



Universidad  
**Inca Garcilaso de la Vega**  
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

# **“TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN LA HIPERLORDOSIS LUMBAR”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Carrera  
Profesional de Terapia Física y Rehabilitación

**AUTOR**

Mallma Bonilla, Henry Andrés

**ASESOR**

Lic. Morales Martínez, Marx Engels

**Lima – Perú**

**Julio - 2019**

## DEDICATORIA

*Este trabajo es dedicado a dios por el día a día de mi vida en la tierra, a mi esposa Elizabeth, padres Hilda, Nery, hermanos José Luis, Livet quienes me apoyan en cada paso de la vida que voy dando con valores, respeto ante mi prójimo y mi familia quienes son los que me aconsejan hacer cada día mejor, superior a ellos para beneficios de los míos y la sociedad.*



## AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme esa ayuda intelectual, en lo profesional, al Licenciado Morales Martínez Marx Engels el cual me brindo el apoyo en el transcurso de mi trabajo profesional y a mis docentes de la universidad que me brindaron sus conocimientos y enseñanzas para seguir avanzando en mi carrera profesional como Tecnólogo Médico en el área de Terapia Física y Rehabilitación.



## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La hiperlordosis lumbar es el aumento de la curvatura lordótica instaurada en el esquema corporal de la persona la cual se observa externamente, en posición de bipedestación relajada y para poder medir objetivamente a través de imágenes como placas radiográficas, placas topográficas, etc. Como se sabe que la columna vertebral está conformada por segmentos óseos como vertebras, discos intervertebrales, segmentos cervicales, dorsales, lumbares, sacras, coccígeas, las cuales vamos a trabajar a través de tratamientos de la columna lumbar. En el presente trabajo como muchos de otros trabajos trabajaremos en base al enfoque fisioterapéutico donde se demostrara que el daño se da en la región lumbar en la columna lumbopélvica debido al mal trabajo muscular conllevando a la contracción muscular, relajación muscular, como debilidad muscular de la región toracolumbar, región lumbosacra, para evitar la incrementación de cargas de las articulaciones, evitar la compresión de los cartílagos articulares que tapizan las superficies de engranajes vertebral para lo cual evitaremos el deterioro de dichas articulaciones. Las cuales son más notorias en las madres gestantes desarrollándose una deformidad. El diagnóstico se da mediante exanimación física y estudios radiológicos, el tratamiento conservador como un tratamiento fisioterapéutico cuyos datos se obtuvieron de fuentes bibliográficas como revistas PUBMED, SCIELO, block medical, etc. El tratamiento más efectivo como cambios es a través de la fisioterapia ya que se emplea muchos, métodos, recursos técnicos como: crioterapia, electroterapia, ultrasonido, ejercicios terapéuticos, terapia manual, etc. que cumplen diversas funciones en el organismo, ayudándolo a estimular ciertas partes del cuerpo humano que por una u otra razón se encuentran inhibida.

**Palabras clave:** hiperlordosis lumbar, alteración pélvica, tratamiento fisioterapéutico en la columna lumbar, anatomía de la columna lumbar.

## . PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENT IN HYPERLORDOSIS LUMBAR

### ABSTRACT AND KEYWORDS

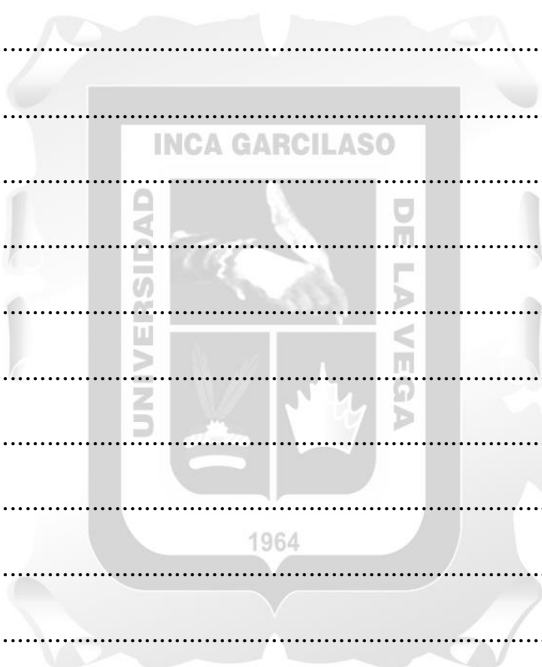
Lumbar hyperlordosis is the increase of the lordotic curvature established in the body scheme of the person, which is observed externally, in a position of relaxed standing and to be able to measure objectively through images such as radiographic plates, tomographic plates, etc. As it is known that the spine is made up of bone segments such as vertebrae and intervertebral discs in cervical, dorsal, lumbar, sacral, coccygeal segments, which we will work through lumbar spine treatments. In the present work, like many other works, we will work on the basis of my physiotherapeutic approach where it will be shown that the damage occurs in the lumbar spine at the pelvic level due to poor muscular work leading to muscle contraction, such as muscle weakness of the thoracolumbar region, region lumbosacral to prevent the increase in joint loads, avoid the understanding of the articular cartilages that cover the surfaces of vertebral gears for which we will avoid the deterioration of these joints, which are more noticeable in pregnant mothers developing a deformity. It is given through physical examination and radiological studies, conservative treatment as a physiotherapeutic treatment whose data were obtained from bibliographic sources such as PUBMED, SCIELO, medical block, etc. The most effective treatment such as changes is through physiotherapy since many, methods, technical resources such as cryotherapy, electrotherapy, ultrasound, therapeutic exercises, manual therapy, etc. are used. That perform various functions in the body, helping to stimulate certain parts of the human body that for one reason or another are inhibited.

Keywords: lumbar hyperlordosis, pelvic alteration, physiotherapeutic treatment in the lumbar spine, lumbar spine anatomy.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN .....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN .....	9
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....	10
1.1. CLASIFICACIÓN DE HIPERLORDOSIS LUMBAR.....	
1.1.1. HIPERLORDOSIS ALTA .....	
1.1.2. HIPERLORDOSIS BAJA .....	
1.2. PROBLEMA PELVICO Y LUMBOSACRO .....	10
1.2.1. LUMBALGIA.....	12
1.2.2. DISCO DEGENERADO.....	13
CAPÍTULO II: ANATÓMICA Y BIOMECÁNICA.....	15
2.1. ANATOMÍA.....	
2.1.1. COLUMNA LUMBAR.....	16
2.1.2. SISTEMA ARTICULAR .....	16
2.1.3. SISTEMA LIGAMENTOSO .....	17
2.1.4. SISTEMA NERVIOSO .....	20
2.1.5. SISTEMA MUSCULAR.....	23
2.2. BIOMECÁNICA.....	25
2.2.1. OSTEOCINEMÁTICA .....	25
2.2.2. ARTROCINEMÁTICA .....	29
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO .....	28
3.1. EVALUACIÓN.....	29
3.2. EXANIMACIÓN FÍSICA.....	32

3.3. ESTUDIOS DE IMÁGENES.....	36
3.4. TRATAMIENTO CONSERVASOR .....	38
3.5. TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO .....	38
3.6. AGENTES FÍSICOS .....	40
CONCLUSIONES .....	46
RECOMENDACIONES .....	47
BIBLIOGRAFÍA .....	48
ANEXO 1 .....	53
ANEXO 2 .....	54
ANEXO 3 .....	55
ANEXO 4 .....	56
ANEXO 5 .....	57
ANEXO 6 .....	58
ANEXO 7 .....	59
ANEXO 8 .....	60
ANEXO 9 .....	61
ANEXO 10.....	62
ANEXO 11.....	63
ANEXO 12.....	64
ANEXO 13.....	65
ANEXO 14.....	66
ANEXO 15.....	67
ANEXO 16.....	68
ANEXO 17.....	69
ANEXO 18.....	70
ANEXO 19.....	71
ANEXO 20.....	72
ANEXO 21.....	73



ANEXO 22.....74

ANEXO 23.....75

ANEXO 24.....76

ANEXO 25.....77





## INTRODUCCIÓN

La columna lumbar humana es una estructura rígida que permite soportar presiones, y a la vez flexible, lo que le da un gran rango de movilidad. Estos dos conceptos son antagónicos en sus funciones, pero a lo largo de la evolución se han experimentado el equilibrio conveniente a las necesidades motoras del ser humano <sup>(1)</sup>.

La columna vertebral presenta una estabilidad a través de sus discos vertebrales, con la ayuda del núcleo pulposo, los ligamentos son los que permiten la verticalidad vertebral desde la columna cervical hasta las columna lumbares, interviniendo la pelvis en posición neutral la que permiten una posición adecuada para la persona y sus órganos. Las alteraciones en la región toracolumbar como en la región lumbosacra va a conllevar a una alteración pélvica en lo posterior a una anteversión o retroversión acarreado problemas posturales y musculares que afectando un segmento en lo posterior lograr cambios degenerativos previos que afectan la columna lumbar <sup>(2)</sup>.

La columna lumbar, la pelvis y las estructuras adyacentes (músculos, tendones, ligamentos), tienen una gran movilidad y son una fuente importante de energía dinámica al realizar movimientos durante la marcha, etc. <sup>(3)</sup>.

La columna lumbar como la pelvis está sometida a un estrés por los cambios posicionales de la persona por su sedentarismo y mala nutrición la que con llevara a alteraciones pélvicas como posturales impidiendo un adecuado desarrollo de la persona, llevando a un hiperlordosis lumbar alta o baja como alteraciones pélvicas. <sup>(4)</sup>.

Las publicaciones difundidas sobre la columna vertebral que producen incapacidad laboral, son de alta prevalencia en el mundo. Este problema de salud pública afecta a la mayoría de las personas principalmente en la edad media de la vida. Los problemas de columna son multifactoriales y uno de ellos es el aumento de la lordosis lumbar, por aumentos del ángulo lumbosacro, ángulo lordótico y profundidad lordótica como pélvica donde se pudo observar de acuerdo a los estudios realizados se presenta un 76% en sujetos con Angulo lumbosacro de 50 radiografías estudiadas como analizadas cabe resaltar sujetos de ambos sexos siendo la prevalencia en las mujeres <sup>(3)</sup>.



## **I. ASPECTOS GENERALES**

La hiperlordosis lumbar se denomina al aumento de la curvatura lordótica instaurada en el esquema corporal de la persona, cuando la curvatura supera los 60-70° de angulación y en la rectificación cuando la curvatura es inferior a los 20° (ángulos medidos en radiografía entre las superficies superiores de los cuerpos vertebrales de L1 y S1). Así pues, hay un margen de unos 40° (entre los 20° y los 60°) en los que la columna lumbar se sitúa en los límites fisiológicos que facilitan su adecuado funcionamiento, lo cual acarrear problemas pélvicos <sup>(1)</sup>. (ANEXO 1)

### **3.1. CLASIFICACION DE HIPERLORDOSIS LUMBAR**

Independientemente de en qué parte del cuerpo se produzca un incremento en la curvatura lordótica se clasifican comúnmente en dos tipos: altas y bajas. (ANEXO 2)

#### **2.1.5.Hiperlordosis Alta**

Se refieren a la curvatura a los niveles L1 a L4 de la columna lumbar la que con lleva a lesiones a la columna vertebral, las distensiones de músculos y tendones <sup>(1)</sup>.

#### **2.1.5.Hiperlordosis Baja**

Se refieren curvatura a los niveles L4 a S1 de la columna lumbar la que con lleva a lesiones a la columna vertebral, las distensiones de músculos y tendones <sup>(1)</sup>.

### **3.1. PROBLEMA PELVICO Y LUMBOSACRO**

A mayor o menor curvatura de la raquis lumbar dependerá no solo del tono de los músculos abdominales y raquídeos, sino también de ciertos músculos de los miembros inferiores unidos a la cintura pélvica en la posición denominada astémica por Kapandji la relajación de la musculatura abdominal con lleva a una exageración de todas las curvaturas arqueadas :(ANEXO 3)

- Hiperlordosis lumbar
- Acentuación de la cifosis torácica
- Acentuación de la lordosis cervical

Debido a esto, la cabeza se desplaza hacia delante además la pelvis báscula a anteversión, la línea que une la espina ilíaca anterosuperior a la espina ilíaca posterosuperior se hace oblicua hacia abajo y hacia delante. Uno de los músculos como el psoas mayor flexiona el raquis lumbar sobre la pelvis y acentúa la lordosis lumbar que se ve agravada por la hipertonicidad del mismo, esta actitud astémica la suelen

adoptar sujetos carentes de energía y voluntad. Donde se observan las curvas en las mujeres en estado de gestación en el que la distensión de los músculos de la pared abdominal, al igual que el desplazamiento hacia delante del centro de gravedad debido al desarrollo del feto perturba considerablemente la está pélvica y la raquídea. La mayor parte de los casos de dolor lumbar se da a frecuencia de las lesiones de los discos L4-L5 y L5-S1 se debe a que son los segmentos sometidos a mayor movilidad y presión. Se añade que la lordosis lumbar con lleva angulación de los discos, que el ligamento vertebral posterior es más estrecho y que los movimientos de torsión afecten especialmente a estos discos lumbares, lo que explicaría la mayor susceptibilidad de esta región anatómica a sufrir un síndrome doloroso. Se puede relacionarse en algunos casos con la estimulación de los nervios del ligamento vertebral posterior y del anillo fibroso, comprimidos por el núcleo pulposo. El uso de métodos dinámicos permite la mejor examinación se puede usar de manera objetiva el método huc como la medición de placas radiográficas donde los valores son observados y analizados:

Angulo sacro formado por la inclinación de la cara superior de la primera vértebra sacra con una línea horizontal. Valor normal de  $30^{\circ}$

Angulo lumbosacro formado por el eje de la  $5^{\circ}$  vértebra lumbar y el eje del sacro. Valor normal  $140^{\circ}$

Angulo de inclinación de la pelvis formado por la inclinación sobre la horizontal de la línea que se extiende desde el promontorio y el borde superior de la sínfisis pubiana. Valor normal  $60^{\circ}$

Flecha de la lordosis lumbar se construye uniendo los bordes posterosuperior de la  $1^{\circ}$  vértebra lumbar y el borde inferior de la  $5^{\circ}$  vértebra lumbar. Esta línea es la cuerda de lordosis lumbar. Esta línea es la cuerda de la lordosis lumbar. La flecha se traza desde este punto a la  $3^{\circ}$  vértebra lumbar. Representa el máximo de curvatura y aumenta con la hiperlordosis. (ANEXO 4)

Reversión posterior es la distancia entre el borde posterior inferior de la  $5^{\circ}$  vértebra L. y la vertical que desciende desde el borde posterosuperior de la  $1^{\circ}$  vértebra L.

### 2.1.5.LUMBALGIA

El dolor que se localiza en la región lumbar que se irradia en todo el trayecto del nervio ciático que se presencia de signos que evidencian el dolor que se acompaña de espasmo que compromete las estructuras osteomusculares y ligamentarias del raquis. Se le considera un síndrome por la alta prevalencia de incapacidad laboral por los problemas que acarrea desde problemas musculares, atrofia musculares y conductas psicosociales ocasionando un círculo vicioso llevando a la incapacidad con un promedio de 60-85 % en toda su vida laboral pero del 15-20% en adultos dentro de varones y mujeres de edades de 30 y 50 años con un dolor localizado por debajo de las costillas es decir desde la parrilla costal hasta la región glútea acompañado de espasmos comprometiendo estructura osteomusculares y ligamentarias. El dolor es debido acción de los receptores nociceptivos condicionando el movimiento fisiológico generando condiciones inflamatorias dándose la activación de fibras A y C gracias a las sustancias P y la colecistocinina desempeñan un papel importante como la modulación y transmisión de señales dolorosa

Las clasificaciones de lumbalgia según la evolución se van a clasificar en:

Aguda: inicio súbito menor de seis semanas.

Sub aguda: duración de seis a doce semanas

Crónica: con una duración mayor a doce semanas

Según las características del dolor se van a clasificar

Lumbalgia no mecánica

Lumbalgia mecánica con afectación radicular con afectación neurológica desencadenando el dolor como contractura muscular

Lumbalgia mecánica simple sin afectación radicular o inespecífica es uno de los mayores casos por la falta de alteración estructural ya sea por el acortamiento del espacio inter discos ocasionando la compresión de las raíces nerviosas llevando a una lordosis pronunciada.

Dentro de los factores de riesgo podemos encontrar; factores psicosociales, laborales, inactividad física.

El diagnóstico después de una evaluación fisioterapéutica en base a:

Uso de exámenes físicos como marcha, posturales y el dolor.

