejercicio:** el paciente acostado boca arriba empuja las caderas y la parte abdominal inferior con la espalda plana y las caderas y las rodillas flexionadas a 90°.

Con frecuencia aparecen dificultades cuando el erector espinoso o los flexores de las caderas están hipertónicos/tensos.

### Fotografía 20 Decúbito supino



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

## **2.35 EJERCICIOS DE ESTABILIZACION CON PELOTA DE GIMNASIA**

### **Estabilización isométrica**

Para aumentar la confianza del paciente, los ejercicios con la pelota de gimnasia pueden efectuarse entre dos sillas a fin de tener un apoyo para guardar el equilibrio. La altura de la pelota es la adecuada si las caderas y las rodillas del paciente cuando está sentado sobre la misma forma ángulos de 90°. (Liebenson, Manual de rehabilitacion de la columna vertebral, 2012)

### **2.35.1 SENTADO**

**Posición inicial:** Sedente

**Ejecución del ejercicio:** el paciente debe efectuar una inclinación pélvica anterior y posterior sobre la pelota.

**Fotografía 21 Sedente**



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

### **2.35.2 PUENTE (CÚADRIECS Y GLÚTEOS)**

**Posición inicial:** Sedente

**Ejecución del ejercicio:** el paciente sentado en la pelota ejecutar una retroversión pélvica y balancear la pelota hacia abajo hasta formar un puente. Volver a la posición de sentado con inclinación posterior o anterior (pasos pequeños sin parar). Procurar que la cabeza no se desplace hacia delante y que la barbilla no sobresalga ocasionando

hiperextensión cervicocraneal. (Liebenson, Manual de rehabilitacion de la columna vertebral, 2012)

### **Fotografía 22 Sedente**



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

## **PROTOCOLO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO**

- **Compresa química caliente**

Tiempo: 20 minutos

- **Masoterapia**

Superficial y profunda

Tiempo: 15 minutos

- **Cinesiterapia**

Ejercicios de estabilización postural lumbopélvica.

Nº de repeticiones: 4 series de 10

Ejercicios de estabilización postural abdominales.

Nº de repeticiones: 3 series de 10

Ejercicios de estabilización postural glúteos y cuádriceps.

Nº de repeticiones: 3 series de 10

Ejercicio de estabilización postural en posición cuadrupeda y arrodillado.

Nº de repeticiones: 4 series de 10

Ejercicios de estabilización postural con pelota de gimnasia.

Nº de repeticiones: 4 series de 10

Los ejercicios de estabilización postural se deben realizar de 3 a 4 veces por semana.

Las sesiones pueden durar desde 10 minutos hasta una hora dependiendo de las necesidades del paciente.

Los ejercicios están organizados en varios test, cada uno estimulando la capacidad del paciente para estabilizar su columna vertebral de una forma distinta.

## 2.34 HIPÓTESIS

La aplicación de los ejercicios de estabilización postural es eficaz en el tratamiento post operativo de hernia en pacientes de 25 a 65 años que acuden al departamento de fisioterapia de la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo.

## 2.35 VARIABLES

### 2.35.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Ejercicios de estabilización postural

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA INSTRUMENTOS
Los ejercicios de estabilización postural son aquellos que controlan y fortalecen la estabilidad de la columna vertebral.	-Ejercicios posturales  -Ejercicios de equilibrio y propiocepción  -Ejercicios de fortalecimiento	-Eliminar rigidez - Disminuir el dolor -Reducir la falta de control muscular.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Observación</li><li>▪ Historia clínica</li><li>▪ Escala del dolor</li><li>▪ Test de la fuerza muscular</li></ul>

### 2.35.2 VARIABLE DEPENDIENTE

- Pacientes post operativos de hernia

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA INSTRUMENTOS
<p>Compresión mecánica que origina la protrusión discal del núcleo pulposo, la que puede hacerse efectiva sobre una o varias raíces nerviosas, ocasionando, alteraciones en la irrigación del nervio por compresión vascular, o cuando la presión es mayor, lesiones directas en la propia estructura de la fibra nerviosa. (Gradillo Vales, 2010)</p>	<p>Modificaciones físicas asociadas al dolor como disminución de la estabilidad de la columna vertebral y equilibrio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compresa química caliente.</li> <li>▪ Masaje relajante</li> <li>▪ Ejercicios posturales en:</li> <li>▪ colchoneta</li> <li>▪ Pelota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de registro.</li> <li>▪ Escala del dolor.</li> <li>▪ Test de la fuerza muscular</li> <li>▪ Encuesta.</li> </ul>

