

Universidad Inca Garcilaso De La Vega
Facultad de Tecnología Médica
Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



ENFOQUE FISIOTERAPÉUTICO EN LA ESTABILIZACIÓN VERTEBRAL

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el título profesional

LÓPEZ ALARCÓN, Carmen Milagros

Asesor:

Lic. BUENDÍA GALARZA, Javier

Lima – Perú

Mayo 2018



The logo of the Universidad Inca Garcilaso de la Vega is a shield-shaped emblem. It features a central figure of a person, possibly a historical figure, holding a staff or scepter. The shield is surrounded by a decorative border. The text "UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA" is written around the shield, and the year "1964" is at the bottom.

**ENFOQUE FISIOTERAPÉUTICO EN LA
ESTABILIZACIÓN DE LA COLUMNA
VERTEBRAL**

DEDICATORIA

A Dios por darme las fuerzas necesarias para seguir adelante con mis metas a pesar de las dificultades que se presentan a lo largo de la vida. A mis padres, a mi hermano y a mi sobrina que siempre estuvieron apoyándome en todo momento durante el trayecto de mi carrera para lograr alcanzar cada una de mis metas.



AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por haberme acogido durante toda mi formación profesional.

A cada uno de los licenciados por haber dedicado un poco de su tiempo en instruirme con sus conocimientos y poder formarme como una buena profesional.

A mi asesor por haberme ayudado en la realización de este trabajo de investigación.

A cada uno de los compañeros y amigos que conocí durante mi formación por su compañerismo y solidaridad con cada uno.



RESUMEN

El tratamiento de pacientes con dolor lumbar, que casi siempre ha pasado por diversas consultas médicas y con tratamientos poco eficaces, siempre ha sido un tema de discusión. La atención adecuada por un especialista facilita la recuperación del paciente si es que este gana la confianza del paciente e indica el tratamiento adecuado; para esto es indispensable una anamnesis completa.

Este trabajo contiene la anatomía, miología, osteocinematica, artrocinematica de la columna lumbar, la adecuada evaluación de la columna lumbar, así como su fisiopatología de los déficit de la musculatura vertebral, donde se detalla la importancia de la estabilidad de la zona neutra, la degeneración del disco como un factor de inestabilidad vertebral en relación a diferentes factores.

El programa de estabilización vertebral que comprende ejercicios de fortalecimiento de la musculatura abdominal en progresión y que se adecuan de acuerdo al ritmo de cada paciente y que se puede complementar con técnicas manipulativas.

Palabras claves: Dolor lumbar, estabilización vertebral, core, programa de estabilización vertebral.

ABSTRACT

The treatment of patients with low back pain, which has almost always gone through various medical consultations and ineffective treatments, has always been a topic of discussion. Adequate care by a specialist facilitates the recovery of the patient and indicates the appropriate work; for this a complete anamnesis is indispensable.

This work contains the anatomy, myology, osteokinematics, arthrokinematics of the lumbar spine, the adequate evaluation of the lumbar spine as well as its pathophysiology of the deficit of the vertebral musculature, where the importance of the neuropathy, the degeneration of the disc is detailed as a factor of vertebral instability in relation to different factors.

The program of vertebral stabilization that includes exercises to strengthen the abdominal muscles in progression and that adapt according to the rhythm of each patient and that can be complemented with manipulative techniques.