Uso de tés de dolor, uso de maniobras, pruebas, como el de valsalva donde tras luce el compromiso radicular.

Uso de placas radiográficas, tomografías, resonancia magnética.<sup>(5)</sup> (ANEXO 5)

#### 2.1.5. DISCO DEGENERADO

El deterioro del disco intervertebral como la pérdida de la altura es debido de la deshidratación progresiva debido al envejecimiento según estudios realizados esta estructuras su cambio va iniciar con la degeneración de la columna vertebral la cual se inicia en el núcleo pulposo del d. las funciones normales de los discos de movilidad absorción y transmisión de fuerzas se van a perder con las lesiones y la degeneración de estos ocasiona dolor, el envejecimiento lleva a una degeneración de los discos intervertebrales muestran diversos cambios histomorfológicos.

El envejecimiento como la degeneración se acompaña de la disminución de células notocordales, los condrocitos son las células que van a perdurar como incrementarse el colágeno lo cual va a conllevar el incremento de colágeno y la pérdida de capacidad de metaplasia de las células notocordales lo cual van alterar el disco, donde estas células notocordales son las que, a sintetizar proteoglicanos, donde ellas son responsables de mantener el núcleo pulposo gelatinoso e hidratado. La densidad celular lo relaciona con la disminución se la hidratación y el aporte nutricional conllevando a la degeneración discal.

La degeneración discal es el incremento de la muerte celular debido al estrés de células discales, la presencia gelatinosa es debido al que el núcleo pulposo no desea deshidratarse y mantener una mezcla adecuada de proteoglicanos como la transformación celular citoplasmática en citoesqueleto con acumulo de actina en la periferie celular que ocasiona alteraciones mecanotracductuales.

Factores de riesgo.

Factores de riesgo

- Influenciada por la edad
- Antecedentes de familiares
- Lesiones en la espalda

Síntomas

- Dolor que mejora al caminar, cambiar de posiciones, o recostarse
- Dolor en la parte baja de la espalda, glúteos muslo.
- Dolor se empeora al sentarse, inclinarse.
- Periodos de dolor severo que mejora después de unos cuantos días o meses
- Adormecimiento y hormigueo dentro de las piernas
- Debilidad en las piernas
- Dejar caer el pie (incapacidad de elevar el pie y tobillo)

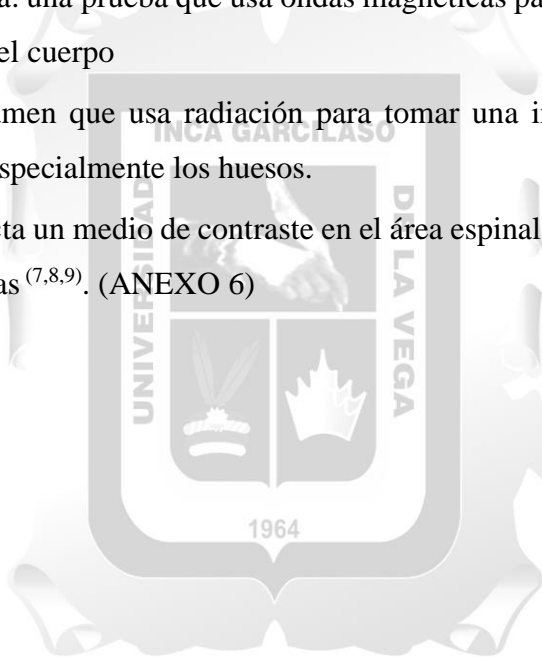
El diagnostico después de una evaluación fisioterapéutica en base a:

Exámenes de sangre y/o de orina para descartar otras causas de dolor

Resonancia magnética: una prueba que usa ondas magnéticas para captar imágenes de estructuras internas del cuerpo

Radiografía - un examen que usa radiación para tomar una imagen de estructuras internas del cuerpo, especialmente los huesos.

Discografía - se inyecta un medio de contraste en el área espinal afectada para obtener radiografías más claras<sup>(7,8,9)</sup>. (ANEXO 6)



## II. ANATOMIA Y BOMECANICA

### 2.1 ANATOMIA

La columna vertebral conocida como raquis constituida por 33 ó 34 vertebras superpuestas de discos fibrocartilaginosos a los que se unen fuertes estructuras ligamentosas, masas musculares todas las vértebras tienen una misma estructura básica las cuales están sujetas a variaciones en secciones específicas de la columna como vértebra típica que tiene componentes como el cuerpo y el arco, el cual el arco vértebra está formado por un pedículo lamina, proceso transversal, como espinosa y articular superior e inferior. La longitud de la columna espinal desde el agujero magno hasta la punta del cóccix es de 73.6cm siendo en la mujer 7-10 cm, los procesos espinosos se encuentran angulados caudalmente <sup>(10)</sup>.

De estos 33-34 segmentos, 24 son móviles y contribuyen al movimiento del tronco. Esta estructura raquídea asegura tres características fundamentales para su funcionalidad: dotar de rigidez para soportar cargas axiales, proteger las estructuras del sistema nervioso central (médula, meninges y raíces nerviosas) y otorgar una adecuada movilidad y flexibilidad para los principales movimientos del tronco <sup>(11)</sup>.

Uno de los planos en donde nos permitirá visualizar la columna lumbar en su naturaleza fisiológica es el plano sagital que nos muestra una serie de curvas desde las cervicales siete vertebras convexamente hacia anterior, dorsales por doce vertebras con una convexidad posterior; la lumbar por cinco vertebras con una convexidad anterior; la sacra, constituida por cinco vertebras con una convexidad posterior y cóccigea, formada por cuatro ó cinco vertebras que constituyen el cóccix <sup>(11)</sup>. (ANEXO 7)

El raquis debe conciliar dos mecanismos como la rigidez y la flexibilidad donde gracias a la simetría de la columna vertebral y apoyo de la pelvis se mantiene una altura en los hombros con las escápulas mantendrán el tórax en posición. Las columnas lumbares con la pelvis mantienen la posición de los miembros inferiores.

Los movimientos en todos los planos se dan gracias a la articulación de todas las vertebras formada por la columna vertebral donde los ligamentos son los que van a mantener la fijación con los músculos <sup>(12)</sup>.



### 2.1.1. COLUMNA LUMBAR

Formadas por vertebras típicas las que cuentan con un cuerpo y un arco donde a partir del arco se hallan las apófisis con unas inserciones de músculos llevan a ser articulables.

El cuerpo vertebral es el que soporta el peso de vertebra a vertebra unidos a los discos intervertebrales y ligamentosos.

El arco vertebral formado por la unión de apófisis compuesta por pedículos y láminas. Dos láminas óseas aplanadas que se extienden desde los pedículos para unirse y formar en la zona posterior el arco vertebral.

Dos pedículos que son las prominencias óseas que unen el arco vertebral desde la parte posterior del cuerpo vertebral.

La region lumbar es la que soporta el peso del cuerpo corporal ya que soporta todo el peso la articulación lumbosacra con una fuerzas cizallante ya sea en flexion o extensión que presenta un 75% de movilidad dentro de las cuales la L3 es el centro del cuerpo que esta ubicada dentro de las L4 Y L2 presentandose las una de las mayores enfermedades lumbares entre la L4, L5 como la L5, S1 <sup>(13)</sup>.

### 2.1.2. SISTEMA ARTICULAR

#### 2.1.2.1. Unidad Funcional

Tomando como base a las vertebras que están vertebra por vertebra donde las apofisis articulares se ponen en contacto una tras otra las cuales están unidas por carillas articulares superiores e inferiores y las dos articulaciones interapofisiarias <sup>(14)</sup>.

#### 2.1.2.2. Disco Invertebral

Los discos intervertebrales son los principales y responsables de la presencia de distintas curvaturas por la columna vertebral donde los discos aumentan su grosor por lo que son delgados en la región cervical y más gruesos en la región lumbar. Discos interpuestos entre los cuerpos vertebrales, responsables de distintas curvaturas, como el grosor va aumentando segun se va en descenso en la columna vertebral, el espesor va a variar desde 5mm en la región cervical, 7mm en la región torácica, 10mm en la región lumbar La capacidad del disco depende del núcleo el cual está compuesta por un gel proteoglicano hidrófilo el cual tiene un contenido muy alto de agua. Cuneiforme

más ancho en la parte anterior que la inferior ya que varía dependiendo de la región, pero es parecida la forma de los cuerpos <sup>(15)</sup>.

### 2.1.2.3. Articulación Cigapofisiarias

Son las que definen el papel funcional dentro del cuerpo vertebral tanto por segmentos como en conjunto de la columna vertebral. En la columna lumbar la articulación cigapofisiarias se puede analizar la movilidad desde un plano sagital como un plano transversal para observar el desplazamiento en los discos lumbares como en las apofisis articulares superiores como inferiores van a limitar el desplazamiento axial para proteger el disco lumbar de las torsiones e evitar el cizallamiento lumbar. <sup>(16)</sup>

El cartilago hialino recubre las superficies articulares cigapofisiarias al igual que las articulaciones sinoviales, hay presencia de un repliegue sinovial pseudomeniscal de tejido adiposo ayudando activamente a la difusión de liquido articular en la cavidad articular.

Las articulaciones interapofisiarias o cigapofisiarias funcionan sinérgicamente con el disco intervertebral se trata de articulaciones con movilidad muy limitada, clasificándose como planas. Durante la flexión de dos vértebras, las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se deslizan hacia arriba, produciéndose la separación de las apófisis articulares de la vértebra inferior. En los movimientos de extensión las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se encajan con las apófisis articulares de la vértebra inferior, produciéndose el deslizamiento de las facetas articulares hacia abajo. Además, estas articulaciones ayudan a soportar las tensiones de compresión, cizalladura y torsión <sup>(16)</sup>.

### 2.1.3. SISTEMA LIGAMENTOSO

El Sistema ligamentoso de la columna lumbar lo conforman por tejido conjuntivo los ligamentos interespinoso y supraespinoso las carillas articulares y la fascia toracolumbar proporcionan un soporte a la columna vertebral. Los ligamentos se endurecen al cargarse rápidamente debido a su viscoelasticidad. Para facilitar la descripción la funda de tejido conjuntivo puede dividirse en tres partes: 1) estructuras

del arco vertebral; 2) estructuras capsulares; 3) estructuras corporales vertebrales o anteriores <sup>(8)</sup>.

#### 2.1.3.1. Ligamentos del arco vertebral

Los ligamentos del arco lumbo vertebral desde una vista anterior como posterior lo conforman las apófisis espinosas como transversas, pedículos, láminas y ligamentos principales como secundarios ligamentos principales rodean el arco vertebral entre ellos destacan el ligamento Amarillo y interespinoso y no olvidar los pequeños como ligamento supra espinoso intertransverso en la parte posterior y ligamento intertransverso en la lateral <sup>(16)</sup>.

##### 2.1.3.1.1. Ligamento Amarillo (LA)

Es una estructura formada por colágeno y elastina como densa, corta también resistente que une la cara anterior de la lámina vertebral al borde superior de la lámina vertebral que recorre toda la columna vertebral desde la C1 a la L5 .La parte inferior del LA se divide en parte lateral con un recorrido en la cara anterior de la articulación interapofisiarias y medial que se dirige a la parte posterior de la vértebra inferior insertando en la parte superior de la cara dorsal de la lámina .Se dice que es de 20% de colágeno y 80% de elastina es un ligamento de toda la columna vertebral el cómplice de la flexión, inclinación y rotación <sup>(16)</sup>.

##### 2.1.3.1.2. Ligamento interespinoso

Los ligamentos interespinoso se encuentra en la columna vertebral se inserta desde el borde inferior de apófisis Espinosa de una vértebra hasta el borde superior de la apofisis Espinosa de la vértebra subyacente abarcando toda la longitud de las espinosas.

En la columna apreciamos la presencia de los ligamentos interespinoso hasta el espacio intervertebral de la L5 y S1. Los ligamentos interespinoso son de membranas finas, bandas delgadas, membranosas y relativamente débiles que pasan entre las espinas vertebrales. El ligamento interespinoso se extiende entre los bordes de las apófisis espinosas de vértebras adyacentes. Su borde anterior es una continuación del ligamento

amarillo. El borde posterior del ligamento aumenta de grosor para formar el ligamento supraespinoso, que está anclado a la fascia toracolumbar <sup>(16)</sup>.

A nivel cervical son insignificantes, pero a niveles lumbares son más largos y fuertes. El extremo proximal o estrecho del abanico se fusiona con el ligamento amarillo y contiene fibras elásticas, mientras que el extremo ancho del abanico se extiende en dirección posterior y está formado por fibras colágenas principalmente. En el centro del ligamento, las fibras colágenas están orientadas en paralelo a las apófisis espinosas vertebrales; en la zona distal, las fibras colágenas periféricas se ensanchan en dirección posterosuperior y posteroinferior. Esta distribución en abanico permite al ligamento expandirse sin romperse cuando las apófisis espinosas se separan durante la flexión <sup>(16)</sup>.

#### 2.1.3.1.3. Ligamento supraespinoso

El ligamento supraespinoso está junto al borde posterior del ligamento interespinoso. A lo largo de su trayecto lumbar está muy adherido al borde posterior de las apófisis espinosas lumbares y al ligamento interespinoso <sup>(16)</sup>

#### 2.1.3.2. Ligamento capsulares

Las apófisis articulares de las vértebras lumbares forman las articulaciones facetarias o cigapofisiarias. <sup>(8)</sup>

#### 2.1.3.3. Ligamentos anteriores de la articulaciones facetarias

Este ligamento es la que une las articulaciones vertebrales de la columna

##### 2.1.3.3.1. Ligamento longitudinal anterior

Es ligamento es el que une los cuerpos vertebrales en la región lumbar, consta de una banda engrosada de fibras colágenas de forma vertical que se extiende desde la base del occipital del cráneo hasta la superficie del sacro donde se continúa con la cara antero medial de la cápsula de la articulación sacro ilíaca (ASI).

A lo largo de su recorrido se inserta en los cuerpos vertebrales y en los discos intervertebrales dando estabilidad a las vértebras e impidiendo el hiperextensión de la CV. <sup>(16,17)</sup>

##### 2.1.3.3.2. Ligamento longitudinal posterior. - El ligamento longitudinal posterior

va desde la parte posterior de la CV donde está inmerso también en el periostio de las vértebras y se extiende desde la base del occipital del cráneo (como membrana tectorial) hasta el sacro. Este ligamento longitudinal posterior son mas robustas en la capa externa del anillo fibroso del disco intervertebral y más debiles en el cuerpo vertebral donde el ligamento se arquea sobre la aperture del agujero para la vena central. Siendo el más delgado, tanto en anchura como en grosor, que el anterior por lo que el principal elemento de resistencia frente a la flexión de la columna lumbar en el ligamento Amarillo. A lo largo de su distribución lumbosacral el ligamento posterior actua como zona de inserción del saco dural. Estas inserciones se realizan en parte mediante una serie de adhesiones anteriores denominadas ligamento de Hoffman. (17)

#### 2.1.4. SISTEMA NERVIOSO

Los nervios que se encuentran en la columna lumbar en la región lumbar como región pélvica

Nervio femoral nervio obturador dentro delos cuales se encuentra el plexo lumbar los cuales se ramifican, los músculos de la cadera como los músculos psoas mayor y menor (L1-L5), el músculo cuadrado lumbar (T12-L3), y los músculos intercostales lumbares. Los nervios de la parte superior del plexo siguen siendo más o menos organizados de la misma manera que los nervios intercostales. (18)

Ramas:

##### **Nervio Iliohipogástrico**

Este nervio trascurre por el interior de músculo cuadrado lumbar a lo largo de la cara dorsal para luego Participar en la inervación de los músculos oblicuo menor o interno y el transverso abdominal, luego distribuirse en los tegumentos pubis del escroto en el varón y en la mujer en los labios mayores se del Emite dos ramas principales uno de los nervios que recorre por el músculo cuadrado lumbar a lo largo de la cara dorsal para pasar luego entre el músculo transverso del abdomen y el músculo oblicuo interno del abdomen.

##### **Nervio Ilioinguinal**

Emerge del borde lateral del psoas mayor justo debajo del nervio Iliohipogástrico y pasa oblicuamente hacia abajo alrededor del interior del abdomen, que se extiende

hasta el cuadrado lumbar. Perfora el oblicuo interno pasando profundamente a la aponeurosis del oblicuo externo y entra al conducto inguinal, llegando a la piel a través del anillo inguinal superficial y la fascia espermiática externa (19).

### **Nervio Genitofemoral o Genitocrural (L1, L2)**

Esta dentro de la sustancia del psoas mayor de L1 y L2 a la rama genital pasando por detrás de del uréter hacia el ligamento inguinal a través de rama genital que corre por toda la pared abdominal y femoral por debajo del ligamento inguinal.