## 2.36 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **COLUMNA.-**La columna vertebral, espina dorsal o el raquis es una compleja estructura osteo-fibro-cartilaginosa articulada y resistente, en forma de tallo longitudinal, que constituye la porción posterior e inferior del esqueleto axial.
- **CONTRACTURA.-**Contracción involuntaria duradera o permanente de uno o varios músculos, sin que exista lesión de las fibras musculares.
- **SALUD:** Según la Organización Mundial de la Salud es el estado completo de bienestar físico y social que tiene una persona.
- **TRATAMIENTO:** Conjunto de los medios terapéuticos y de las prescripciones higiénicas empleados con objeto de curar una enfermedad.
- **DESGASTE.-** Deterioro progresivo de una materia como consecuencia del uso o del roce.
- **ARTICULACIÓN:** Conexión entre dos o más huesos, constituida por partes blandas, ligamentos, capsula y membrana sinovial.
- **BIOMECÁNICA:** La biomecánica es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos fundamentalmente del cuerpo humano.
- **DESLIZAMIENTO.-**Movimiento suave sobre una superficie lisa o mojada
- **DIAGNÓSTICO.-**Determinación o identificación de una enfermedad mediante el examen de los síntomas que presenta.
- **CUERPO VERTEBRAL:** Porción más voluminosa de la vértebra, la que contribuye en primer término a dar a la columna vertebral su solidez y resistencia. Tiene la forma de un cilindro.<sup>110</sup>
- **DISCO INTERVERTEBRAL:** Disco que forma una articulación cartilaginosa entre las vértebras para absorber los impactos.
- **APÓFISIS ESPINOSAS.-** Se dirige hacia atrás desde el arco vertebral en la unión de las dos láminas. Las apófisis articulares superior e inferior, presentan carillas articulares superior e inferior, sirven para la articulación entre las vértebras superiores e inferiores.
- **APÓFISIS TRANSVERSAS.-** Se proyectan a cada lado de la unión del pedículo y la lámina, permitiendo la unión.

- **EXTENSIÓN:** Movimiento de separación entre huesos o partes del cuerpo, en dirección anteroposterior.
- **FLEXIÓN:** Es el movimiento por el cual los huesos u otras partes del cuerpo se aproximan entre sí en dirección anteroposterior, paralela al plano sagital
- **DISFUNCIÓN:** Una disfunción es el desarreglo o alteración en el funcionamiento de un sistema u organismo predeterminado en una o más operaciones que le correspondan.
- **ENTUMECIMIENTO:** Rigidez, falta de flexibilidad o movimiento, especialmente en una parte del cuerpo.
- **HERNIA:** Protrusión de un disco intervertebral en el canal raquídeo debido al desplazamiento del núcleo pulposo
- **IRRIGACIÓN:** Aporte de sangre a los tejidos del organismo.
- **MOVILIDAD:** Capacidad que tiene una persona o una cosa para poder moverse.
- **VÉRTEBRA:** Hueso corto que se articula con otros parecidos formando la columna de los vertebrados.
- **HIPERLORDOSIS:** Aumento o incremento en la curvatura de la columna vertebral, según sea la zona puede ser cervical, dorsal o lumbar.
- **PROTRUSIÓN DISCAL:** Es el abombamiento de la “envuelta fibrosa” que rodea el disco intervertebral.
- **DOLOR:** Percepción sensorial localizado y subjetivo que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo.
- **POSTURA:** Manera de tener dispuesto el cuerpo o las partes del cuerpo una persona.
- **AMPLITUD FUNCIONAL O DE ENTRENAMIENTO:** Amplitud de movimiento articular libre de dolor y estable y apropiado para la tarea que se lleva a cabo.
- **FACILITACIÓN:** Proceso de activación de un musculo que esta hipotónico.
- **EJERCICIO:** Acción de poner en movimiento una parte del cuerpo o todo su conjunto con un objetivo determinado: estimular la circulación o la musculatura, mejorar la elasticidad, la coordinación.
- **ESTABILIZACIÓN DINÁMICA:** Movimiento gradual del acoplamiento lumbopélvico en la amplitud funcional durante el ejercicio.

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

Las modalidades básicas de la presente investigación se encuentran sustentadas mediante el principio cualitativo y cuantitativo pues se pretende señalar cuáles son las causas que provocan que un paciente con hernia presente inestabilidad y debilidad a nivel de la región lumbar y además con los ejercicios de estabilización postural obtendremos resultados positivos para mejorar la calidad de vida.

#### **3.2 TIPOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Investigación experimental permite identificar de una u otra manera las variables con el propósito de precisar causas y efectos del contexto.

En el tipo documental se aplica una entrevista, historia clínica para evaluar y determinar la evolución mediante la aplicación de los ejercicios de estabilización postural en los pacientes que acuden a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo.

En el tipo campo el lugar donde se elabora la investigación en la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo.

En el tipo longitudinal es en el periodo de Marzo- Junio 2016.

En el tipo ideográfico se interpretaran los datos o resultados obtenidos después de realizar la investigación en la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo.

### **3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Diagnostica.- el síndrome de hernia discal tienen un gran impacto en las personas que con frecuencia realizan actividades de carga pesada, por ello se realiza una intervención fisioterapeuta utilizando los ejercicios de estabilización postural para mejorar su capacidad locomotora.

Exploratoria.- La intervención fisioterapéutica requiere valorar diversos aspectos sobre la estabilización postural del paciente con el fin de mejorar su amplitud articular.

### **3.4 MÉTODO**

Deductivo: En el aparato locomotor ocurren una serie de modificaciones en los mecanismos nerviosos centrales y periféricos, que pueden modificar el patrón normal de la estabilización postural, incapacitando al paciente realizar sus actividades de la vida diaria en las personas que acuden a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo.

### **3.5 POBLACIÓN**

30 pacientes post operativos de hernia de 25 a 65 años de edad quienes están distribuidos entre 11 mujeres y 19 hombres que asisten a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo.