Keywords

Low back pain, vertebral stabilization, core, vertebral stabilization program.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| INTRODUCCION..... | 15 |
| CAPITULO I: ANATOMÍA Y BIOMECANICA | 18 |
| 1.1. Anatomía lumbar | 19 |
| 1.1.1. Osteología lumbar..... | 21 |
| 1.1.1.1. Vértebra Lumbar..... | 21 |
| 1.1.1.2. Discos Intervertebrales | 22 |
| 1.1.1.3 Articulaciones Cigapofisiarias..... | 22 |
| 1.1.1.4 Ligamentos Lumbares | 23 |
| 1.2. Biomecánica Lumbar..... | 24 |
| 1.2.1 Osteocinematica Lumbar | 25 |
| 1.2.2. Artrocinematica Lumbar..... | 25 |
| 1.3 Miología | 26 |
| 1.3.1 Miología Abdominal | 26 |
| 1.3.2. Miología Lumbar..... | 28 |
| 1.3.3. Miología Pélvica..... | 30 |
| CAPITULO II : FISIOPATOLOGÍA..... | 32 |
| 2.1 fisiopatología de los déficits del control motor | 32 |
| 2.2 Posibles alteraciones relacionadas con el sistema de control de estabilidad del tronco | 34 |
| 2.3 Fisiopatología de la degeneración discal | 35 |
| 2.4 Inestabilidad en la relación con la estenosis..... | 37 |

| | |
|---|----|
| CAPITULO III : EVALUACIÓN FÍSICA | 39 |
| 3.1 Inspección lumbar..... | 39 |
| 3.2 Palpación lumbar | 39 |
| 3.2.1 Palpación vertebral específica a través de las espinosas | 41 |
| 3.3 Exploración de la columna lumbar | 41 |
| 3.3.1 Pruebas de movilidad activas | 42 |
| 3.3.2 Pruebas de movilización pasivas | 42 |
| 3.3.3 Pruebas de movilidad resistidas..... | 42 |
| 3.3.4 Pruebas diagnósticas | 43 |
| 3.3.5 Test de diagnóstico de la columna lumbar mediante las transversas | 44 |
| 3.3.6 Diagnósticos complementarios..... | 45 |
| 3.3.7 Otras pruebas especiales..... | 45 |
| CAPITULO IV: TRATAMIENTO DEL PROGRAMA DE ESTABILIZACION VERTEBRAL..... | 47 |
| 4.1 Reseña..... | 47 |
| 4.2 Programa de estabilización y cuidado del paciente | 48 |
| 4.3 Conceptos de estabilización..... | 48 |
| 4.3.1 Amplitud Funcional o de Entrenamiento..... | 48 |
| 4.3.2 Preposicionamiento Pasivo..... | 49 |
| 4.3.3 Preposicionamiento Activo..... | 49 |
| 4.3.4 Estabilización Dinámica | 49 |
| 4.3.5 Facilitación | 49 |
| 4.3.6 Superficies Inestables | 49 |

| | |
|---|----|
| 4.4 Ejercicios de Estabilización | 49 |
| 4.5 Criterios a tener en cuenta | 50 |
| 4.6 Objetivo General del programa | 50 |
| 4.7 Ejercicios de estabilización en el suelo | 51 |
| 4.8 Ejercicios de estabilización con espuma de estireno | 54 |
| 4.9 Ejercicios con pelota de gimnasia | 55 |
| 4.10 Poleas y Bicicleta | 58 |
| CONCLUSIONES..... | 59 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 60 |
| ANEXOS..... | 63 |





INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar es la segunda causa de dolor crónico a nivel en el mundo y el segundo motivo de consulta más frecuente en los servicios de urgencia. Se ha reportado como la principal causa de ausentismo laboral en el mundo explicando el 25% de días perdidos por incapacidad. Se estima que la incidencia anual de un primer episodio esta entre el 6.3 – 15.4%. Genera repercusiones sociales, profesionales, laborales y actualmente es considerado un problema de salud publica por el elevado consumo de recursos que le representa a los sistemas de salud. (1)

La prevalencia del dolor lumbar en Europa es del 25 – 45 % siendo sus causas más frecuentes las degenerativas y las traumáticas. El dolor lumbar es mas prevalente en los países industrializados no existiendo diferencia en cuanto al sexo, si bien a partir de los 60 años se hace más prevalente en mujeres. (2)

La etiología de la mayoría de los dolores lumbares crónicos es la alteración de las estructuras que componen la columna vertebral como ligamentos, músculos, discos y vertebras. (3)