### **Nervio cutáneo lateral del muslo (L2-L3)**

El musculo iliaco como la espina iliaca se encuentra con el nervio par extenderse por debajo del ligamento inguinal.

### **Plexo Sacro**

El plexo sacro está formado por el tronco lumbosacro y las ramas anteriores de los cuatro primeros

- a) El tronco lumbosacro, formado por L5 y la anastomosis que lo une a L4, desciende por delante de la articulación sacroilíaca y se anastomosa con S1 a la altura de la escotadura ciática mayor <sup>(8)</sup>.
- b) S1 sigue el borde superior del piramidal, se fusiona con el precedente formando un ángulo en donde se encuentra la arteria y las venas glúteas y termina en S2.
- c) S2 aparece en el intervalo de los dos fascículos superiores del piramidal y se divide en dos ramas, una superior para S1 y otra inferior para S3.
- d) S3 transversal, se adosa a la rama inferior de S2 (nervio trigémino de Jehring)
- e) S4 se divide en dos ramos, uno ascendente para S3 y otro descendente para S5.

El plexo sacro tiene la forma de un triángulo cuya base corresponde a la línea vertical que une el último agujero de conjunción de la columna lumbar con el 4º agujero sacro anterior <sup>(8)</sup>.

### **Facia toraco lumbar**

Las fascias lumbares se distribuyen en tres capas. La capa anterior es delgada y membranosa, mientras que las capas media y posterior y circundan de forma colectiva

a los músculos paraespinales. Las tres capas convergen y se fusionan a nivel del rafe lateral, entre la duodécima costilla y la cresta ilíaca.

#### Capa anterior de la fascia lumbar

La capa anterior de la fascia lumbar cubre el cuadrado lumbar, se une lateralmente a la CMF a nivel del rafe lateral y se inserta medialmente sobre la cara anterior de cada apófisis transversa lumbar. Es fina (0,1 mm), membranosa y puede fusionarse con la fascia que cubre al psoas en sentido lateral <sup>(8)</sup>.

#### 2.1.5. SISTEMA MUSCULAR (acortados y debilitados)

Músculos que se encuentran en los cuatro cuadrantes en una posición lateral derecha son los que van a influir a la posición equilibrada en cada cuadrante primer cuadrante:

Cuadrante 1-3: son los que presentan los músculos acortados como (anteversores) <sup>(11)</sup>:  
(11)

Musculo dorsal largo. - músculo ancho que se extiende desde el sacro hasta la tercera vértebra cervical situado dentro del músculo sacrolumbar, extiende la espalda, flexiona la columna vertebral lateralmente participa en la extinción del cuello contribuye a la espiración <sup>(19)</sup>.

Musculo epiespinoso. - musculo de banda medial la cual está formada musculitos que traccionan la apofisis espinosa <sup>(20)</sup>.

Musculo cuadrado lumbar. - musculo grande situado en la pared abdominal posterior que se extiende desde la pelvis en la cresta iliaca y la doceava costilla a nivel de las raíces de L1- L4 estabiliza la columna lumbar, asiste en las espiraciones forzadas como equilibra las costillas durante la inspiración profunda. <sup>(21)</sup>.

Musculo psoas iliaco. - musculo situado en la fosa iliaca superior de la pelvis la cual mantiene la postura erguida como estabiliza la columna lumbar a traves del tirar la pelvis hacia delante e inclina hacia delante la cual flexiona la cadera <sup>(22)</sup>.

Musculo sartorio. – músculo superficial del muslo que va hasta la superficie proximal de la tibia medial la cual interviene en la flexión de cadera, como de rodilla y rota cadera externamente. <sup>(22)</sup>.

Musculo pectíneo. - músculo situado en la parte superior del muslo e profundo de la ingle flexiona y aduce la cadera participa en la fase de balanceo en la marcha <sup>(22)</sup>.

Musculo aductor menor. - músculo situado en la rama inferior del pubis a nivel del musculo pectíneo se ensancha de manera triangular sus fibras se extienden hacia abajo el cual aduce el muslo <sup>(22)</sup>.

Musculo aductor mediano o largo. - es el musculo triangular largo y delgado presente en la cara medial del muslo surge del cuerpo del pubis mediante un tendón insertándose en la línea áspera del fémur <sup>(22)</sup>.

Musculo recto anterior de los cuádriceps. - musculo que forma parte del grupo de cuádriceps el cual también flexiona el muslo se origina en las EIAl el cual se dirige a la tibia con flexión de cadera y extensión de rodilla que interviene en la marcha en las distintas fases <sup>(22)</sup>.

Musculo tensor de la fascia lata. – musculo anterior que se origina en el labio externo de la cresta iliaca de la EIAs del área de la superficie glútea el cual llega a cóndilo lateral de la tibia llevando a flexión abducción como rotación interna de la cadera <sup>(22)</sup>.

Cuadrante 2-4: son los que representan músculos débiles como (retroversores) <sup>(11)</sup>:

Musculo recto anterior del abdomen. - musculo ubicado en la parte anterior de la apofisis xifoidea el cual hallamos el ombligo se inicia desde el quinto a séptimo cartílago costal terminando en la cresta púbica de la sínfisis púbica <sup>(23)</sup>.

Musculo oblicuo mayor del abdomen. – musculo presente en la parte anterior del abdomen que se origina en la quinta a doceava costilla se inserta en a la aponeurosis de la vaina del recto del abdomen, con unión ligamentaria en la cresta iliaca lleva a flexión e inclinación lateral de tronco <sup>(23)</sup>.

Musculo oblicuo menor del abdomen. – musculo presente en la fascia toracolumbar que se origina EIAs que se insertara en la octava y doceava costilla llevando al tronco en flexión e inclinación lateral <sup>(23)</sup>.

Musculo transverso del abdomen. – musculo ubicado entre las costillas inferiores por encima de la cresta iliaca <sup>(23)</sup>.

Musculo glúteo mayor. – musculo ubicado en la fosa iliaca externa en sus dos terceras partes cara posterior del sacro con inserción en el borde posterior de la fascia lata llevando a la cadera en extensión, abducción y rotación externa de cadera <sup>(23)</sup>.



Músculos erectores de la columna tiene una porción lateral, una porción intermedia y una porción medial espinal. Los erectores vertebrales y el multífido se exponen en el contexto de la fascia toracolumbar para apreciar al completo las múltiples funciones en la movilidad y estabilidad de la región lumbopélvica <sup>(11)</sup>.

El músculo iliocostal erector vertebral es el componente que se inserta en la columna torácica y costillas, mientras que el erector vertebral profundo es la porción insertada en las apófisis transversas de las vértebras lumbares. Los fascículos inferiores de la porción torácica forman una inserción tendinosa ancha y robusta en el ilíaco y en el sacro denominada aponeurosis del erector vertebral. El músculo iliocostal torácico y la porción antero inferior del músculo oblicuo interno tienen una activación preferente en posición erecta de pie y sentada, y son menos activos en posiciones pasivas del tronco.

Se ha señalado que las inserciones del músculo iliaco se originan en la superficie anterior de la aponeurosis del erector vertebral. La inserción anterior en las apófisis transversas sirve como freno dinámico contra el cizallamiento anterior de las vértebras el psoas mayor tienen al contribuir a la estabilidad de la columna lumbar. Estos dos músculos forman una sujeción muscular que contribuye simultáneamente a la compresión de los segmentos vertebrales lumbares y crean una restricción dinámica a las fuerzas de corte posteroanteriores en la columna lumbar.

El músculo multífido actúa como extensor de la columna lumbar debido a sus inserciones en la apófisis espinosa. Esta inserción en la apófisis espinosa, bastante posterior al eje de movimiento de la columna lumbar. Proporciona al músculo un brazo de palanca excelente para la extensión lumbar. La porción profunda del multífido actúa sobre segmentos vertebrales lumbares individuales en compresión más que en torsión porque sus inserciones en el borde inferior de la lámina, apófisis mamilares y cápsulas articulares facetarias de las vértebras lumbares están más cerca del eje de movimiento de la columna lumbar <sup>(11)</sup>.

## 2.2 BIOMECANICA

La funcionabilidad del movimiento de la columna lumbar se da por el ángulo sacro oscila entre los 30° formada por la inclinación de una línea en la cara superior de la

primera vertebra sacra con una línea horizontal. Cabe destacar el Angulo lumbosacro oscila dentro 140° formado por una línea en la 5° vértebra lumbar y el eje sacro. El ángulo de inclinación de la pelvis en 60° formado por la línea horizontal del promontorio y el borde superior de la sínfisis del pubis.

Las carillas articulares superiores en la región lumbar de L5 y la región sacra de S1 forman un Angulo debe de ser menor a los 70° en la que ayudara a la estabilidad mecánica de la columna, impidiendo la alteración de la musculatura lumbosacra lumbar.

La presión del núcleo pulposo descarga tensión en las fibras periféricas de los ángulos por lo que se considera como una esfera que se inclina de anterior a posterior permitiendo la articulación de todo el complejo.

La amortiguación de la vértebra a través de los Disco Intervertebrales permiten el dinamismo de la columna no solo en las movilizaciones sino también en las rotaciones en la que influyen el equilibrio de las fuerzas de la presión de los discos.

Aunque el acortamiento de la musculatura flexora en la movilización, como la rotación de la biomecánica de la columna lumbar no es la adecuada no solo por el acortamiento muscular ya se por el sedentarismo y la edad que va a con lleva el acotamiento de fibras facilitando la anteversión no solo de la columna lumbar influyendo en la musculatura anterior como posterior e internas <sup>(8)</sup>.

### **2.2.1. Osteocinémática**

La columna vertebral con la movilidad en la región lumbar donde los movimientos se realizan desde la L5-S1 donde el patrón de movimiento varia en la posición sagital del segmento la cual permite la elasticidad la cual va a permitir la movilización en un eje de la columna vertebral con movimientos básicos de flexión, extensión inclinación y rotación

Segmento lumbar

Flexión a nivel posterior de la columna vertebral

ligamento vertebral común posterior

ligamento amarillo

ligamento interespinoso

Extensión a nivel anterior de la columna vertebral

ligamento vertebral común anterior

rozamiento de apófisis articulares

inclinación

ligamento de la convexidad

rotación

contacto de vértebras lumbares a nivel de las articulaciones interapofisiarias <sup>(24)</sup>:

### 2.2.2. Artrocinemática

Las movilizaciones de las articulaciones de las extremidades de los huesos se van a analizar gracias a la trayectoria de centros instantáneos de la rotación TCIR para observar la flexión como la extinción donde el eje de rotación se en la mitad posterior del eje del disco. <sup>(24)</sup>

Las principales de las articulaciones posteriores de la columna vertebral entre las articulaciones cigapofisiarias como las inserciones musculares son los que se pueden del movimiento de los discos vertebrales. El ángulo de cada articulación en el plano sagital determina el grado de resistencia como también cuando la articulación se orienta en un plano frontal más es la resistencia, pero menor es la resistencia en un plano transversal, el componente posterolateral se orienta más en un plano sagital ofrece una resistencia al movimiento

En la movilización de flexión las articulaciones de la columna vertebral realizan una inclinación como un ligero deslizamiento hacia delante en el plano sagital lo cual da inicio de la vértebra superior, la cual lleva un espacio intervertebral donde el núcleo se desliza hacia atrás de modo que las fibras posteriores del anillo aumentan la tensión para dar el paso al distanciamiento de las articulaciones cigapofisiarias dentro de las cuales la apófisis espinosa se ve su distancia reflejada.

En la movilización de extensión la vértebra superior se desliza hacia posterior para dar pase al núcleo a anterior dándose una mayor tensión en las fibras anteriores estirando a la vértebra superior a su posición habitual, la articulación cigapofisiarias en un plan como es en el plano sagital se expresa con una resistencia en el movimiento de la columna vertebral, el ligamento vertebral común posterior se estira para dar pase al

encaje de las apófisis articulares posteriores de la vértebra inferior , mostrándonos unas apófisis espinosas contactadas entre si dando al pase de la extensión vertebral.

La movilización de rotación axial en su propio eje cuya oblicuidad se opone al sentido del movimiento de la rotación la cual se tensa, las fibras intermedias se distienden, cuyas fibras son oblicuas donde el núcleo está fuertemente comprimido y su tensión interna aumenta proporcionalmente con el grado de rotación, para asociar el movimiento a una flexión y rotación la cual puede desgarrar el anillo por la presión como de las articulaciones cigapofisiarias al darse este movimiento va conllevar a dos fuerzas, una a la de derecha y otra a la izquierda la cual va a conllevar a la disociación de apófisis espinosas para llevar a tensar fibras para tener un balance en ambos cuerpos vertebrales.<sup>(11)</sup>



### III. DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO

Gracias al interrogatorio con ayuda de la anamnesis orientados a tener esa información estableciendo la ubicación de la lesión, características del dolor, el inicio del dolor, determinar los síntomas producto de la falta de coordinación muscular, determinar los signos de una conducta álgida y observar conductas limitadoras funcionales que presenta la persona, con ayuda de tés, métodos se permite llegar al producto final que es el diagnostico real a lo que se quiere dar a conocer<sup>0</sup>.

#### 3.1. EVALUACION

La hiperlordosis lumbar con el paso de los años se va haciendo notorio, la curvatura lordótica en la columna lumbar se mantiene erguida anatómicamente, fisiológicamente, las alteraciones lumbares a largo o corto plazo las degeneraciones vertebrales como la sobre carga en los discos intervertebrales don algunas de las consecuencias de esta hiperlordosis

(Shirley A. Sahrman “Kendall la evaluación a la persona con hiperlordosis lumbar se tendrá que evaluar desde punto de vista en planos y ejes tanto que se tomara en cuenta la esteticidad por el uso de métodos.

Para poder evaluar mejor se evaluaría con:

Uso de la técnica de alineación de la plomada

Uso de la cuadrícula

Uso de cuadrantes de la pelvis <sup>(25)</sup>.

En la región lumbopélvica las actividades físicas diarias experimenta constante movimiento que se ve reflejado con molestias en la parte de la cintura, región lumbo pélvica para poder visualizar mejor se tendrá que trazar cuadrantes imaginarios o en cuerpo de la persona para una mejor exploración lumbopélvica:

La observación de la postura en los diferentes planos, los signos locales de color de piel entorno del tejido blando nos mostraran si existen problemas como a nivel de columna lumbar, discal, muscular, facial, etc.

La amplitud del movimiento en flexión como en extensión en las diferentes posiciones en bipedestación, sedestación, la rotación de la columna lumbar se ve reflejada.

La prueba se esfuerza en compresiones, distracciones lumbares, torsiones lumbares.

Prueba de provocación por la presión de la columna lumbar nos mostrara el input de la columna lumbar.

Palpación de musculatura lumbo pélvica refleja la musculatura y sus adherencias a la parte ósea y articular incluyendo la fascia

Prueba de movilidad de los miembros inferiores, cadera

Pruebas neurológicas por dermatomas y miotomas <sup>(26)</sup>.

a. Posición de bipedestación

La posición con ayuda de la postura nos va a permitir una mejor visualización la curvatura convexa, se ve reflejada por los estudios en adolescentes de 14 a 15 años con la ayuda del plano sagital en una vista lateral en los cuerpos vertebrales lumbares se calcula la curvatura lumbar a partir de la T1, L5 con centro lumbar en T12, L1 (centroide). Los adolescentes varones tienen una curvatura de 25,6 grados mientras que en las mujeres es de 30,8 grados señalando las que mayores presentan la hiperlordosis lumbar es en las mujeres.

La alineación pélvica se presenta cuando la espina iliaca anterosuperior se encuentra en el mismo plano vertical de la sínfisis púbica pero horizontal la desviación angular entre el plano horizontal y la línea que une la EIAS con la espina iliaca posterosuperior. Se utiliza con frecuencia en la valoración clínica de la inclinación pélvica. Una idea frecuente es que este Angulo debe ser muy pequeño, normalmente menor de 5° en algunas mujeres las EIAS es mucho más bajas que las EIPS, pero no se debe a una inclinación anterior de la pelvis.

Estas variaciones extremas en la relación entre las EIAS y las EIPS no se han observado en hombres son las de pelvis alta. Una pelvis alta es aquella en la que la altura de la pelvis, medida desde la tuberosidad isquiática hasta el punto más alto de la cresta iliaca representa un porcentaje de la altura total más elevado que el porcentaje de la altura total más elevado que el porcentaje promedio.