### **3.6 MUESTRA**

El motivo de la investigación está constituido de 30 pacientes tratados post operativos de hernia, que pertenecen a dicha Institución.

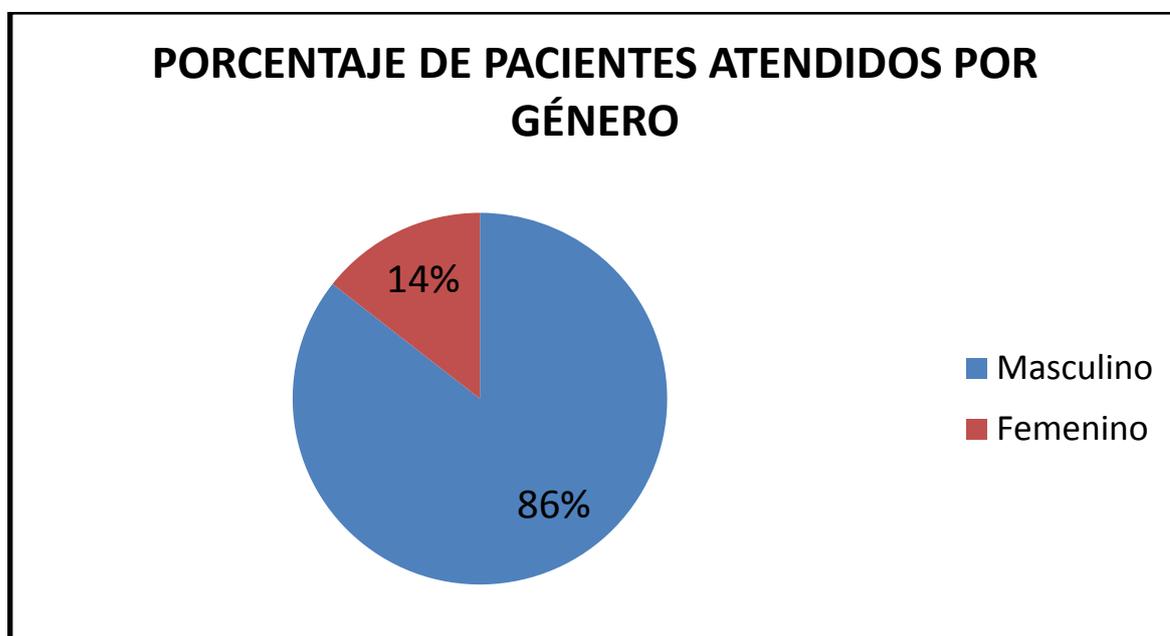
### 3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 1.- Resultados por género

Tabla 11 Resultados por género

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	19	86%
FEMENINO	11	14%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Grafico 1. Resultados de pacientes atendidos por género.



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

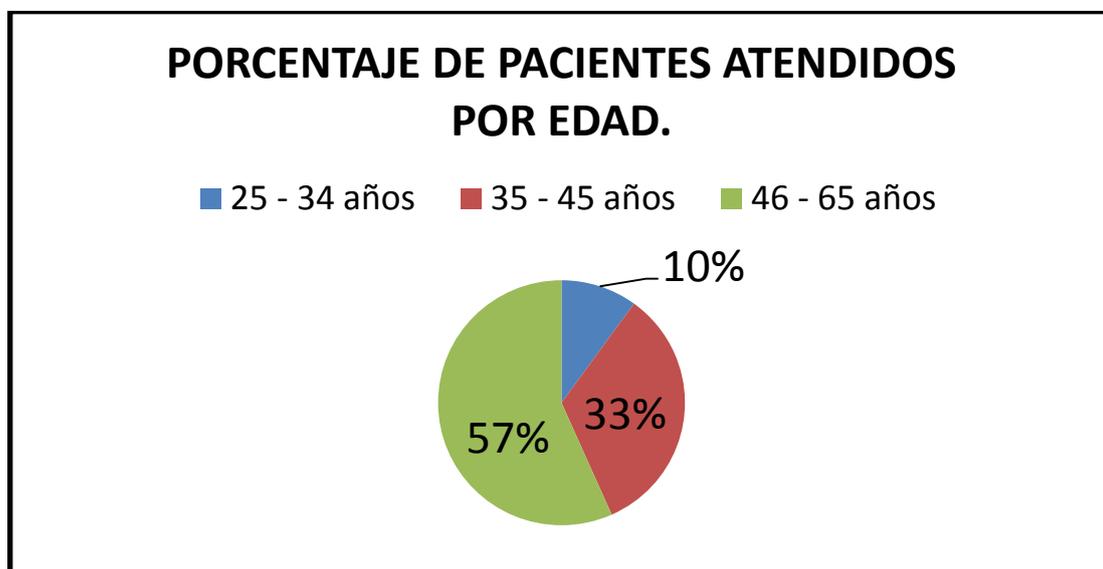
De 30 pacientes que corresponden al 100%, con respecto al género podemos manifestar que se ha dividido en 19 pacientes hombres que corresponde al 86% y 11 pacientes mujeres que corresponde al 14%. Por lo tanto la incidencia es mayor en hombres que en mujeres.

## 2.- Resultado por edad

Tabla 12 Resultado por edad

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
25 -35 años	3	10%
35- 45 años	10	33%
45 – 65 años	17	57%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Gráfico 2. Pacientes atendidos por edad.