Aunque muchas causas del dolor de espalda baja están mal definidas e indistintas. La degeneración del disco intervertebral sigue siendo la causa principal de dichos síntomas. La incapacidad de los discos para mantener la estructura y la función puede causar inestabilidad que conduce a dolor discogénico, pellizco de la raíz del nervio u oclusión del cordón. (4)

Adicionalmente en la actualidad la actividad laboral exige mas tareas en postura sedente prolongada; se sabe que en comparación con la postura de pie la postura en posición sedente tiene significativamente mas carga en el raquis. La baja nutrición en los discos que conlleva a un proceso degenerativo de los mismos está fuertemente asociada con el dolor lumbar. Las condiciones de trabajo que demandan posturas estáticas por largos periodos de tiempo no permiten variaciones de presión intradiscal necesarias para dicha nutrición. Ahora bien, la evidencia muestra que la historia previa está asociada con el incremento del riesgo de dolor lumbar debido a cambios en el comportamiento postural que inducen a un aumento de carga en el raquis. (5)

Como parte de la estructura de las 3 columnas de las vértebras, las articulaciones facetarias juegan un papel importante en el mantenimiento de la estabilidad del movimiento espinal. Las facetas transfieren carga a través de la columna vertebral y restringen el movimiento de las vértebras, especialmente en la dirección de extensión y rotación. Además, los cambios en el entorno mecánico de las articulaciones facetarias se han asociado con la osteoartritis o la degeneración, lo que podría conducir a un dolor lumbar. (6)

En la columna vertebral, las estructuras viscoelásticas y los músculos tienen mecanorreceptores que controlan la posición y el movimiento del tronco. La atrofia del músculo paraespinal y el aumento de la fatigabilidad también pueden presentar compromisos adicionales para la estabilidad lumbar en pacientes con dolor lumbar. (7)

Pese a la alta incidencia de dolor lumbar y el desarrollo de múltiples opciones terapéuticas, con frecuencia a los recursos usados a nivel hospitalario no son los apropiados ocasionando una importante tasa de fracaso que conlleva a la cronicidad de los pacientes y al aumento de los gastos en salud. (5)

Se sabe que alrededor del 80% de la población sufre una lumbalgia a lo largo de la vida y que el 15 - 20% experimentará periodos prolongados de dolor. (1)

El dolor lumbar es considerado como un síndrome musculoesquelético en el cual aparece principalmente dolor localizado entre la región sacra y dorsal, en ocasiones puede afectar a la región glútea e incluso generar impotencia funcional. (3)

Frente a este tipo de problemas que se señalan en párrafos anteriores es que se realiza la presente investigación que trata sobre el Enfoque Fisioterapéutico en la Estabilización Vertebral considerando ejercicios de estabilización dirigidos al CORE donde se halla el centro de gravedad del cuerpo y que es fundamental para el equilibrio, estabilidad y la coordinación en pacientes con dolor lumbar y demostrando los beneficios para la mejora del paciente.

El objetivo de este trabajo de investigación es dar a conocer información sobre la relación del dolor lumbar con la columna vertebral; ayudando a comprender mejor la fisiopatología por cambios fisiológicos. A partir de la anatomía, biomecánica y evaluación aplicar el programa de estabilización vertebral en pacientes con este tipo de

dolor para su mejoría, para que al final este trabajo sirva como antecedente a otras investigaciones.



CAPÍTULO I: ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

La columna vertebral (raquis) está constituida por piezas óseas superpuestas, las vértebras, cuyo número habitual se encuentra entre 33 y 34. La columna vertebral se divide en cuatro porciones que, de arriba hacia abajo son: cervical, torácica, lumbar y pélvica. (Anexo figura 1)

Hay siete vértebras cervicales, doce vertebras dorsales, cinco vértebras lumbares y nueve o diez vertebras pélvicas. De estas últimas, al fusionarse entre sí, cinco forman el sacro y cuatro o cinco forman el cóccix.