Otra variación estructural observada en clínica es aquella en la que la línea de la cintura de un hombre se localiza por lo menos 2,5 centímetros por debajo del punto más alto de su cresta iliaca en lugar de por encima de esta. Los hombres con cresta iliacas altas tienen espaldas planas que no se asocian a inclinaciones posteriores de la pelvis <sup>(24)</sup>.

La utilización de flechas tangenciales en las placas en esta posición no van a ilustrar mejor la manera que se ve reflejada la lordosis lumbar desde la L1 con la S1 con uso de las flechas sagitales los que van a permitir determinar el grado de correlación con el segmento lumbar. El uso de la plomada en las flechas sagitales mediante la determinación de la distancia, la verticalización de la plomada donde los valores no deben ser mayor de 35mm siendo los valores de 20 y 35mm normales, para medir el ángulo lordótico para formar el ángulo lumbar con la proyección de las mesetas superior de la L1 e inferior de la L5 para formar el ángulo normal de 25 a 45 grados <sup>(26)</sup>.

b. Posición sedente

Las inclinaciones de la pelvis en sentido posterior se pueden reflejar e identificar las acciones musculares específicas relacionadas con alteración del movimiento en esta posición desde la base de sustentación

La alineación pélvica se presenta cuando la espina iliaca anterosuperior derecha como izquierda se encuentra en el mismo plano horizontal donde la pelvis se mantiene neutral donde la columna vertebral se encuentra verticalmente.

La posición de sedestación con apoyo isquiático donde el peso del cuerpo reposa únicamente sobre los isquiones donde la pelvis esta en equilibrio inestable, más bien solicitada en anteversión.

En la sedestación la columna lumbar es plana, la línea de la gravedad es anterior a la columna, la carga sobre la columna lumbar es mayor, la tracción anterior de la columna, como también se ejercen fuerzas adicionales de compresión y cizallamiento anterior al no usar el apoyo de brazos en la silla <sup>(24)</sup>.

c. Posición decúbito supino

El decúbito supino con los miembros inferiores extendidos es la posición más comúnmente adoptada para el reposo la tracción sobre el musculo psoas mayor provoca una hiperlordosis.

Lumbar y produce un hueco debajo de los riñones. En la posición de decúbito supino con los miembros inferiores flexionados, la relajación de los músculos psoas mayor acarrea una retroversión pélvica y una disminución de la lordosis lumbar, el hueco de los riñones contacta con el plano de apoyo consiguiendo así una mejor.

### 3.2.EXAMINACION FISICA

El origen del dolor por la mala postura de la persona que presenta una inclinación, rotación, relacionado al dolor referido que hace que se adopte una postura de evitar el dolor, lo cual se conllevara a los problemas de columna lumbar gracias a la observación del paciente como la posición de la cabeza, cintura escapular, las curvas de la columna lumbar en donde se busca la asimetría, relaciones de las regiones.

Las pruebas de longitud muscular son usadas para identificar los músculos cortos debido a la articulación manteniendo una correlación de los músculos acortados. El alineamiento o la corrección del alineamiento en la bipedestación puede reducir la tensión muscular de la región lumbopélvica.

El diagnostico fisioterapéutico desde el punto de la evaluación se determina a las alteraciones funcionales que se puedan presentar debido a una adecuada anamnesis ya realizada donde va incluir en una evaluación los puntos ya mencionados.

Uso de pruebas:

- **Prueba de Faber (Patrick)**

**Objetivo:** valorar el tono del musculo psosiliaco

**Posición del paciente:** decúbito supino

**Posición del examinador:** De pie, a la altura de la pelvis de paciente

**Ejecución:** el examinador toma como caudal la rodilla del paciente y lleva en flexión



de cadera y rodilla hasta que la planta del pie repose sobre la rodilla contralateral para llevar la cadera en abducción mientras con la mano opuesta (izquierda) frenar el adelantamiento de la hemipelvis.

**Hallazgo positivo:** déficit de separación para que la rodilla permanezca claramente por encima de la rodilla contralateral indicaría espasmo del psoas.

**Comentarios:** en condiciones normales la rodilla ipsilateral desciende hasta el plano de la Camilla o se sitúa a la altura de la opuesta de no ser así se trataría de un problema muscular<sup>(60)</sup>.

- **Prueba de Thomas (Anexo )**

**Objetivo:** valorar el grado de flexibilidad, como ver si no hay acortamiento en músculos isquiotibiales sobre todo en el músculo glúteo mayor.

**Posición del paciente:** en decúbito supino.

**Posición del examinador:** indiferente

**Ejecución:** el paciente toma ambas manos las rodillas contralaterales el cual lleva hacia el tronco en flexión de cadera.

**Hallazgo positivo:** la flexión de la cadera y de rodilla contralateral incremento de hueco poplíteo.

**Comentarios:** la posición inicial valora la lordosis lumbar ante una contractura de flexión de cadera.

- **Prueba para contractura del recto anterior (Anexo )**

**Objetivo:** valorar el grado de flexibilidad, acortamiento del recto anterior del cuádriceps

**Posición del paciente:** decúbito supino con la rodilla flexionada al borde de la Camilla con los pies en el aire.

**Posición del examinador:** indiferente.

**Ejecución:** el paciente abarca con ambas manos a la rodilla contralateral a la cadera e induciendo a una flexión máxima.

**Hallazgo positivo:** si la rodilla no movilizada inicia su extensión es indicativo a contractura del recto anterior.

**Comentarios:** estudio y comparación de ambas extremidades.

- **Maniobra de Bragard** (ANEXO 17)

**Objetivo:** valoración de un síndrome de compresión radicular.

**Posición del paciente:** decúbito supino.

**Posición del examinador:** sujeta con una mano el talón y con la otra coge la rodilla.

**Ejecución:** en esta posición eleva lentamente la pierna con la rodilla extendida. Cuando aparece un dolor de tipo Lasegué, se deja caer la pierna hasta que no perciba dolor y en esa posición se realiza una flexión dorsal del pie, que suele volver a desencadenar el dolor ciático.

**Hallazgo positivo:** si el signo de Bragard se considera positivo, se deberá sospechar una compresión radicular localizada entre L4 y L5.

- **Maniobra de Kernig** (ANEXO 18)

**Objetivo:** evidenciar la presencia de una lesión mecánica en la columna lumbar.

**Posición del paciente:** decúbito supino con las manos entrelazadas y situadas detrás de la cabeza.

**Posición del examinador:** de pie, lateral al paciente.

**Ejecución:** el examinador efectúa una flexión forzada de la cabeza sobre el pecho, mientras el paciente, mantiene una flexión bilateral de 90° de cadera y rodilla a continuación, extiende pasiva y lentamente la rodilla del lado afecto.

**Hallazgo positivo:** el paciente refiere dolor en el cuello y, especialmente en la zona lumbar durante la extensión de rodilla.

**Comentarios:** en realidad esta prueba es la suma de dos: flexión de la cabeza que fue descrita por brudzinski, y extensión de la rodilla con la cadera flexionada, propuesta por Kernig. El principio es similar al de Lasegué, ya que persigue incrementar la tensión neural.

-Averiguar el nivel de la lesión propioceptivo.

-Analizar dermatomas correspondiente

-Activando los reflejos como rotuliano, tendinosos

Reflejo rotuliano: con el paciente sentado con las piernas colgando. Un pequeño golpecito firme sobre el ligamento rotuliano con un martillo de reflejos causa normalmente la extensión de pierna. Si el reflejo es normal se notará la contracción del músculo. Este reflejo valora los nervios L2–L4. La ausencia de este reflejo rotuliano puede ser el resultado de una lesión que interrumpe la inervación del músculo cuádriceps femoral.

Reflejo tendinoso aquileo esta mediado a través del segmento medular S1. Paciente debe estar sentado con la rodilla flexionada a 90° y la extremidad afectada colgando



### 3.3. ESTUDIO DE IMÁGENES

La hiperlordosis lumbar es el principal factor para el dolor bajo de la espalda a través de tres protocolos de ejercicios terapéuticos para la corrección de los segmentos corporales.

El uso de imágenes para el descarte de los problemas lumbares en la hiperlordosis lumbar en proyección AP (antero posterior) donde la curvatura se pronuncia en las mujeres que en los varones comienza en la duodécima vertebra dorsal y termina en el sacro se puede comprobar con el método Huc a través de puntos y ángulos con el uso de placas radiográficas el cual el método de Huc se puede comprobar el grado de la hiperlordosis lumbar en ángulos.

En método radiográfico donde se traza líneas horizontales contando de puntos de la espina ilíaca anterosuperior, posteroinferior y el punto más alto de la cresta ilíaca por segmentos aloja la médula espinal con sus pares de nervio espinales lumbares por los forámenes de conjunción hacia músculos, ligamentos y la piel de la región inguinal, lumbar y de los miembros inferiores. El ángulo lumbosacro que se forma entre el plano horizontal y el plano inclinado de la superficie superior del sacro. La quinta vértebra lumbar, que recae toda la fuerza de la columna vertebral ejerce una fuerza deslizante cizallante en sentido anteroinferior (Kapandji, 2002). Cuando este ángulo crece el declive del plano también aumenta, provocando dolor por distensión de estructuras ligamentosas y sobrecarga de estructuras articulares. El Angulo sacro formado por la cara superior de la primera vertebra sacra con una línea horizontal con valor normal de 30 grados. Además, en posición estática, el aumento del ángulo condiciona una hiperlordosis que es causa de dolor por varios mecanismos: compresión del disco intervertebral lumbosacro en su parte posterior, sobrecarga en las articulaciones interapofisiarias, estrechamiento del foramen de conjunción lumbosacro y compresión radicular (Adams & Hutton, 1985). Además del ángulo lumbosacro existen otros ángulos lumbares que determinan la curvatura lumbar a los cuales no se les debería restar importancia, como es el caso del ángulo de la lordosis lumbar, el cual se observa en una radiografía de proyección lateral por la intersección de dos rectas: una que va desde la parte superior de la primera vértebra lumbar y la otra de la meseta superior del sacro. El ángulo se inclinación de la pelvis formado por la inclinación sobre la

horizontal de la línea que se extiende desde el promontorio y el borde superior de la sínfisis pubiana donde el valor normal es 60 grados Este ángulo puede estar influido por el ángulo lumbosacro y es de importancia a la hora de una evaluación de la curvatura lumbar (Chernukha *et al.*, 1998).

Las flechas de la lordosis lumbar se construyen uniendo los bordes superiores de la 1ª vértebra lumbar y el borde posteroinferior de la 5ª vértebra lumbar. Esta línea es cuerda de lordosis lumbar la flecha desde el 3ª vértebra lumbar.

Dadas las consecuencias expresadas en los párrafos previos sobre las posibles consecuencias de un aumento de la curva lumbar es que ha sido ampliamente utilizada las placas radiográficas de proyección lateral para evaluar la conformación del segmento lumbar, dejando de lado el examen físico y la realización de pruebas clínicas. Consistente con esto, es que el propósito principal de esta investigación es determinar el grado de correlación entre el test de flechas sagitales y el ángulo de lordosis lumbar en una radiografía de proyección lateral.

La radiografías simples están indicadas para la evaluación inicial de la Lumbalgia si hay alguna señal de alerta como edad menor de 18 y mayor de 55 años. Se obtiene una proyección AP y una lateral. Si se trata de una lumbalgia es suficiente con obtener imágenes de la columna lumbar. La proyección AP permite identificar escoliosis, vértebras de transición y signos de una lesión lítica con obliteración del pedículo. La proyección lateral es excelente para detectar espondilolistesis, la altura del disco, fracturas vertebrales y en ocasiones espondilólisis.

La gammagrafía ósea con tecnecio-99 tiene alta sensibilidad para las fracturas vertebrales junto con la SPECT (tomografía por emisión de fotón único), que ofrece imágenes tomográficas y aumenta la capacidad para localizar anatómicamente la lesión.

La tomografía computarizada es el patrón de referencia para obtener imágenes de las estructuras óseas. Es muy útil en los traumatismos para determinar la estabilidad de la columna. Se ha demostrado que permite clasificar con fiabilidad una espondilolistesis y predecir su potencial de curación.

La resonancia magnética ofrece una resolución excelente de partes blandas y buenas del tejido óseo sin radiación ionizante. La hernia discal lumbar se clasifica como

protrusión (contenida por el anillo externo), extrusión (no contenida por el anillo externo) y secuestro (separada del disco).

Las imágenes de RM pueden realizarse con contraste de gadolinio intravenosos. Esto está indicado en infección, tumor, siringomielia y para delinear hernia discal recurrente (29).

Aspecto terapéutico el acortamiento de la musculatura flexora tracciona la pelvis desplazándola hacia la anteversión el tratamiento que se va a brindar al paciente ya se el caso en que este paciente tenga la noción que sea intervenida quirúrgicamente por un personal médico donde les le realizará por la parte medica dos operaciones

#### 3.4. TRATAMIENTO CONSERVADOR

Aspecto terapéutico el acortamiento de la musculatura flexora tracciona la pelvis desplazándola hacia la anteversión el tratamiento que se va a brindar al paciente ya se el caso en que este paciente tenga la noción que sea intervenida quirúrgicamente por un personal médico donde les le realizará por la parte medica dos operaciones (30).

#### 3.5. TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO

Los ejercicios son el mayor soporte para tratar el dolor agudo, crónico de la columna lumbar se baja o alta donde existe una amplia variedad de ejercicios planteados como los ejercicios de estabilización lumbar prescritos desde un acondicionamiento aeróbico, técnicas de fortalecimiento, estiramientos para la disminución de espacios intersomáticos lumbares mediante e tapas de programas de estabilización lumbar:

##### Etapa inicial

La iniciación de ejercicios para dar paso a los estabilizadores globales que cumplan su función y permitan el desarrollo adecuado de activación y fortalecer del abdomen para controlar los movimientos gruesos, generar grandes fuerzas de torsión en la columna

##### Etapa intermedia

La estabilización lumbar se va completando con en esta etapa con la agregación de ejercicios que permitan la movilización de movimientos alternados en la columna lumbar y toda la columna vertebral ya que la posición va influenciar el control el

trabajo de cada musculo como es los glúteos, los cuádriceps, los erectores de la columna, los oblicuos externos y el cuadrado lumbar, psoas iliaco.

Las posiciones van ayudar a controlar el adecuado funcionamiento dentro del fortalecimiento y estiramiento en cuatro puntos con extremidades extendidas lateralmente.

Puente anterior con apoyo de pies en la camilla con elevación de pelvis

Puente anterior con apoyo de un pie en la camilla y el otro en extensión con control de posición neutra

Puente lateral apoyo de brazos, piernas con flexión de codo y rodillas

Puente lateral con apoyo de brazos, piernas en flexión de codo y extensión de rodillas

Etapa avanzada

La implementación de ejercicios dinámicos hace a esta etapa buscar la inestabilidad del cuerpo con el uso de la gravedad para mantener un control de la postura y dominar esa fuerza muscular e incrementar el peso y realizar movimientos alternados.

Desde los años 90 se llenó de controversia los ejercicios terapéuticos para la corrección de la columna vertebral dentro de elle la columna lumbar por el problema de la hiperlordosis lumbar influenciando Williams.

Charriere

Pérez Olmedo

Jeffrey Saal

Donde es una combinación de ejercicios tomando como inicio a los ejercicios de Williams para completar algunos ejercicios más como el de Charriere se avoca avoca más a toda la columna vertebral, siendo el de Pérez olmedo el que permite recuperar la lordosis adecuada en corto plazo como no es en Jeffrey saal que usa los mismos ejercicios y el tiempo de Williams en la recuperación del paciente siendo más implementados por los fisioterapeutas los ejercicios de Williams y el de Jeffrey saal a su rutina de ejercicios.

Para la rehabilitación es necesario la manejar el dolor en base a principios fundamentales:

1. Liberación de articulaciones dolorosas
2. Posicionarse en una posición antálgica y reforzar la reeducación postural.
3. Completar la reeducación postural y cinética para la corrección de los defectos.

Para dar a tallar se trabajaría también en la reeducación postural

estrategias de rehabilitación útiles para el manejo del dolor producto de una lesión del disco lumbar y constan de un proceso en etapas progresivas. Descritas por O 'Sullivan y se describe a continuación <sup>(28)</sup>.

### 3.6. AGENTES FISICOS

La electroterapia es la aplicación de energía procedente de un aparato externo con espectro electromagnético al organismo humano, para obtener respuestas biológicas deseadas en los tejidos y generar tranquilidad en la musculatura. Para lo cual obtendremos los efectos deseados:

Respuestas sensitivas:

Neuroanalgesia sin polaridad

Elongación muscular

Sensitivo con cambio electroquímico

Emplearemos el tens **Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS):**

Es un aparato que imparte pulso eléctrico destinado a conseguir analgesia el cual estimula la piel, las fibras nerviosas (sensibles, motoras y autónomas). Normalmente cualquier estímulo transcutáneo excita las fibras nerviosas y, si existe integridad y con parámetros eléctricos adecuados, da lugar a un efecto motor <sup>(33)</sup>.