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

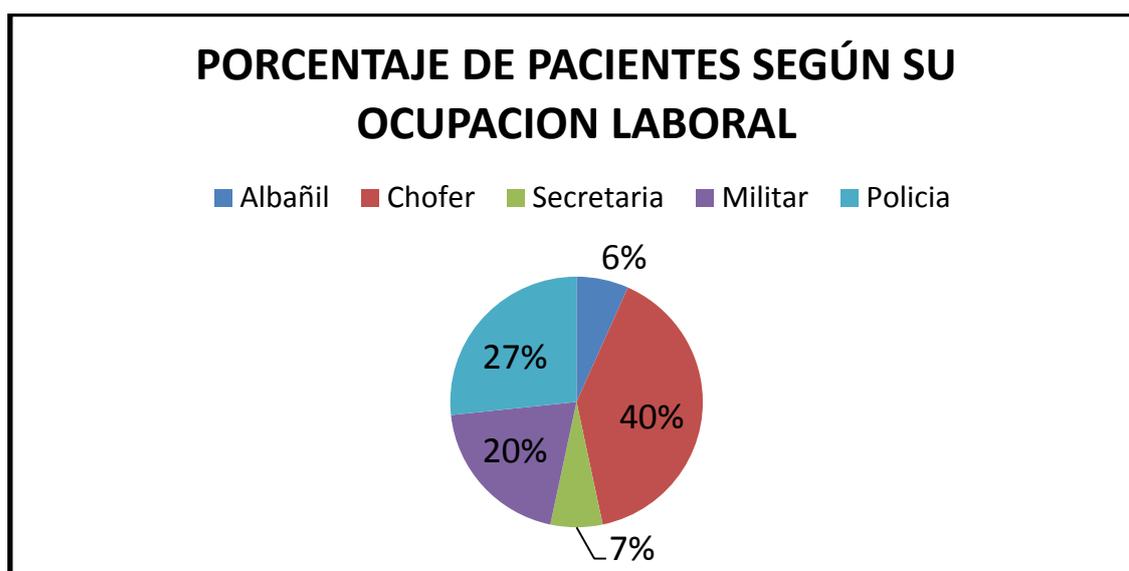
De 30 personas que acuden a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo; 3 pacientes corresponden al 10% entre 25 a 34 años, 10 pacientes que corresponden al 33 % entre 35 a 45 años; y 17 pacientes que corresponde al 57% entre 46 a 65 años siendo esta última la más prevalente en la investigación.

### 3.-Resultados según la ocupación laboral

Tabla 13 Ocupación laboral

OCUPACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Albañil	2	6%
Chofer	12	40%
Secretari(@)	2	7%
Militar	6	20%
Policía	8	27%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Gráfico 3. Porcentaje de pacientes según su Ocupación Laboral.



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

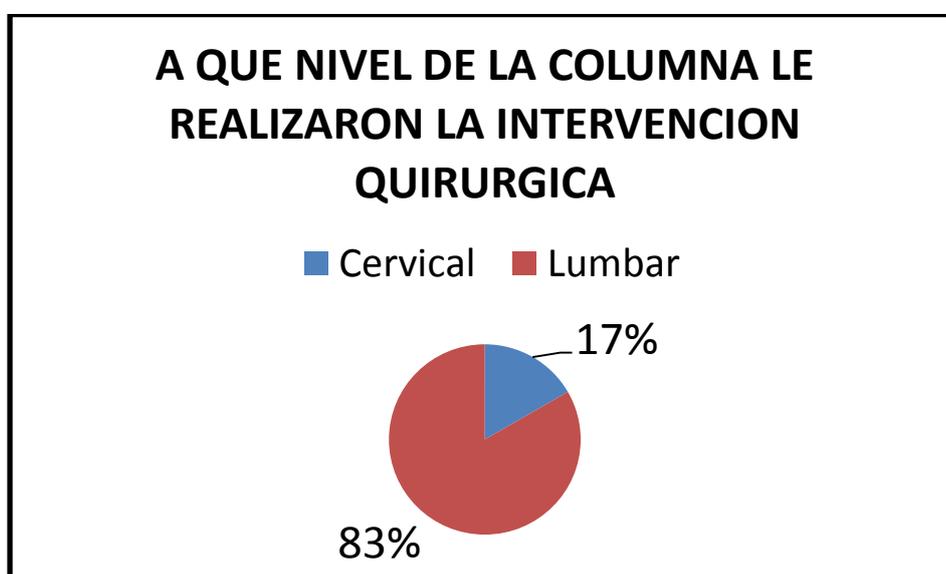
El 40 %, de los pacientes post operativos de hernia que acuden a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo son choferes ya que permanecer sentado durante períodos largos, sumado a la vibración del motor del automóvil, puede agregar presión en su columna y dañar los discos intervertebrales.