La columna vertebral no es rectilínea, sino que presenta curvaturas. Cuando la curvatura de la columna es cóncava hacia adelante se denomina cifosis. Cuando la curvatura es convexa hacia adelante se denomina lordosis.

La curvatura primaria es cóncava hacia adelante y es consecuencia de la flexión ventral del embrión. Esta curvatura primaria persiste en el adulto en forma de dos cifosis: la curvatura torácica y la curvatura sacra. Las curvaturas secundarias son consecuencia del desarrollo muscular del feto y luego se mantienen como lordosis. Estas curvaturas secundarias son: la curvatura cervical y la curvatura lumbar.

Las cuatro curvaturas normales se distinguen en la vista de perfil de la columna vertebral: lordosis cervical, cifosis torácica, lordosis lumbar, cifosis sacra. (8)

Las curvaturas de la columna vertebral cumplen los importantes cometidos de absorber las fuerzas de impacto que se producen al caminar, correr o saltar y de ayudar a mantener el equilibrio corporal cuando se está de pie. Según cálculos de ingenieros biomecánicos. Las curvaturas de la columna cumplen una función de resorte o muelle que permiten a ésta absorber cargas bastantes más elevadas que si estuviera recta.

La columna vertebral tiene un total de cuatro funciones principales, siendo la primera de ellas y la más evidente la capacidad de mantener el tronco erguido.

La columna es un elemento de sostén que, con la ayuda de la sujeción muscular y ligamentosa, estabiliza el tronco en contra de la fuerza de la gravedad.

Debido a que la columna está formada por numerosas vertebras engranadas entre sí, puede articular los movimientos del tronco.

La columna sirve como punto de anclaje a músculos y órganos internos, como, por ejemplo, el diafragma o los intestinos.

Protección de la medula espinal (estructura que une el encéfalo con el resto del cuerpo). Para este fin cada vertebra tiene en la parte posterior el orificio vertebral. (9)

La colaboración de la columna vertebral es importante, en muchos movimientos, si bien dicho papel pasa muchas veces inadvertido. Después de apreciar las diferencias insignificantes entre el movimiento vertebral de un hombre durante locomoción bípeda y el de un hombre sin piernas caminando sobre sus tuberosidades isquiáticas, Gracovetsky afirmó que la columna y los tejidos circundantes son el “motor” “primario de la locomoción en la especie humana. (10)

1.1 ANATOMÍA LUMBAR

La columna lumbar forma la base del raquis lumbar, y en particular el macizo articular de las vértebras L5-S1, descargando a través del sacro en dirección a las cabezas femorales las presiones que sobre ella soporta. Estructuralmente la columna lumbar está compuesta por cinco vertebras y, dentro del conjunto vertebral, tiene una alineación de convexidad anterior.

Los espacios discales son relativamente grandes (aproximadamente 1/3 de los cuerpos) y que la orientación de las carillas articulares no permite prácticamente la rotación, limitando igualmente en gran proporción los movimientos de lateralización. Dichas caras articulares superiores son de aspecto convexo en forma de segmento cilíndrico para un acoplamiento con las superiores adyacentes.

Los cuerpos vertebrales adoptan diferentes formas según el nivel ;en las primeras vertebras presentan una forma arriñonada para dar mayor amplitud al canal medular ,y en las ultimas es elíptico con menor sección ,debido al paso de raíces solamente, de tal forma que se consigue una mayor superficie y capacidad móvil y de carga de la columna lumbar ,lo que esta también relacionado con la gran cantidad de estructuras ligamentosas que existen a nivel vertebral ,ayudando a la estática y dinámica del segmento. (11)

La quinta vértebra lumbar se modifica adquiriendo características que le permitirán articularse con la primera vertebra sacra; por lo tanto, su cuerpo deberá acomodarse a la lordosis fisiológica, así su altura anterior es mayor que la posterior. Las carillas articulares inferiores son aplanadas para articularse con las superiores del sacro.