Clínicamente es terapéutica características:

- a) Destinada a la analgesia
- b) Presenta dos salidas
- c) Trabaja en frecuencia fija con modulación
- d) Frecuencia regulable 1 a 150 o 200hz
- e) El tiempo de sesión es relativo de 15 a 30min

Indicado

Fortalecimiento de músculos

Ayuda a aumentar el rango de movimiento

Disminución de edemas como espasmos musculares



Estimula a fibroblastos y osteoblastos

Contraindicado

Pacientes portadores de marcapaso

Pacientes con heridas superficiales y cicatrices

Pacientes con varices o trombos

Pacientes con arritmia

Pacientes con alteraciones sensitivas

## **Infrarrojo**

La radiación electromagnética que comprende una onda entre 760 a 780nm, el límite de la región del espectro a la que pertenece las microondas donde el sol es la principal fuente natural de radiación la cual constituye el 59% del espectro de emisión solar y 40% de la radiación de la superficie terrestre <sup>(34)</sup>.

Se clasifica en tres bandas

Infrarrojo A de 760 a 1400nm

Infrarrojo B de 1400 a 3000nm

Infrarrojo C de 3000 a 10000nm

Sin embargo, se dividen en:

IR distales entre 15000 y 1500nm

IR proximales entre 760 y 1500nm

Efectos terapéuticos

- Disminución de la presión arterial, aumento de la frecuencia cardiaca y de la alcalinidad sanguínea, así como aumento y profundización del ritmo respiratorio.
- Efecto antiinflamatorio, debido al mayor aporte de nutrientes y células defensivas, proporcionados por la hiperemia, que estimula el trofismo celular e hístico.
- Aumento de la sudación, producido por el calor en la piel.

- Relajación muscular, por lo que prepara el músculo para el ejercicio, con un efecto antiespasmódico sobre la musculatura lisa, así como el aumento de la velocidad de conducción de los nervios periféricos.
- Incremento de la disociación de la hemoglobina a nivel del tejido, que favorece la disponibilidad de oxígeno para el tejido que se está recuperando.
- Sedación y relajación generalizada de todo el organismo, debido tanto a la acción del calor ligero sobre todas las terminaciones nerviosas, como a la relajación muscular sistémica.
- Disminución del volumen y aumento de la concentración de la orina.

### **Indicaciones**

- Indicado fundamentalmente en los espasmos musculares y contracturas, producidas por patología osteoarticular subyacente, artritis reumatoidea, artrosis, cervicobraquialgias y lumbociáticas.
- Estados de tensión muscular postraumática o tras el esfuerzo deportivo
- Para preceder el ejercicio o el masaje.

### **Contraindicaciones <sup>0</sup>**

- Varices
- Menstruación
- Hemorragias recientes
- Heridas sangrantes o purulentas
- Derrames intraarticulares
- Fiebre
- Alteraciones de la sensibilidad

## Ultrasonido

Se denomina ultrasonido a una vibración mecánica, de frecuencia excesivamente grande que no pueda ser percibida por el oído humano, si bien puede excitar el de ciertos animales. Se trata de oscilaciones y ondas mecánicas, cuyas frecuencias superan los 20 kHz para producir calor a profundidad por las proteínas abundantes en los tendones. Los espasmos musculares, como los romboides, erectores de la columna y los trapecios en deportistas responden bien al tratamiento con ultrasonido, calor o hielo y ejercicio adecuado. El espasmo muscular es la lesión sobre la que más habitualmente se han aplicado ultrasonidos<sup>(35)</sup>.

### Efectos terapéuticos

#### 1. Efecto mecánico:

Sobre la célula alterando la permeabilidad celular, favoreciendo los procesos de difusión y mejorando el metabolismo celular.

Sobre la piel estimulando las terminaciones nerviosas sensitivas

#### 2. Efecto térmico: el micro masaje de los tejidos conduce a la generación de calor por fricción; la cantidad de calor producida difiere en los diversos tejidos.

#### 3. Efecto químico:

Liberación de sustancias vasodilatadoras que desencadenan acciones tanto locales como a distancias.

Acción coloidoquímica, que puede transformar geles en soles. Modificaciones en las cargas eléctricas celulares.

#### 4. Efecto biológico:

##### a) Cambios en la actividad celular

Aumenta la permeabilidad de la membrana celular.

Facilita la dispersión de las acumulaciones del líquido y del edema. Incrementa el

metabolismo celular por la elevación térmica local.

Aumenta la síntesis proteica en los fibroblastos y se dan cambios en el retículo endoplásmico, lo que favorece a cicatrización de las heridas.

b) Efectos sobre la circulación sanguínea: la vasodilatación y el incremento de la circulación tanto local como regional se deben a la elevación térmica y a la liberación de sustancias vasodilatadoras, como la histamina.

c) Efectos sobre el tejido nervioso Efecto antálgica.

Cambios en la velocidad de conducción del nervio. Descenso de la excitabilidad neuromuscular.

Normalización de tono muscular.

d) Estimulación de la capacidad regenerativa tisular.

e) Efecto sobre el colágeno

Indicaciones

- Traumatismo de partes blandas.
- Lesiones ligamentosas y tendinosas (esguinces y tendinitis).

Magnetoterapia

La magnetoterapia se define como la acción en la que se utilizan imanes permanentes o equipos generadores de campos electromagnéticos, para lograr un objetivo terapéutico. Cuando el campo magnético se obtiene aplicando una corriente alterna a un solenoide, generado la circulación de electricidad por un conductor, se denomina campo electromagnético. La intensidad del campo magnético se puede medir en teslas (T) o unidad gauss (G) <sup>(36)</sup>.

Efectos terapéuticos

a) Efectos de magnetización. - Modificación de la permeabilidad de la membrana

celular. Aporte de energía de la bomba sodio – potasio.

Estimulación de la síntesis de ADN celular.

Activación de los sistemas de óxido reducción en los ribosomas y en los citocromos de la célula.

b) Efecto piezo-eléctrico

c) Efecto metabólico. - Estimulación de actividad mitótica (efectos sobre los fibroblastos del tejido conectivo, que proliferan aumentando en número).

Favorecimiento de la neoformación capilar (eleva el riego sanguíneo)

d) Efecto analgésico. - por la acción directa sobre las fibras nerviosas y la inflamación

e) Efecto neurovegetativo. - produce relajación de las fibras muscular lisa y estriada con efecto descontracturante (regula la secreción de hormonas y las enzimas y ejerce un efecto mio relajante)

### **Indicaciones**

- Contusiones y cicatrización de heridas
- Contracturas.
- Aplicación de la enfermedad de perthers.
- Mejora del trofismo local, pie diabético.
- Lumbalgia, dorsalgia.

### **Contraindicaciones**

- No aplicar en pacientes portadores de marcapasos.
- No aplicar durante el embarazo.
- No utilizar en patologías tumorales.
- No aplicar de forma que el campo atravesase el corazón

## CONCLUSIONES

La lesión en la columna lumbar según fuentes bibliográficas ya descritas si son frecuentes en la zona lumbopélvica.

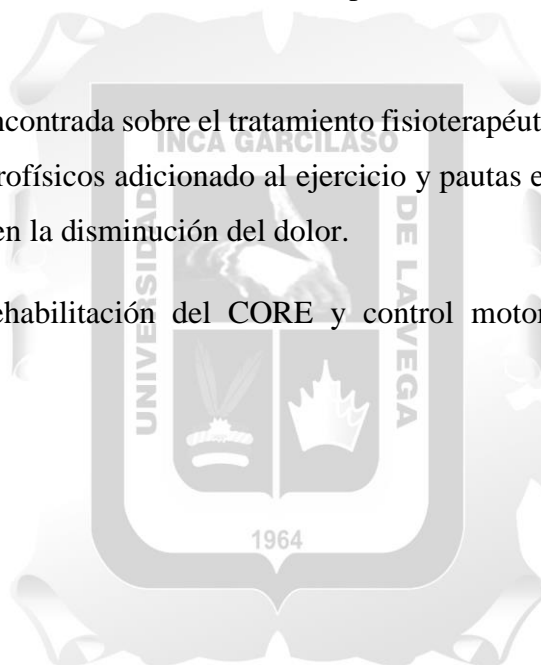
La prevalencia de presentar hiperlordosis lumbar es más por la mala postura que adopta acompañada con el sedentarismo.

Para diagnosticar las patologías hernia del disco lumbar y la degeneración de disco se realiza mediante las imágenes como la resonancia magnética, tomografía axial computarizada, por lo tanto, se realiza varias etapas como la exanimación subjetiva y física.

Según la evidencia encontrada sobre el tratamiento fisioterapéutico es muy efectivo ya que los agentes electrofísicos adicionado al ejercicio y pautas ergonómicas cumplen un papel importante en la disminución del dolor.

Los ejercicios de rehabilitación del CORE y control motor tienen muy buenos resultados.

.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

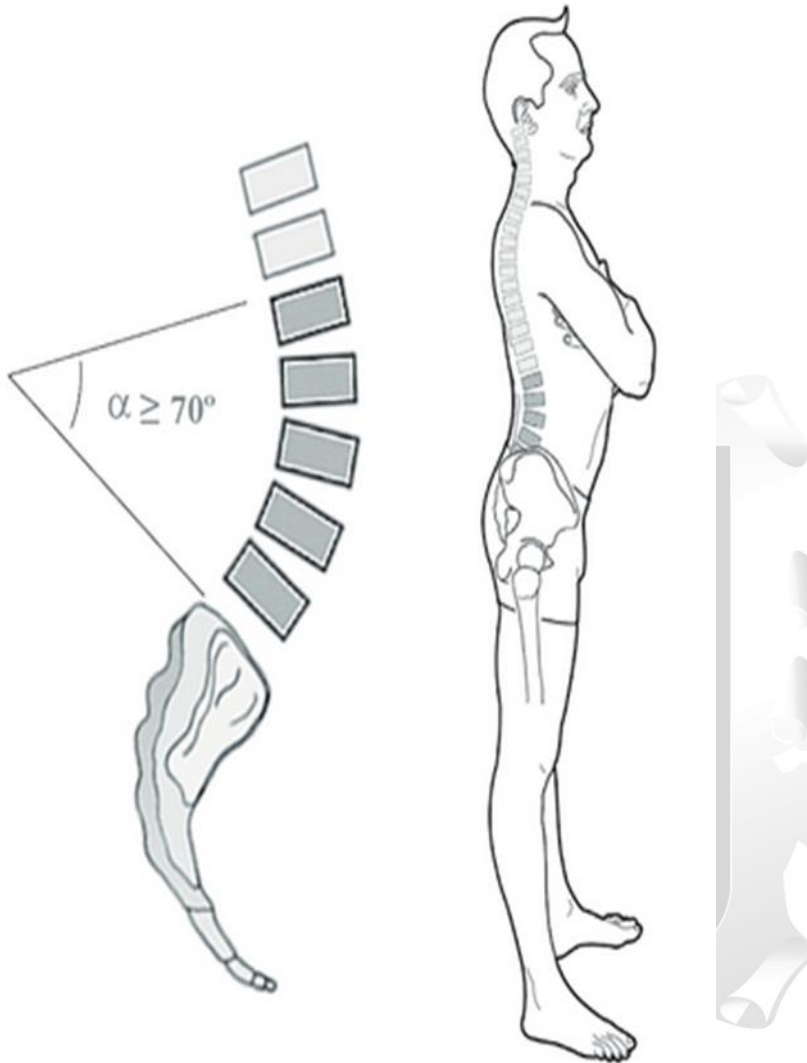
1. El dolor lumbar <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-el-dolor-lumbar-13025464>
2. Columna Sana Alex Monastetio uria <https://books.google.com.pe/books>
3. ENFERMEDAD DEGENERATIVA DE DISCO  
<https://www.excelahealth.org/health-library/article?chunkid=222181&lang=Spanish&db=hls>
4. Anatomía columna vertebral. actualidades  
(<https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161bh.pdf>)
5. Anatomía y biomecánica de la columna vertebral Kapandji  
<file:///C:/Users/Pc/Desktop/columna%20lumbar.pdf> página 4
6. Fisiología articular de la lumbar  
[https://www.academia.edu/38972223/Biomecanica\\_de\\_la\\_columna\\_Lumbar](https://www.academia.edu/38972223/Biomecanica_de_la_columna_Lumbar)
7. Sistema estabilizador de la columna lumbar (art. Lumbalgia)  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2011/cfr112e.pdf>
8. Biomecánica de la columna vertebral  
[https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5983/1/0514198\\_00012\\_0005.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5983/1/0514198_00012_0005.pdf)
9. El sistema nervioso : desde las neuronas hasta el cerebro humano  
<https://books.google.com.pe/books>
10. Anatomía descriptiva Carles de siloniz <https://books.google.com.pe/books?>
11. Manual de embriología y anatomía general - Elvira Ferrés, Víctor Smith Agreda, Manuel Montesinos - Google Libros <https://books.google.com.pe/books?>
12. ANATOMÍA Y MOVIMIENTO HUMANO. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO <https://books.google.com.pe/books>

13. ANATOMÍA Y MOVIMIENTO HUMANO. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO Por Nigel Palastanga, Derek Field, Roger Soames
14. Diagnostico y Tratamiento de las Alteraciones del Movimiento Shirley a. Sharman editorial Paidotribo
15. Educación Física. Volumen 4. Profesores de Educación Secundaria. Temario ... – Google Libros
16. Art Comparación entre Dos Métodos Utilizados para Medir la Curva Lumbar <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v28n2/art28.pdf>
17. Comparación de medición del ángulo de Ferguson en bipedestación y decúbito <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2015/am152b.pdf>
18. Comparación de tres protocolos de ejercicios terapéuticos para corrección de la hiperlordosis lumbar en jóvenes asintomáticos <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2010/nn106k.pdf>
19. MANUAL DE REHABILITACIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL - Craig Liebenson -
20. Ejercicio de estabilización lumbar <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2014/cc143q.pdf>
21. electroterapia en fisioterapia de Rodríguez Martín 2da edición editorial Panamericana
22. Radiación infrarroja <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/capitulo29infrarrojos.pdf>.



## ANEXOS

### ANEXO 1



[https://books.google.com.pe/books?id=LYgxOZ\\_SWdwC&pg=PA207&dq=HIPERLORDOSIS+LUMBAR&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj21dSozZ7jAhUNvFkKHUMdCY8Q6AEISjAH#v=onepage&q=HIPERLORDOSIS%20LUMBAR&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=LYgxOZ_SWdwC&pg=PA207&dq=HIPERLORDOSIS+LUMBAR&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj21dSozZ7jAhUNvFkKHUMdCY8Q6AEISjAH#v=onepage&q=HIPERLORDOSIS%20LUMBAR&f=false)

### ANEXO 2

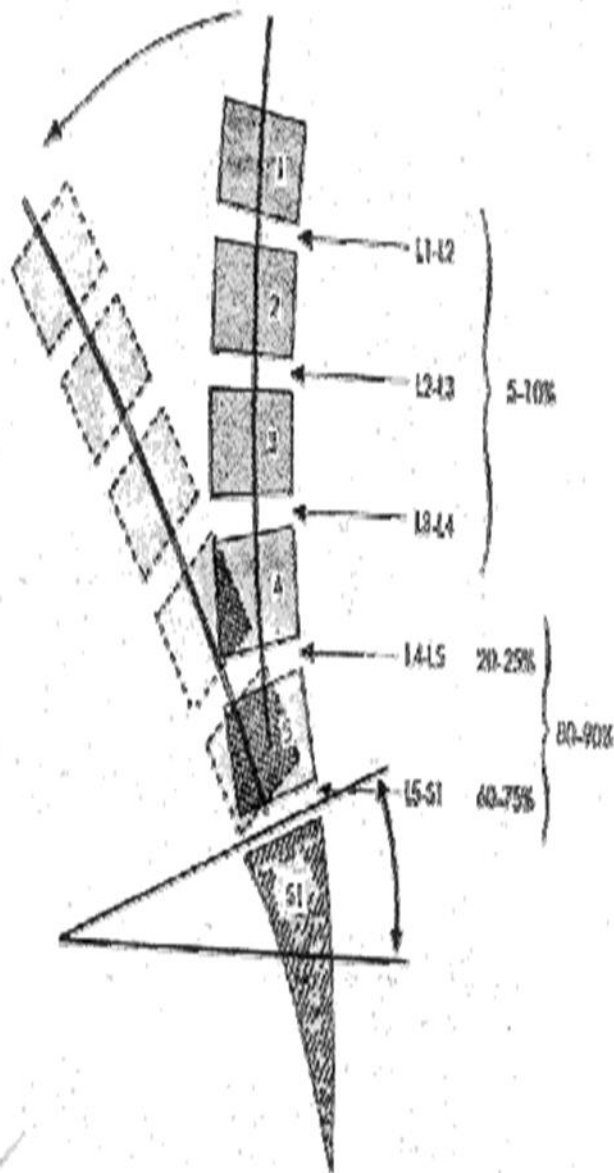


Figura 17. Amplitud articular de las articulaciones intervertebrales lumbares (Tomado de Cailliet, 1990).