#### 4. A qué nivel de la columna le realizaron la intervención quirúrgica.

Tabla 14 Nivel de la columna intervención quirúrgica

<b>COLUMNA VERTEBRAL</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
CERVICAL	5	17 %
LUMBAR	25	83 %
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Gráfico 4. Nivel de la columna intervención quirúrgica



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

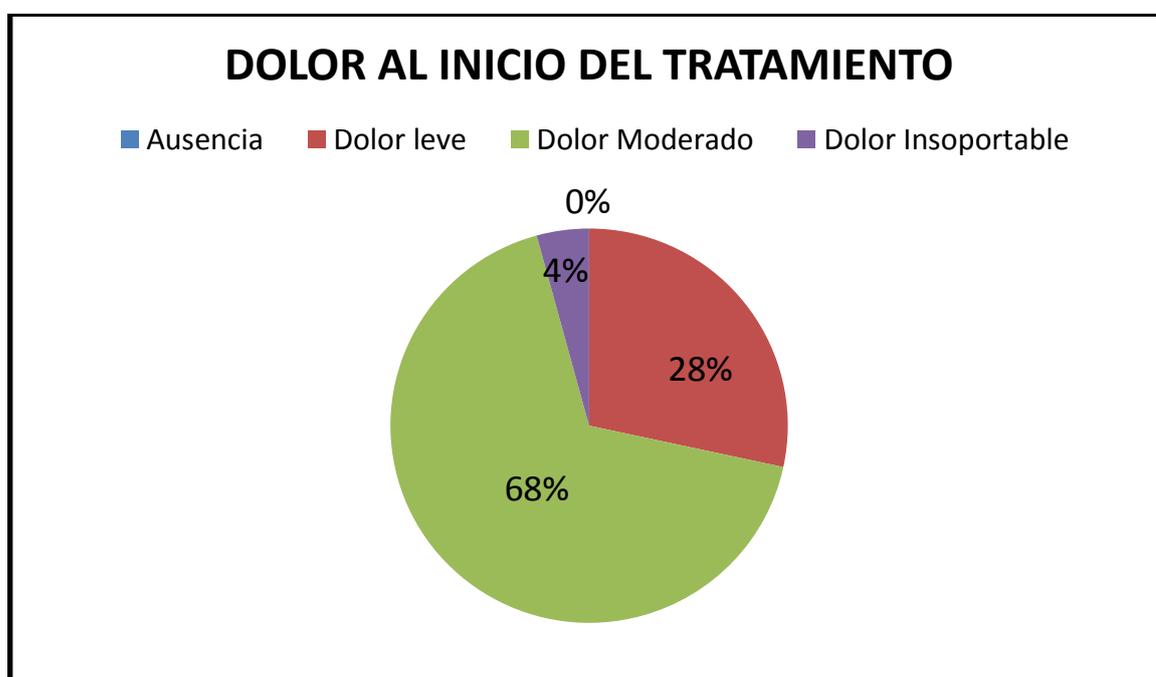
De los datos obtenidos al evaluar al paciente el 17 % que corresponde a 5 pacientes presentan su intervención quirúrgica a nivel cervical, mientras que el 83% que corresponde a 25 pacientes presentan la intervención quirúrgica a nivel lumbar siendo esta la de mayor incidencia en los pacientes que acuden a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo.

## 5. Resultado según el dolor al inicio del tratamiento.

Tabla 15 Resultado según el dolor al inicio del tratamiento.

OCUPACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ausencia de dolor	0	0%
Dolor leve	8	28%
Dolor moderado	19	68%
Dolor insoportable	3	4%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Gráfico 5. Dolor al inicio del tratamiento



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

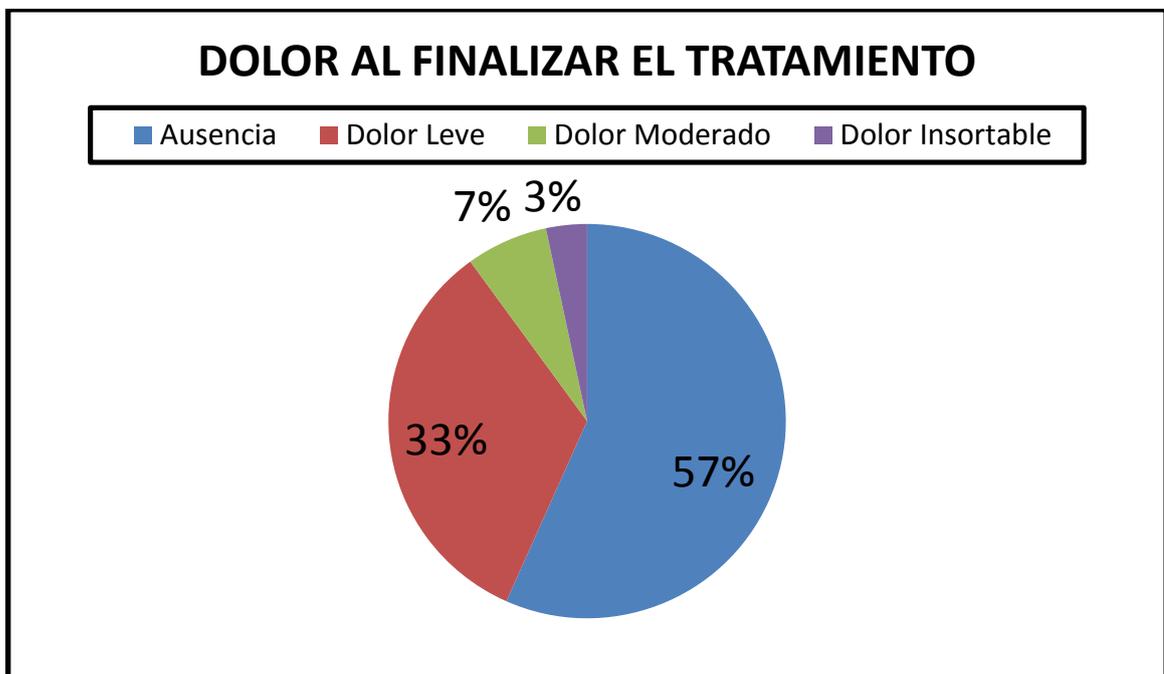
El 68% de los pacientes que asisten a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo de acuerdo con la valoración del dolor al inicio del tratamiento manifiestan que presentan un dolor moderado, mientras que 3 pacientes que representan el 4% nos indican que presentan un dolor insoportable.