La pelvis es un anillo oseó conformado por los dos huesos coxales el sacro y el cóccix, que se encuentra entre la columna y las extremidades inferiores. Los huesos coxales se articulan entre si anteriormente a través de la sínfisis pubiana y posteriormente se unen al sacro mediante las articulaciones sacroilíacas. (12)

La función de la pelvis es suponer la base de la columna vertebral; el sacro proporciona a la columna vertebral estabilidad necesaria para que esta pueda adecuadamente el peso de la parte alta del cuerpo gracias a la sujeción que realizan los potentes ligamentos sacroilíacos y al encaje que proporcionan los huesos coxales.

La pelvis actúa como transmisora de las fuerzas de presión, cuando el peso de toda la estructura superior llega a la pelvis debido a la forma anillada de esta, el peso se divide en dos quedando repartido por igual (en caso de equilibrio estructural) hacia cada una de las extremidades.

La estructura de la pelvis tiene forma de cesta o cuenco para poder sustentar las vísceras. Los músculos abdominales la complementan delimitando el contorno anterior. Los músculos perineales el hueco central e inferior.

Las dos articulaciones de la cadera y las que hay entre el sacro y las vértebras lumbares son los engranajes que la pelvis utiliza para realizar los movimientos. (12)

1.1.1 OSTEOLOGÍA LUMBAR

1.1.1.1 Vértebra Lumbar

El cuerpo de las vertebrae lumbares es mas voluminoso acorde a la mayor carga que soportan, el diámetro transverso es mayor que el diámetro anteroposterior. (Anexo 1-Figura 2)

El foramen vertebral es triangular y de menor tamaño que el cervical.

La apófisis espinosa es cuadrilátera, gruesa, orientada en dirección horizontal hacia atrás; las apófisis transversas son largas y finas. Se desprenden de la parte posterior del pedículo. En la cara posterior de la base de cada apófisis transversa se encuentra la apófisis accesoria (que corresponde al origen embriológico que forma la apófisis transversa en otros niveles vertebrales).

Las apófisis articulares tienen una dirección vertical. Las carillas articulares superiores presentan forma cilíndrica cóncava cuyo eje es vertical y están orientados hacia atrás y medial. Las carillas articulares inferiores representan cilindros convexos verticales y orientados hacia lateral y adelante. En el borde posterior de las apófisis articulares superiores se encuentra una protrusión más o, menos desarrollada, la apófisis mamilar.

Las láminas son cuadriláteras mas altas que anchas y dispuestas prácticamente en dirección vertical.

Los pedículos tienen una dirección anteroposterior; las escotaduras inferiores son mucho más profundas que las superiores.

El foramen intervertebral tiene forma oval con el diámetro mayor orientado verticalmente.

La primera y la quinta vértebra lumbar tienen particularidades diferentes; entre ellas la primera vertebra lumbar (L1) tiene como característica particular que su apófisis costal es de menor tamaño que las de otras vertebrae lumbares. La última vértebra lumbar (L5) presenta en la parte anterior del cuerpo vertebral una mayor altura que en la posterior, debido a la oblicuidad de su cara inferior que se articula con la base del sacro. (9)

1.1.1.2 Discos Intervertebrales

Los discos de la región lumbar tienen al menos 10mm de espesor y representan un tercio de la altura de los cuerpos vertebrales lumbares. La altura relativa de los discos de los cuerpos vertebrales es un factor importante para determinar la movilidad de la columna vertebral de cada una de las regiones. (Anexo 1- Figura 3) (13)

Cada disco consta de dos partes: el anillo fibroso, el núcleo pulposo y carilla vertebral

a) Anillo Fibroso

Contiene diez o más anillas concéntricas reforzadas con colágeno y orientadas en ángulos alternantes de alineación; por eso si se ejercen sobrecargas rotacionales sobre la columna las fibras del disco están orientadas de tal modo que algunas siempre se oponen resistencia a esta deformación.