<http://static1.squarespace.com/static/5005c40e84ae929b37210680/t/54ed6709e4b0360a49926474/1424844553460/616e61746f6dc3ad615f706564726f5f616e67656c.pdf>

### ANEXO 3

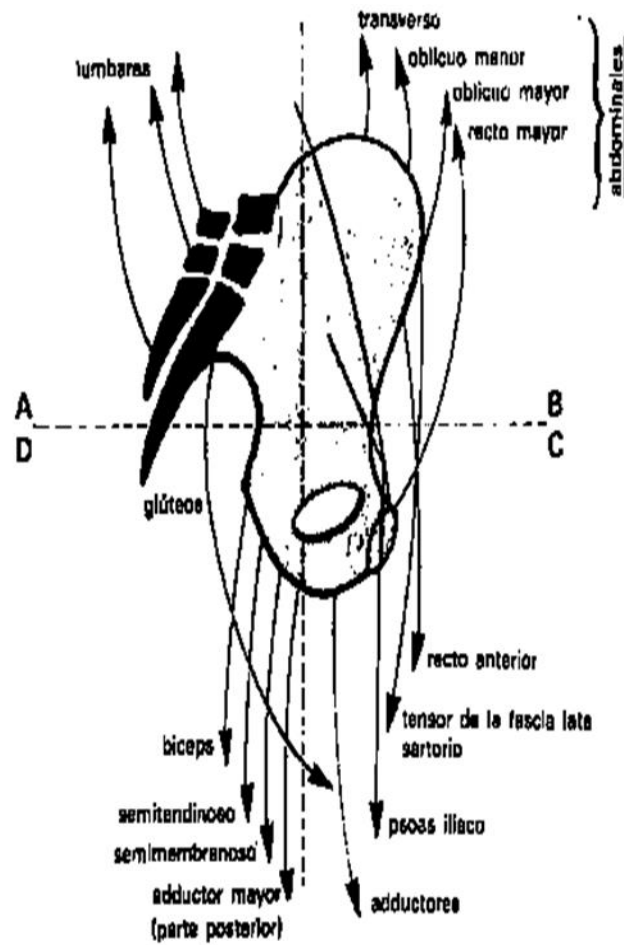
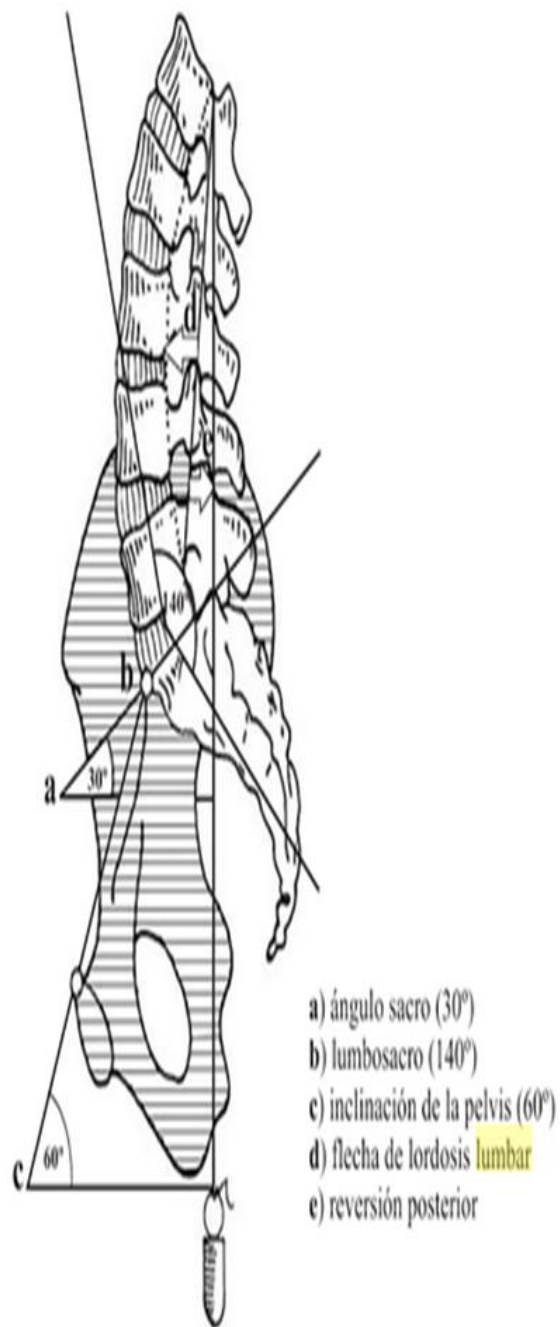


Figura 8. Grupos musculares que interactúan sobre la pelvis (Tomado de Lapierre, 1996).

<http://static1.squarespace.com/static/5005c40e84ae929b37210680/t/54ed6709e4b0360a49926474/1424844553460/616e61746f6dc3ad615f706564726f5f616e67656c.pdf>

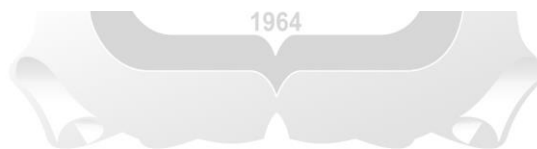
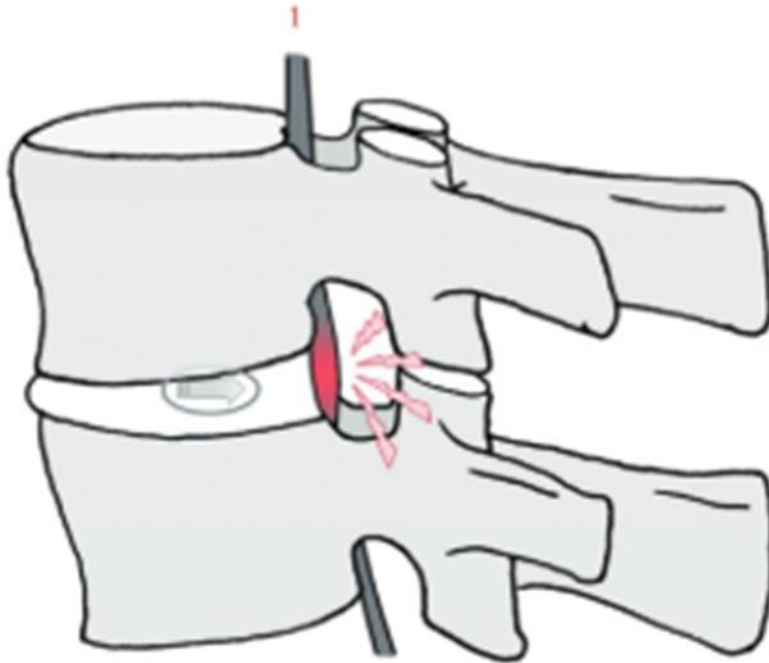
**ANEXO 4**  
con la **hiperlordosis**.



*Figura 4. Medición de ángulos y valores en radiografías.*

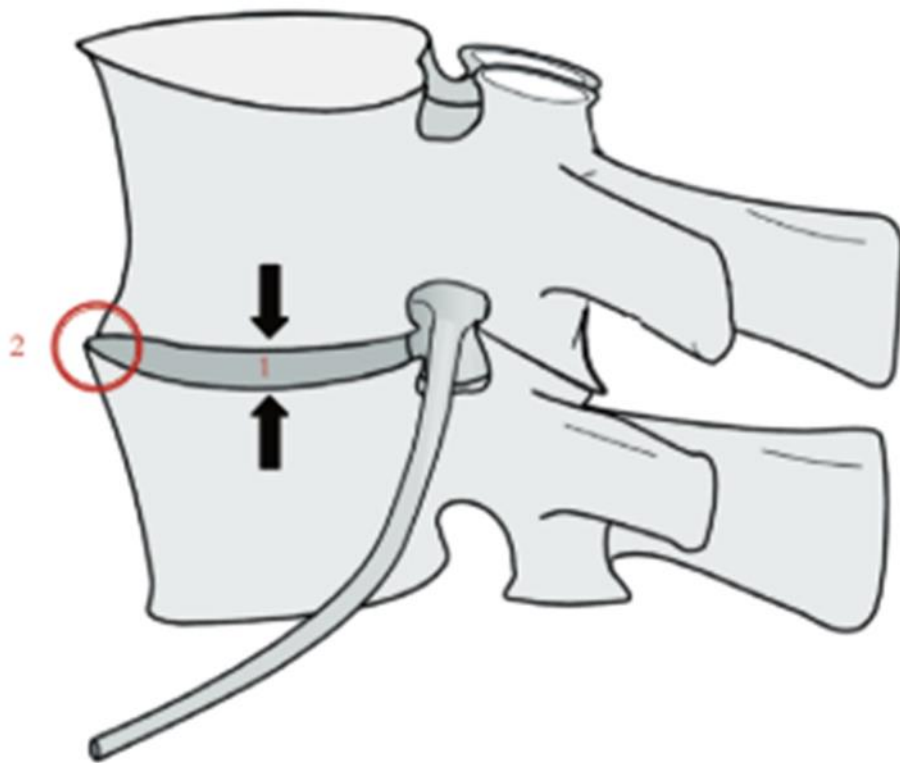
<https://books.google.com.pe/books?id=JZTujNpHuCMC&pg=PA62&dq=HIPERLORDOSIS+LUMBAR&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj21dSozZ7jAhUNvFkKHUMdCY8Q6AEINzAD#v=onepage&q=HIPERLORDOSIS%20LUMBAR&f=false>

## ANEXO 5



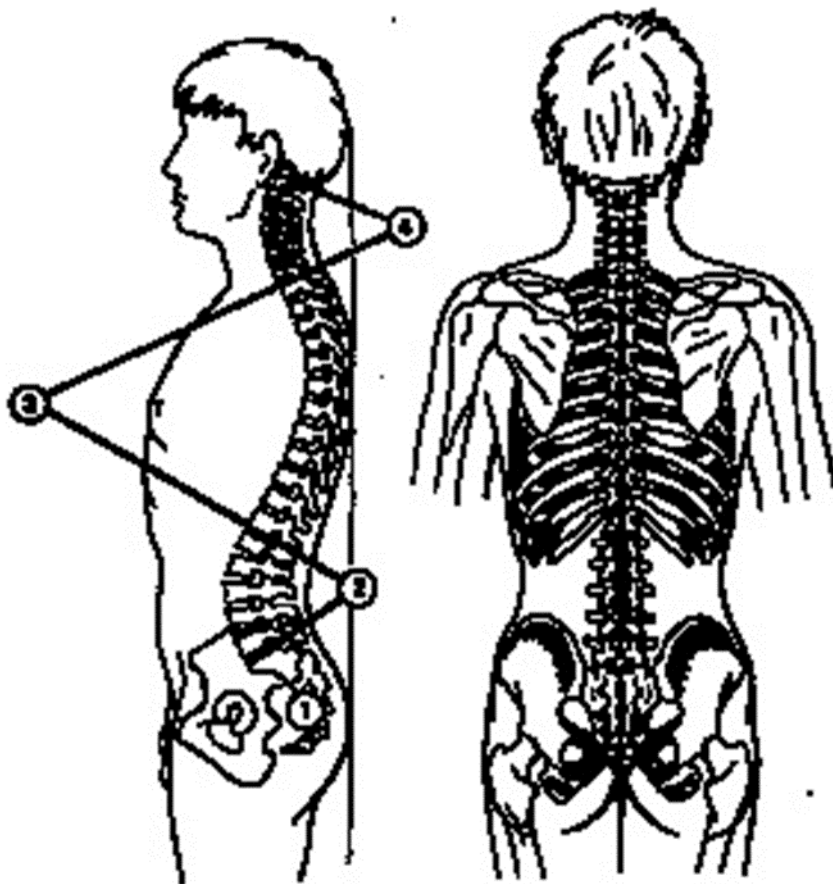
[https://books.google.com.pe/books?id=LYgxOZ\\_SWdwC&pg=PA190&dq=columna+sana+lumbalgi&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiqsdm47I\\_oAhVVHrkGHV3wDsQQ6AEIKzAA#v=onepage&q=columna%20sana%20lumbalgi&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=LYgxOZ_SWdwC&pg=PA190&dq=columna+sana+lumbalgi&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiqsdm47I_oAhVVHrkGHV3wDsQQ6AEIKzAA#v=onepage&q=columna%20sana%20lumbalgi&f=false)

ANEXO 6



Compresión - pinzamiento anterior de un disco degenerado

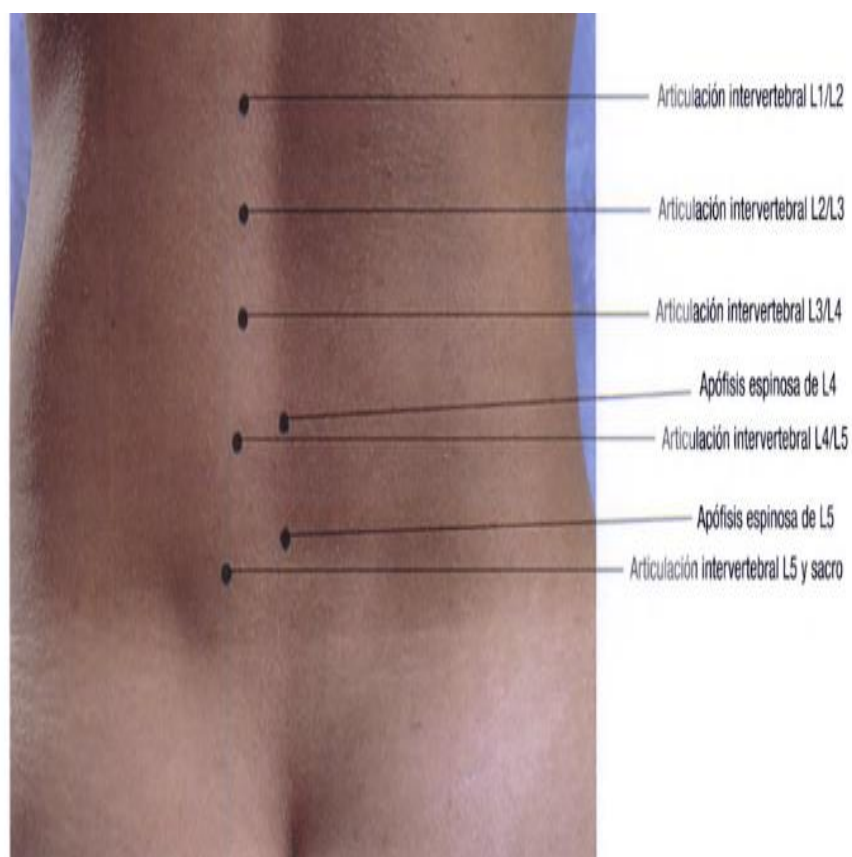
[https://books.google.com.pe/books?id=LYgxOZ\\_SWdwC&pg=PA223&dq=disco+degenerado&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj55avcxMblAhVEw1kKHaz7BbIQ6AEIVzAF#v=onepage&q=disco degenerado&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=LYgxOZ_SWdwC&pg=PA223&dq=disco+degenerado&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj55avcxMblAhVEw1kKHaz7BbIQ6AEIVzAF#v=onepage&q=disco+degenerado&f=false)



**Figura 2.** Disposición del raquis en el plano sagital y frontal (visión posterior) (Tomado de Kapandji, 1981).

<http://static1.squarespace.com/static/5005c40e84ae929b37210680/t/54ed6709e4b0360a49926474/1424844553460/616e61746f6dc3ad615f706564726f5f616e67656c.pdf>