## 6. Resultado según el dolor al final del tratamiento.

Tabla 16 Resultado según el dolor al final del tratamiento.

OCUPACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ausencia de dolor	17	57%
Dolor leve	6	33%
Dolor moderado	6	7%
Dolor insoportable	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Gráfico 6. Dolor al finalizar el tratamiento.



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

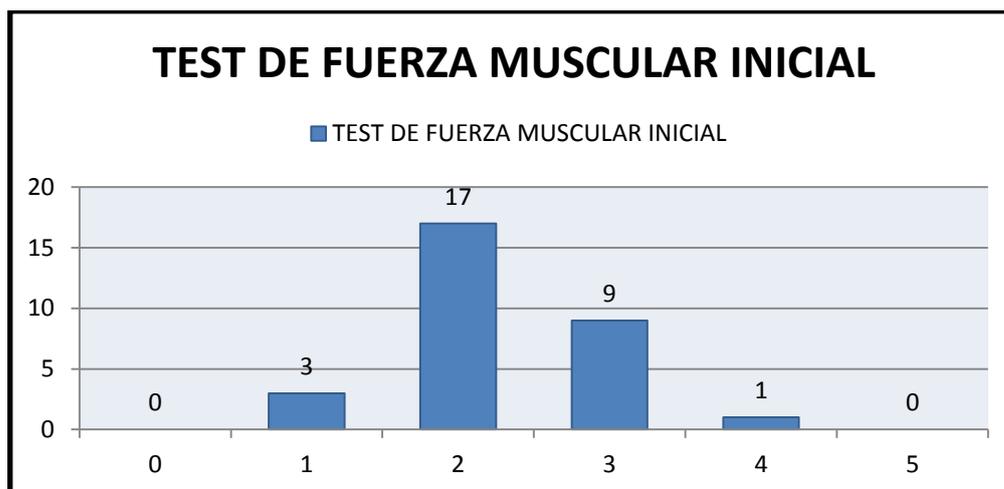
Mediante los datos obtenidos en la valoración de la fuerza muscular inicial nos podemos dar cuenta que 3 pacientes es decir el 10% presento un grado 1, el 57% es decir 17 pacientes presentan un grado 2, el 30% es decir 9 pacientes presentan un grado 3 y el 10% es decir 1 paciente presenta un grado 4.

## 7. Resultados según el Test de Fuerza Muscular inicial.

Tabla 17 Resultados según el Test de Fuerza Muscular inicial.

GRADO	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE
0	0	0%
1	3	10%
2	17	57%
3	9	30%
4	1	10%
5	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Gráfico 7. Test fuerza muscular inicial.



**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

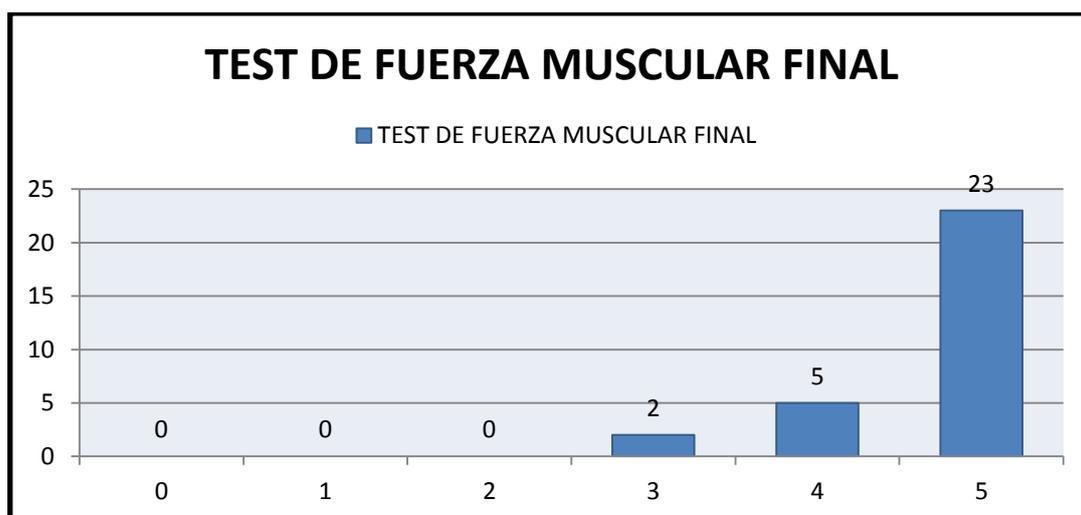
De acuerdo con la valoración del test de fuerza muscular aplicado al inicio del tratamiento obtenemos que 3 pacientes es decir el 10% presento un grado 1, el 57% es decir 17 pacientes presentan un grado 2, el 30% es decir 9 pacientes presentan un grado 3 y el 10% es decir 1 paciente presenta un grado 4.