b) Núcleo pulposo

El núcleo pulposo es una red densa de estructura aleatoria compuesta de fibras colágenas y gel de proteoglicanos; no contiene nociceptores; como el núcleo pulposo y el anillo fibroso son de composición parecida, sus líneas de demarcación no son tan evidentes.

c) Carilla Vertebral

Un tercer componente de los discos es la carilla vertebral que separa un disco de su vertebra adyacente. Cuando se ejercen fuerzas compresivas sobre la columna, el núcleo pulposo de los discos afectados ejerce presión en todas direcciones, contra la periferia que es mas rígida. Por lo tanto, la carilla vertebral suele ser el eslabón débil de la columna. Una vez que un disco se lesiona o la degeneración supera su capacidad fisiológica el disco pierde viscoelasticidad. Un disco lesionado no amortiguara los choques como otro sano.

1.1.1.3 Articulaciones Cigapofisiarias (articulaciones apófisis articulares)

Son articulaciones artrodias o articulaciones planas en la región cervical y torácica y articulaciones trocoides en la región lumbar.

- **Superficies articulares:** En cada una de estas articulaciones, la apófisis articular inferior de una vértebra se une a la apófisis articular superior de la vértebra situada inferiormente. Estas apófisis entran en contacto por medio de carillas articulares, recubiertas de cartílago, planas en la región cervical y torácica y talladas en segmento de cilindro en la región lumbar.
- **Medios de unión:** Las superficies articulares están unidas por una capsula articular que es laxa y delgada en la región cervical, pero más densa y resistente en la región torácica y sobre todo en la región lumbar. Esta capsula esta reforzada medialmente por el ligamento amarillo correspondiente. Las articulaciones torácicas y lumbares presentan además posteriormente un haz de refuerzo denominado ligamento posterior. (Anexo 1 –Figura 3).

1.1.1.4 Ligamentos Lumbares

Los sistemas estabilizadores pasivos de la columna son los ligamentos y el disco, y los activos los músculos. Entre los ligamentos de la columna uno de los más interesantes, en términos biomecánicos, es el ligamento amarillo, su gran cantidad de fibras elásticas le da color su color característico y le permite actuar como un resorte almacenando energía durante la flexión y posteriormente ayudando a los músculos durante la extensión. (14). (Anexo 1 – Figura 5).

El sistema de unión ligamentosa se puede analizar correctamente mediante un corte sagital; se pueden distinguir 2 sistemas ligamentosos: Por un lado, a lo largo de todo el raquis, los ligamentos longitudinales anterior y posterior y por otro, un sistema de ligamentos segmentarios entre los arcos posteriores.

- a) El ligamento longitudinal anterior: Es una larga cinta espesa de color nacarado que se extiende desde la apófisis basilar del occipital al sacro sobre la acra anterior del raquis. Está constituido por largas fibras que van de un extremo a otro del ligamento y fibras cortas arciformes que van de una vértebra a otra, se inserta en la cara anterior del disco intervertebral
- b) El ligamento longitudinal posterior constituye una cinta que se extiende de la apófisis basilar hasta el canal sacro. Sus dos bordes están festoneados, ya que a la

altura de la cara posterior de cada disco intervertebral las fibras arciformes se insertan muy lejos lateralmente. En cambio, el ligamento no tiene ninguna inserción en la cara posterior del cuerpo vertebral, del que permanece separado por un espacio recorrido por los plexos venosos periraquídeos.

- c) En el arco posterior la unión esta garantizada por los ligamentos segmentarios. Cada lámina está unida a la siguiente por un ligamento espeso, muy resistido, de coloración amarilla, se trata del ligamento amarillo.
- d) Entre cada apófisis espinosa se extiende el potente ligamento interespinoso que se prolonga hacia atrás mediante el ligamento supraespinoso, cordón fibroso que se inserta en el vértice de las apófisis espinosas; en la zona lumbar apenas se distingue del cruce de las fibras de inserción de los músculos toracolumbares.
- e) Entre los tubérculos accesorios de las apófisis transversas se extiende a cada lado un ligamento intertransverso, bastante desarrollado en la porción lumbar.