## ANEXO 8

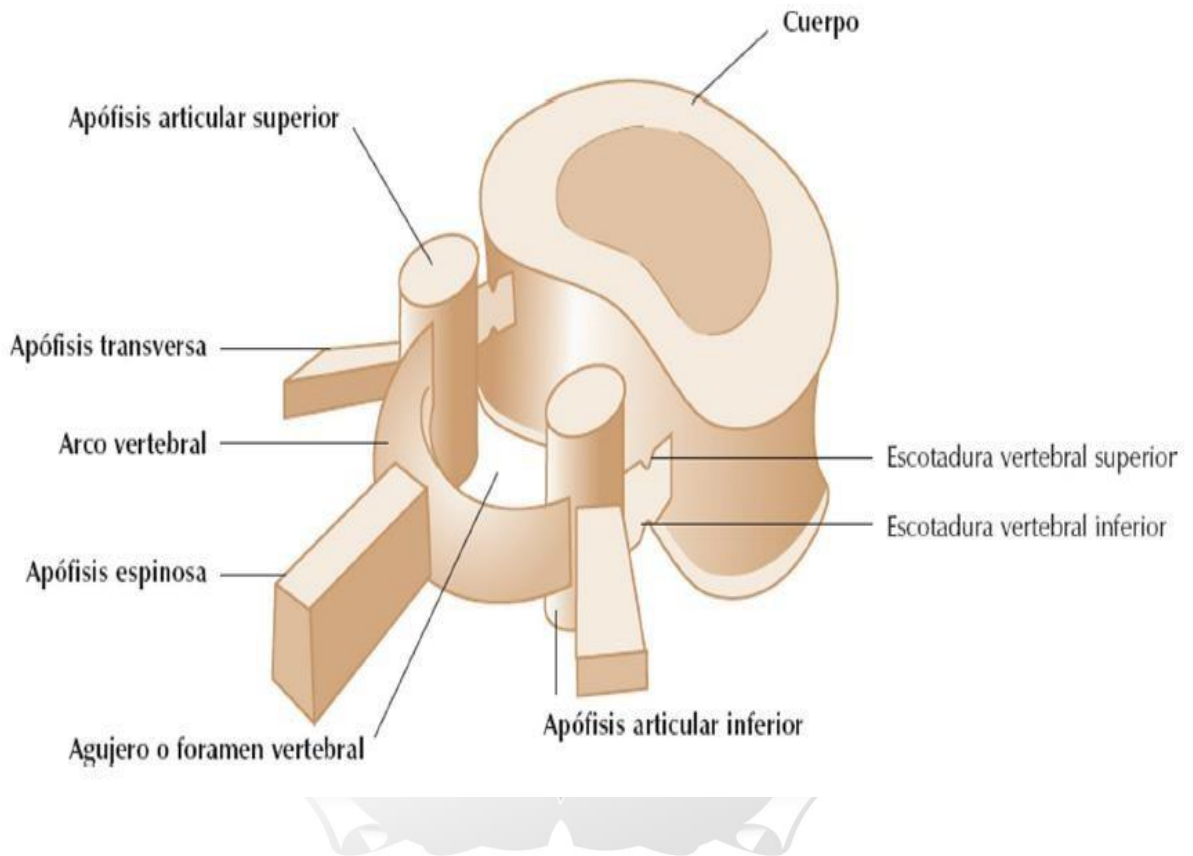


**Fig. 6.2 (a)**  
Articulaciones intervertebrales de la columna lumbar (vista posterior)

<https://books.google.com.pe/books?id=MHX9h6rwGqQC&pg=RA14-PA4&dq=vertebras+lumbares&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjb18rz07HiAhURvIkKHf48AbcQ6AEILjAB#v=onepage&q=vertebras%20lumbares&f=false>



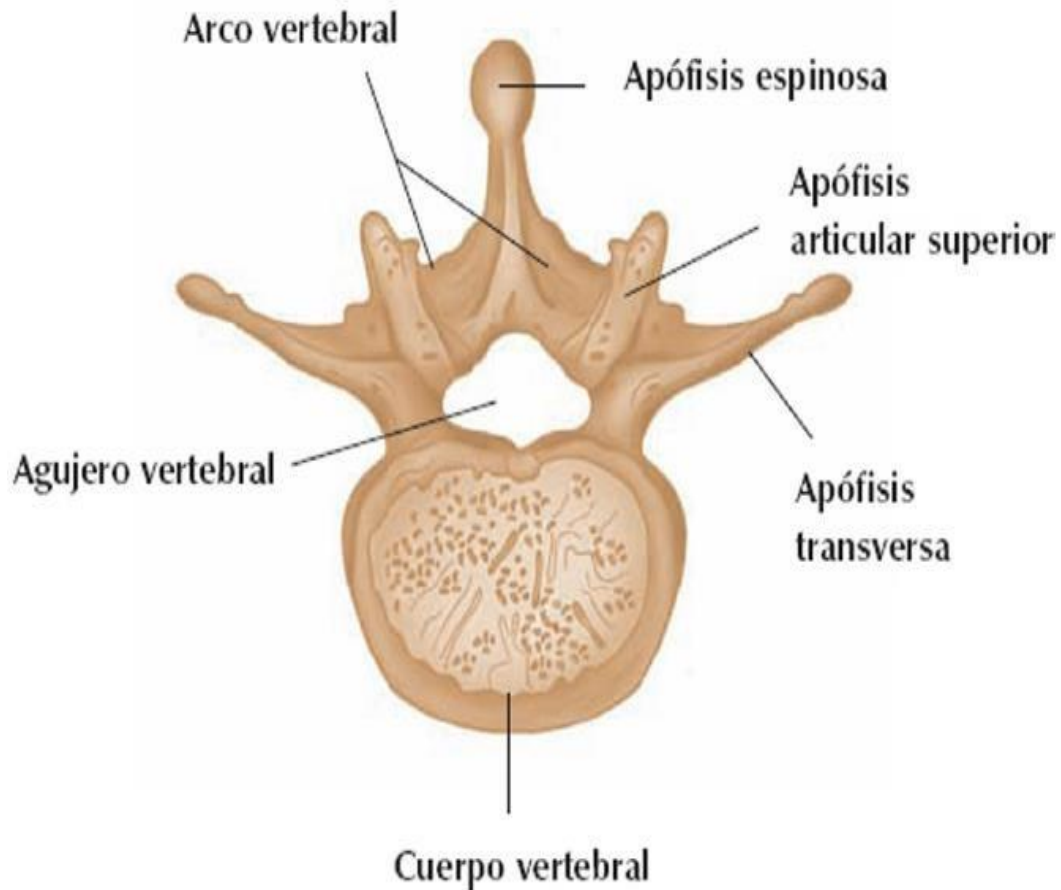
**ANEXO 9**  
**Vértebra típica**



[https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-426&sa=X&ved=0ahUKEwih\\_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-426&sa=X&ved=0ahUKEwih_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false)

## ANEXO 10

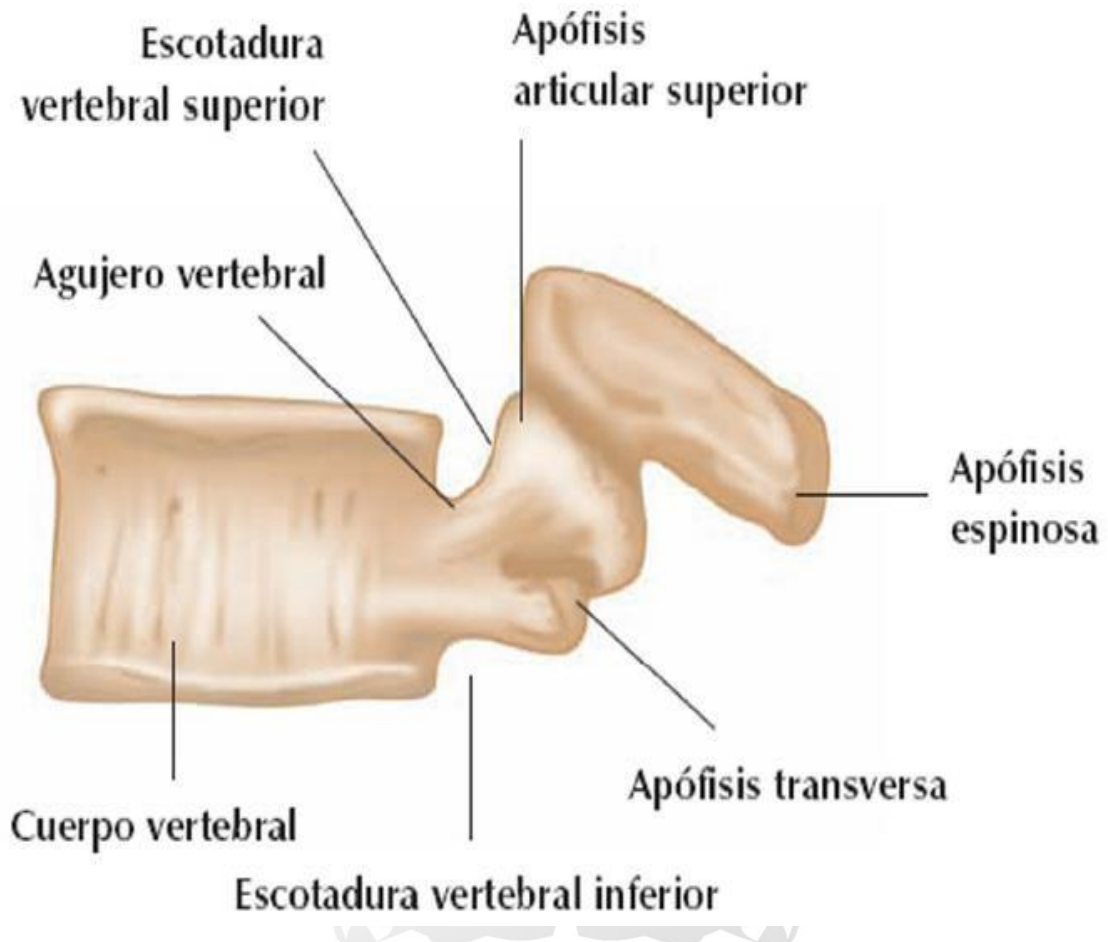
### Vertebra lumbar (L3)



[https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-426&sa=X&ved=0ahUKEwih\\_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-426&sa=X&ved=0ahUKEwih_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false)

## ANEXO 11

### VERTEBRA LUMBAR



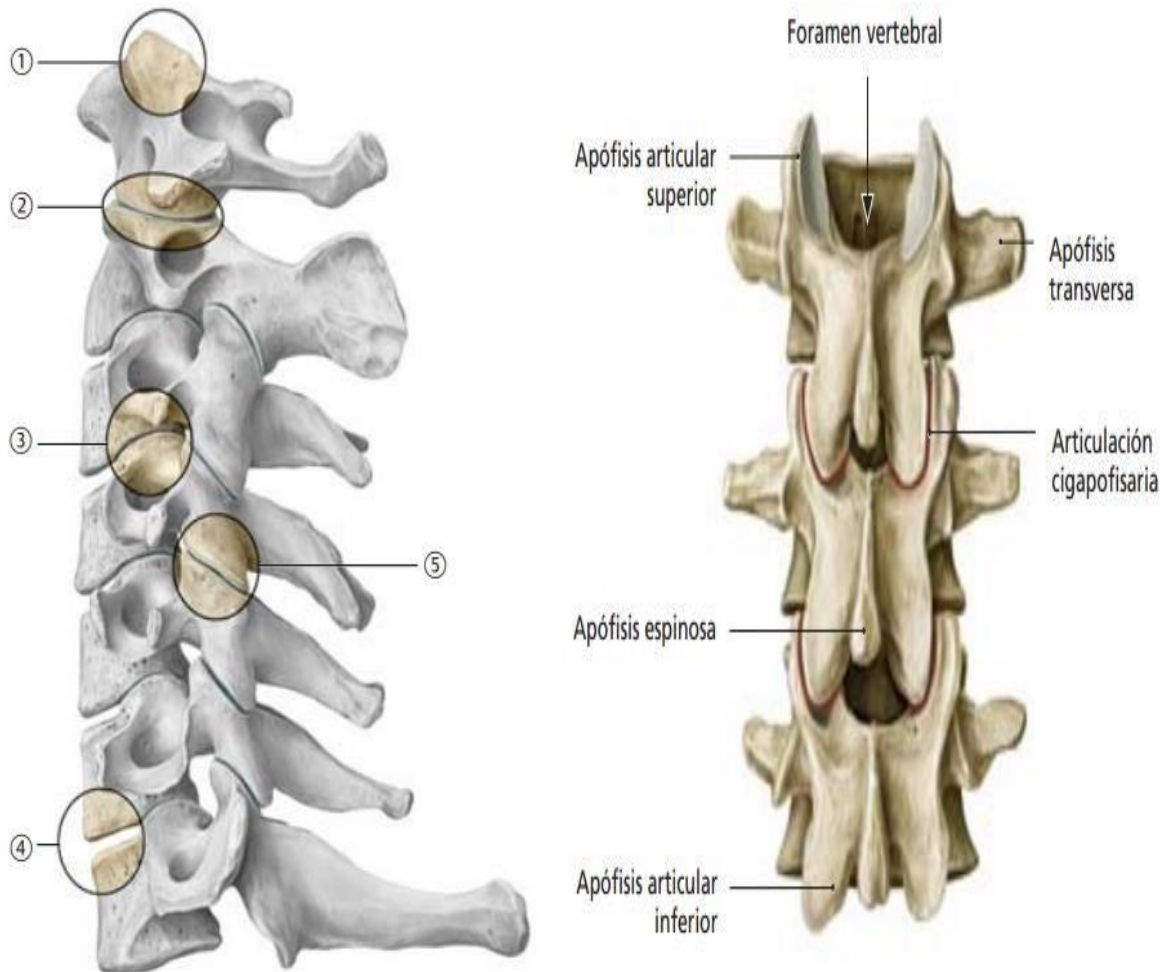
[https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-426&sa=X&ved=0ahUKEwih\\_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-426&sa=X&ved=0ahUKEwih_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false)

## ANEXO 12

### Articulación cigapofisiarias

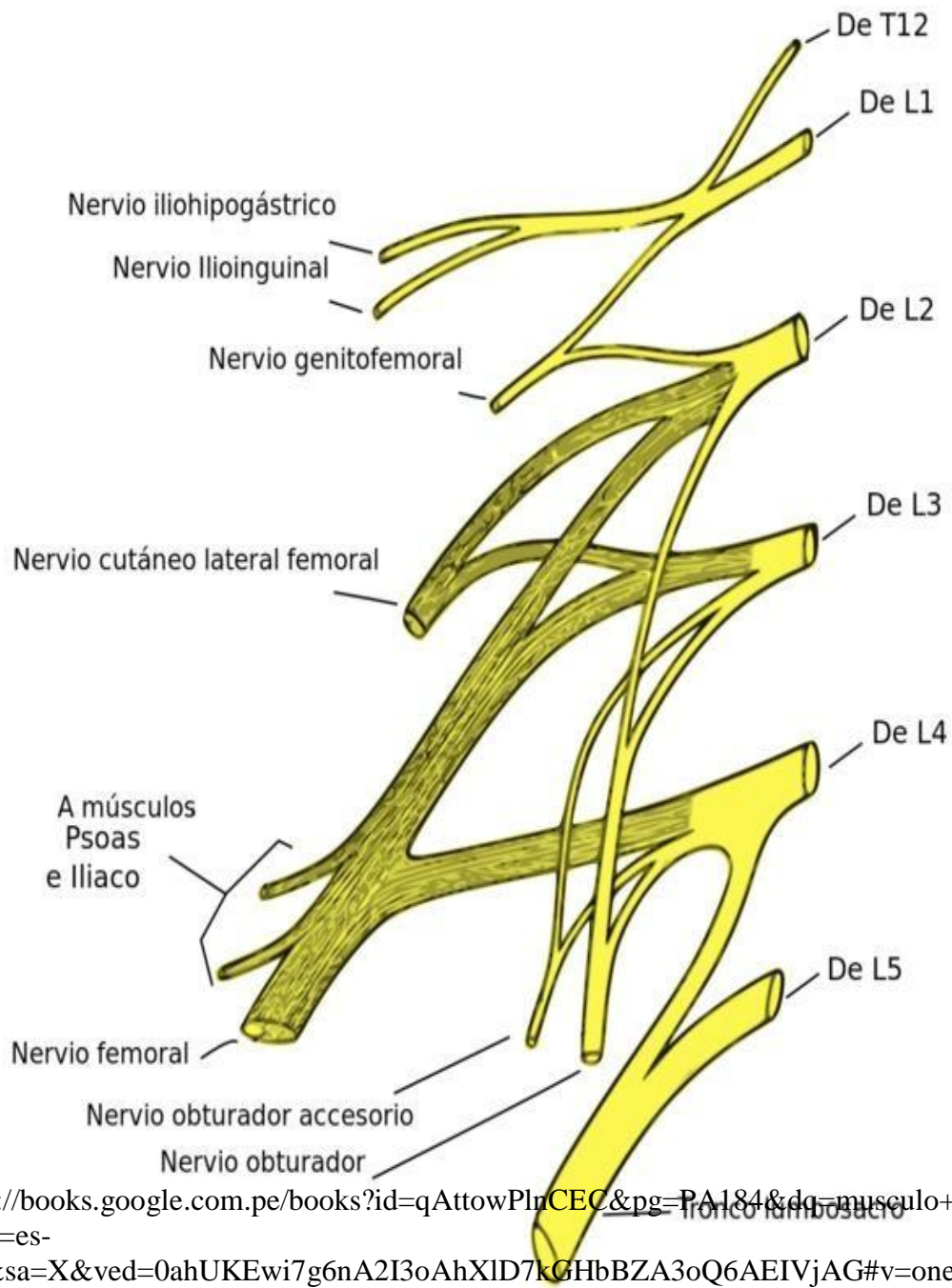
A: 1. Articulaciones atlantooccipitales; 2. articulaciones atlantoaxoideas  
3. Articulaciones uncovertebrales; 4. Articulaciones intervertebrales;  
5. Articulaciones cigapofisiarias

B: región lumbar, vista posterior. Las articulaciones se ubican en el plano sagital.