## 8. Resultados según el test de fuerza muscular final.

Tabla 18 Test de fuerza muscular final.

GRADO	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE
0	0	0%
1	0	0%
2	0	0%
3	2	6%
4	5	17%
5	23	77%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Gráfico 8. Test fuerza muscular final



Fuente: Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

Por: Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Al realizar la valoración del test de fuerza muscular final obtenemos que 23 pacientes que representan el 77% mejoraron notablemente su fuerza alcanzando el grado 5, el 17% es decir 5 pacientes presentaron un grado 4 y el 6% es decir 2 pacientes presentaron un grado 3.

#### 4.1 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis se cumplió debido a que los ejercicios de estabilización postural alivió el dolor, mejoró notablemente la flexibilidad, la amplitud de los movimientos y se fortaleció la musculatura paravertebral de los pacientes presentados mediante este tratamiento fisioterapéutico, es así como a continuación se puede comprobar en la siguiente tabla los resultados de la aplicación.

Al aplicar a los pacientes este tratamiento fisioterapéutico, ellos sintieron una notable mejoría, alivió el dolor, mejoró la amplitud articular y la flexibilidad de los músculos paravertebrales.

Tabla N° 19. Comprobación de hipótesis

<b>TEST DE VALORACIÓN INICIAL</b>	<b>%</b>	<b>TEST DE VALORACIÓN FINAL</b>	<b>%</b>
<b>GRADO DE DOLOR INICIAL</b> Dolor moderado	68%	<b>GRADO DE DOLOR FINAL</b> Ausencia de dolor	57%
<b>TEST MUSCULAR INICIAL</b> Grado 2	57%	<b>TEST MUSCULAR FINAL</b> Grado 5	77%

**Fuente:** Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo

**Por:** Jessica Paca y Gabriela Valdiviezo

Determinando que al finalizar el tratamiento con los ejercicios de estabilización postural se obtuvo menor grado de dolor con un valor mayoritario de 57% con ausencia de dolor y el test muscular el 77% con un grado 5.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

- Los ejercicios de estabilización postural mejoran el control postural en los pacientes de la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo y constatamos que fortalecieron y disminuyeron el dolor en la musculatura paravertebral.
- Luego del post operativo de hernia se debe realizar los ejercicios de estabilización postural a partir de las 6 semanas siempre y cuando haya cedido el dolor de tres a cuatro veces por semana durante 15 a 45 minutos.
- Al realizar la valoración del test de fuerza muscular final comprobamos que 23 pacientes que representan el 77% mejoraron notablemente su fuerza muscular alcanzando el grado 5.

#### **4.2 RECOMENDACIONES.**

- El estudio realizado nos indica que la aplicación de los ejercicios de estabilización postural proporciona muy buenos resultados por lo que se recomienda elegir este tratamiento primordialmente en los pacientes post operativos de hernia.
- Continuar con el programa de ejercicios de estabilización postural ya que nos permite identificar la postura correcta durante las actividades de la vida cotidiana.
- Concientizar a los pacientes que acuden a la Asociación de Personas con Discapacidad Física de Chimborazo sobre los ejercicios de estabilización postural y sus beneficios en las personas que presentan hernia para prevenir una operación y sus posibles complicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cifuentes M, L. (2012). MANUAL DE ORTESIS Y PROTESIS. En L. Cifuentes M, MANUAL DE ORTESIS Y PROTESIS (págs. 190,191). Quito: Editorial universitaria.
- Gardner, E. (2011). ANATOMIA DE GARDNER ESTUDIO PRO REGIONES DEL CUERPO. En G. O'Rahilly, ANATOMIA DE GARDNER (pág. 630). McGraw-Hill.
- Gerard J.Tortora, B. D. (2014). Principios de anatomía y fisiología. España: Panamericana.
- Giovanni de Domenico, E. C. (2012). Masaje Técnica de Beard . En E. C. Giovanni de Domenico, Masaje Técnica de Beard (págs. 31,32,37,38). España: Harcourt Brace.
- Gradillo Vales, O. (2010). Síndromes de la Columna Vertebral. En O. Gradillo Vales, Síndromes de la Columna Vertebral (págs. 11, 15, 26,28). Buenos Aires: Librería Akadia Editorial.
- Kapandji, A. ( 2012). FISILOGIA ARTICULAR, TOMO 3: TRONCO Y RAQUIS. En A. Kapandji, FISILOGIA ARTICULAR, TOMO 3: TRONCO Y RAQUIS (pág. 256). Editorial Medica Panamericana S.A.
- Liebenson, G. (2002). Manual de rehabilitación de la columna vertebral. En G. Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral (págs. 379-392). Barcelona: Paidotribo.
- Liebenson, G. (2012). Manual de rehabilitación de la columna vertebral. En G. Liebenson, Manual de rehabilitación de la columna vertebral (págs. 379-392). Barcelona: Paidotribo.
- M. Martínez Morillo, J. M. (2008). Manual de Medicina Física. En J. M. M. Martínez Morillo, Manual de Medicina Física (pág. 500). Madrid: Casanova 191 3°.