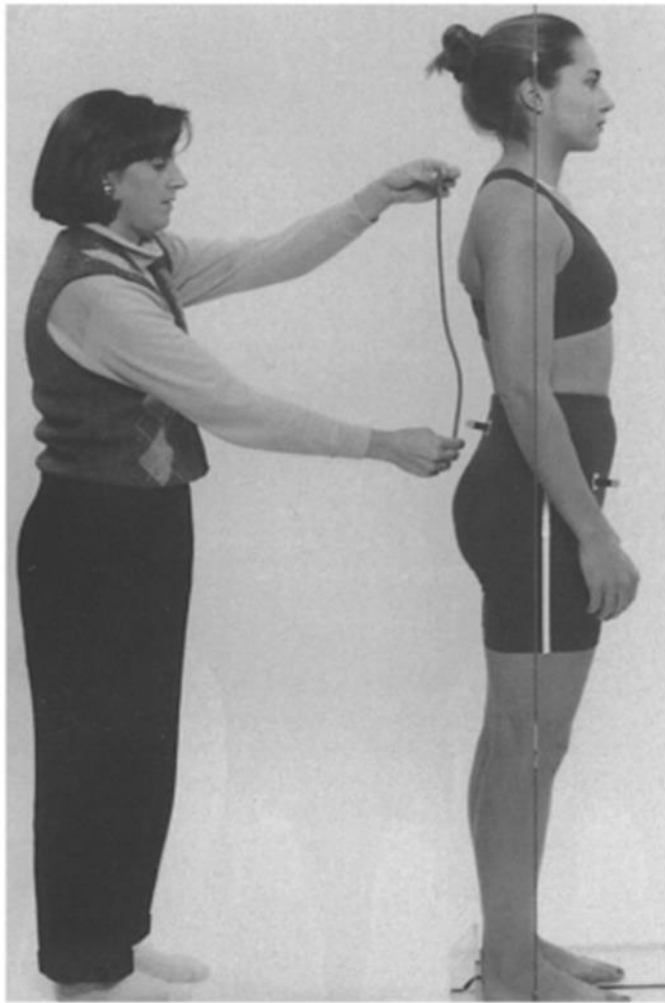
<https://books.google.com.pe/books?id=qAttowPlnCEC&pg=PA184&dq=musculo+dorsal+largo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi7g6nA2I3oAhXID7kGHbBZA3oQ6AEIVjAG#v=onepage&q=musculo%20dorsal%20largo&f=false>

**ANEXO 13**  
**Plexo lumbar**



<https://books.google.com.pe/books?id=qAttowPlnCEC&pg=PA184&dq=musculo+dorsal+largo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi7g6nA2I3oAhXID7kGHbBZA3oQ6AEIVjAG#v=onepage&q=musculo%20dorsal%20largo&f=false>

**ANEXO 14**  
**EVALUACION LATERAL**



1964

[https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwih\\_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwih_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false)

**ANEXO 15**  
**EVALUACION POSTERIOR**



[https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwih\\_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=a5iSQyjVBPkC&pg=PA243&dq=musculo+cuadrado+lumbar&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwih_92Y4Y3oAhWeGbkGHfS8B28Q6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20cuadrado%20lumbar&f=false)



## ANEXO 16

### Prueba de Lasegué

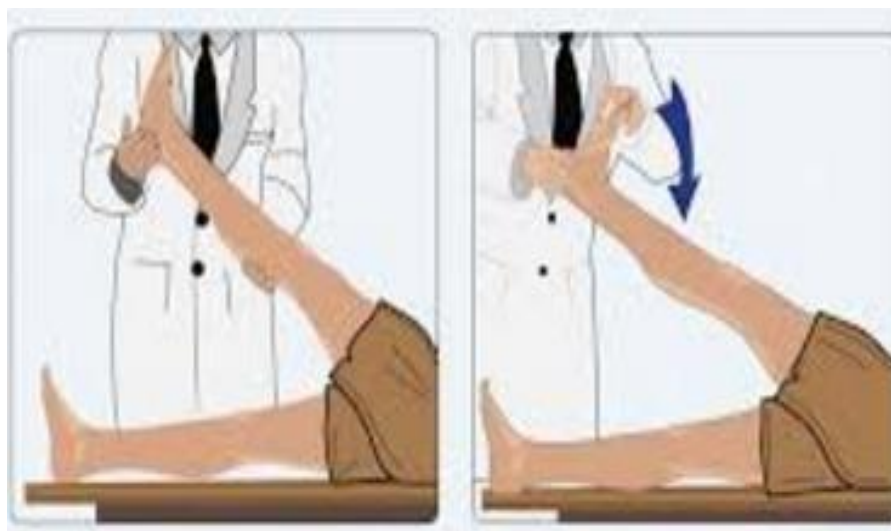


<https://i.ytimg.com/vi/uo0vZZdN854/maxresdefault.jpg>





**ANEXO 17**  
**Prueba de Bragard**



<http://www.blogdefisioterapia.com/wp-content/uploads/descarga-23.jpg>

## ANEXO 18

### Prueba de kerning



<https://books.google.com.pe/books?id=MTxGo4G1hAwC&pg=PA314&dq=musculo+epiespinoso&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj3kcCB343oAhUKHbkGHc6yBmgQ6AEIKTAA#v=onepage&q=musculo%20epiespinoso&f=false>

**ANEXO 19**  
**Reflejo rotuliano**



<http://www.blogdefisioterapia.com/que-valora-el-reflejo-rotuliano/>

## ANEXO 20

### Reflejo Aquileo



1964

<https://userscontent2.emaze.com/images/501ef96b-2c00-4bfd-b55f-80b40fd80a15/80b49cf4-c5c1-4207-8d2e-62978e2fb023.png>

## ANEXO 21

---

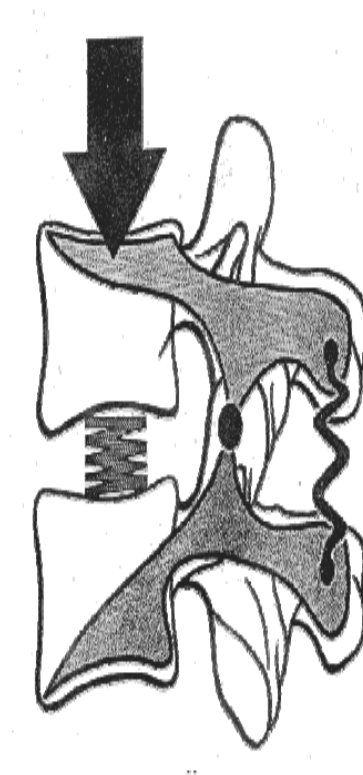


Figura 4. Relación funcional entre el pilar anterior y posterior de una articulación intervertebral (Tomado de Kapandji, 1981).



<http://static1.squarespace.com/static/5005c40e84ae929b37210680/t/54ed6709e4b0360a49926474/1424844553460/616e61746f6dc3ad615f706564726f5f616e67656c.pdf>

## ANEXO 22

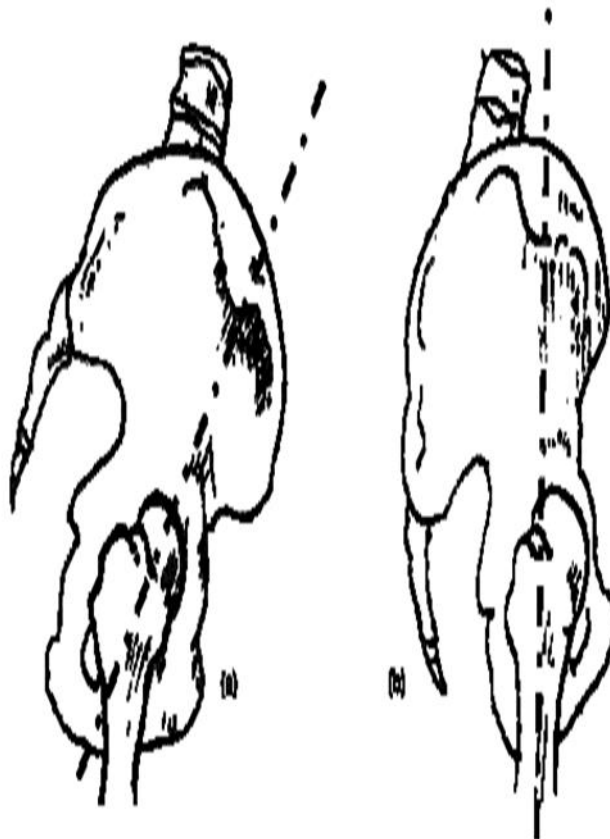
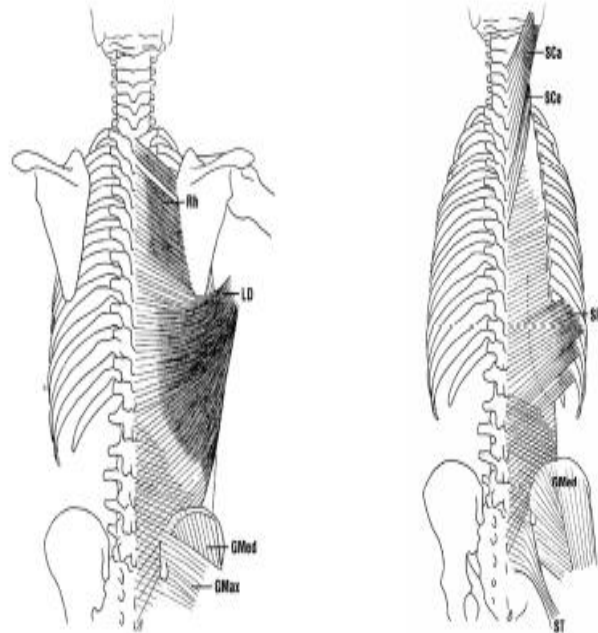


Figura 7. Movimiento de anteversión (a) y retroversión (b)  
(Tomado de López Miñarro, 2000).

<http://static1.squarespace.com/static/5005c40e84ae929b37210680/t/54ed6709e4b0360a49926474/1424844553460/616e61746f6dc3ad615f706564726f5f616e67656c.pdf>

## ANEXO 23



**Figura 10.** Disposición de la fascia tóraco-lumbar superficial (izq.) y profunda (drch.) (Tomado de Barker y Briggs, 1999).

<http://static1.squarespace.com/static/5005c40e84ae929b37210680/t/54ed6709e4b0360a49926474/1424844553460/616e61746f6dc3ad615f706564726f5f616e67656c.pdf>

## ANEXO 24

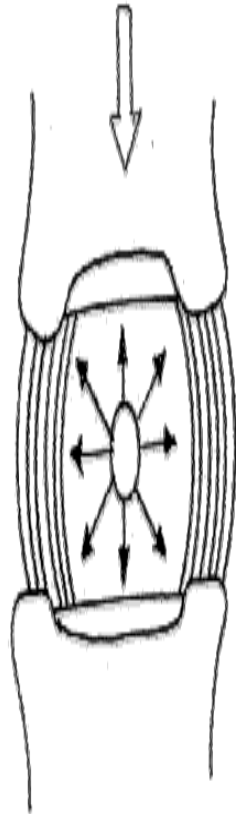


Figura 15. Transmisión radial de las presiones ejercidas sobre el núcleo pulposo (Tomado de Miralles y Puig, 1998).

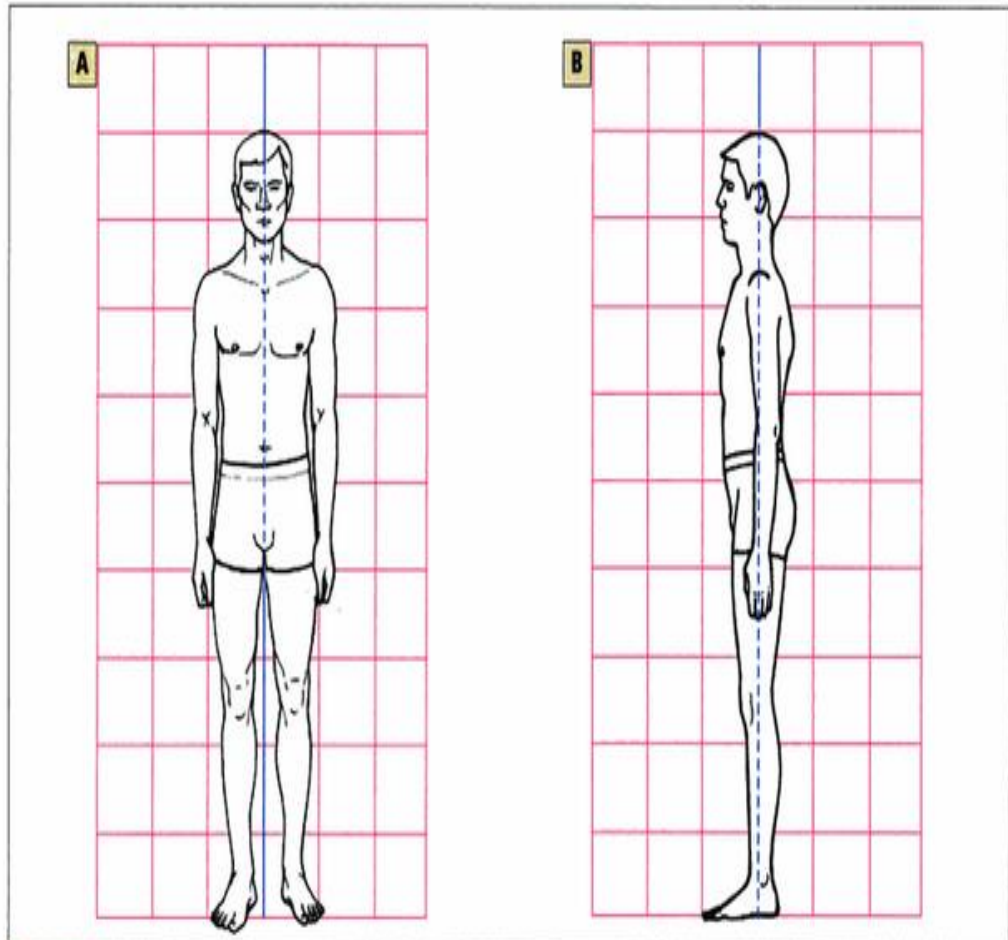
<http://static1.squarespace.com/static/5005c40e84ae929b37210680/t/54ed6709e4b0360a49926474/1424844553460/616e61746f6dc3ad615f706564726f5f616e67656c.pdf>



## ANEXO 25

242

Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano



**Figura 10-7** El uso de una cuadrícula en el análisis de la postura por planos anatómicos permite al clínico estudiar las inclinaciones (líneas verticales) y nivelaciones (líneas horizontales) de los segmentos corporales y de todo el cuerpo en general. **A** vista anterior y **B** vista lateral.

<https://books.google.com.pe/books?id=mbVsjZ82vncC&pg=PA247&dq=HIPERLORDOSIS+LUMBAR&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj21dSozZ7jAhUNvFkKHUMdCY8Q6AEILDAB#v=onepage&q=HIPERLORDOSIS%20LUMBAR&f=false>