- Rodriguez, M. O. (23 de 7 de 2013). Biomecanica de la charnela lumbosacra. Obtenido de Biomecanica de la charnela lumbosacra: [http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/8491/1/0655840\\_00007\\_0023.pdf](http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/8491/1/0655840_00007_0023.pdf)
- Rouviere Henri, D. (2005). Anatomia humana Tomo 2. En D. Rouviere Henri, Anatomia humana Tomo 2. Masson 11ª edicion .
- Snell. (2014). Neuroanatomia clinica. En Snell, Neuroanatomia clinica (págs. 390-400). 7ma edicion panoamericana .

## WEBGRAFIA

- [www.eldeportes.com](http://www.eldeportes.com)
- [lalicenciadelmovimiento.blogspot.com](http://lalicenciadelmovimiento.blogspot.com)
- [http://fisioterapia.blogspot.com/2012\\_05\\_01\\_archive.html](http://fisioterapia.blogspot.com/2012_05_01_archive.html)
- <https://theartofmed.wordpress.com/2015/06/05/c1-vertebra-atlas-and-accompanying-structures/>
- <https://www.netterimages.com/cervical-vertebrae-atlas-and-axis-labeled-anatomy-atlas-4e-orthopaedics-frank-h-netter-4619.html>
- Expert ddx Musculoesquelético, B.J. Monaster 2011
- [www.neurofisiologiagranada.com](http://www.neurofisiologiagranada.com)
- [www.spineuniverse.com](http://www.spineuniverse.com)
- [www.revistaportalesmedicos.com](http://www.revistaportalesmedicos.com)

# ANEXOS

## ANEXO 1 FOTOGRAFIA



Utilización de compresa química caliente en los pacientes.



Aplicación de masaje en los pacientes de ASODICH.



Evaluación de la maniobra de Lasegue.



Ejercicios de estabilización postural.



Ejercicios de estabilización postural para la columna.



Extensión de las caderas de rodillas.



Inclinación pélvica posterior con extensión de miembro inferior izquierdo.



Elevación de miembro superior e inferior opuestos.

## ANEXO 2 HISTORIA CLINICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA



FICHA DE EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

	<b>HICTORIA CLINICA N°</b>	<b>FECHA DE EVALUACION:</b>
<b>DATOS PERSONALES</b>		
APELLIDOS:	NOMBRES:	N° DE CEDULA:
SEXO:	EDAD:	ESTADO CIVIL:
OCUPACION:	DIRECCION:	
<b>ANAMNESIS</b>		
MOTIVO DE CONSULTA:		
ENFERMEDAD ACTUAL:		

ANTECEDENTES PERSONALES:	ANTECEDENTES FAMILIARES:	DIAGNOSTICO MEDICO:
A QUE NIVEL DE LA COLUMNA LE REALIZARON LA INTERVENCION QUIRURGICA :	CERVICAL <input type="checkbox"/>	LUMBAR <input type="checkbox"/>

**VALORACION DE LA FUERZA MUSCULAR**

INICIAL

Grado	Descripción
0	Ninguna Respuesta muscular
1	Músculo realiza contracción visible/palpable SIN movimiento
2	Músculo realiza TODO el mov Sin Gravedad/Sin Resistencia
3	Músculo realiza TODO el mov Contra Gravedad/Sin Resistencia
4	Movimiento en toda amplitud Contra Gravedad+Resistencia Mod
5	Músculo soporta resistencia manual máxima, Mov completo, Contra gravedad

**ESCALA DEL DOLOR**

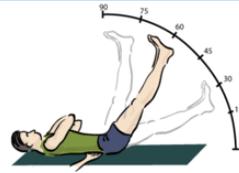
INICIAL



**SIGNO DE LASEGUE**

POSITIVO

NEGATIVO



**SIGNO DE NERI**

POSITIVO

NEGATIVO



**PLAN FISIOTERAPEUTICO**

.....  
.....

**OBSERVACIONES**

.....  
.....

**ANEXO 3 HOJAS DE REGISTRO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**



**HOJAS DE REGISTRO DE EVALUACION DEL PACIENTE.**

<b>NOMBRE</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIRMA</b>

## ANEXO 4 ENCUESTA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA.**



**“EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN POSTURAL EN PACIENTES POST OPERATIVOS DE HERNIA QUE ACUDEN AL DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LA ASOCIACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FISICA DE CHIMBORAZO PERIODO MARZO – JUNIO 2016”**

SELECCIONE CON UNAX SEGÚN CORRESPONDA.

1.-Cuál es su ocupación

Chofer                       Albañil                       Secretari(@)   
Militar                       Policía

2.- A qué nivel presenta hernia discal

Cervical                       Dorsal                       Lumbar

3- Disminuyo el dolor después de la cirugía de hernia:

SI                       NO

4.- Después del post operativo, usted puede realizar las actividades de la vida diaria como ir al baño, asearse, peinarse, caminar.

SI

NO

5.- Los ejercicios aprendidos en la terapia los practica en casa.

SI

NO

AVECES

6.- Siente usted que los ejercicios le han ayudado en su postura corporal.

SI

NO

-----

**FIRMA**