El conjunto de estos dos sistemas ligamentosos constituye una unión extremadamente sólida no solo entre dos cuerpos vertebrales, sino también para el conjunto del raquis. Para romperla es necesario un traumatismo considerable. (15) (Anexo 1 –Figura 5)

1.2 BIOMECÁNICA LUMBAR

El raquis lumbar es el más móvil del conjunto del raquis y como se trata del más cargado por el peso del tronco es el que plantea más problemas en lo que a patología se refiere. Debido a la forma lordótica de la columna vertebral, los resultados de la fuerza vectorial sobre la columna consistir en una fuerza comprensiva de carga vertical axial perpendicular a la superficie del disco y en otra horizontal al disco, produciendo un esfuerzo cortante. La combinación de estas dos fuerzas produce tensión axial en el anillo fibroso y una fuerza cortante al arco neural. (16)

1.2.1 Osteocinematica Lumbar

El Raquis lumbar tiene que soportar el peso de los segmentos superiores y del tronco transmitiendo las fuerzas compresivas y de cizalla a la parte inferior durante la realización de las actividades de la vida diaria. Dentro de la osteocinematica veremos el funcionamiento biomecánico de la columna vertebral:

Durante la flexión de la columna el cuerpo vertebral de la vértebra suprayacente se inclina y se desliza ligeramente hacia adelante, lo que disminuye el grosor del disco en su parte anterior.

Durante el movimiento de extensión el cuerpo vertebral de la vertebra suprayacente se inclina hacia atrás y retrocede, el disco intervertebral se hace más delgado en su parte posterior y se ensancha en su parte anterior, tornándose cuneiforme en la base anterior.

Durante el movimiento de inclinación lateral el cuerpo de la vértebra suprayacente se inclina hacia el lado de la concavidad y el disco se torna cuneiforme, más grueso en el lado de la convexidad.

Durante el movimiento de rotación, cuando la vértebra superior gira sobre la vértebra inferior se acompaña de un deslizamiento del cuerpo vertebral de la vértebra superior con relación al de la vértebra subyacente. El disco esta solicitado en torsión axial y cizallamiento. (11)

1.2.2 Artrocinematica Lumbar

FLEXIÓN

La flexión global de la columna lumbar va acompañada del enderezamiento de la lordosis lumbar y tiene una amplitud de 40°. Las apófisis articulares de la vertebra superior se deslizan hacia arriba separándose de las inferiores. Las apófisis espinosas se separan y se tensan los ligamentos del arco posterior: ligamento amarillo interespinoso y el ligamento vertebral común posterior, limitando el movimiento de flexión. (Anexo 1- Figura 5).

EXTENSIÓN

La extensión de la columna lumbar va acompañada de una hiperlordosis lumbar y tiene una amplitud de 30°. El núcleo pulposos es impulsado hacia delante lo que tensa las fibras anteriores del anillo fibroso. Las apófisis espinosas entran en contacto y se limita la extensión por la tensión de ligamento común anterior y los topes óseos. (Anexo 1- Figura 5)

LATERALIZACIÓN

La lateralización de la columna lumbar es de 20° a 30° a cada lado aclarando que la lateralización varía con la edad y según los individuos. El núcleo pulposos se desplaza ligeramente hacia el lado de la convexidad. Las apófisis articulares de las vertebra superior ascienden al lado de la convexidad y descienden al lado de la concavidad.

Limitan la lateralización el ligamento intertransverso y el ligamento amarillo en el lado de la convexidad. La capsula articular interapofisaria en el lado de la concavidad. (Anexo 1- Figura 5)

ROTACIÓN

La rotación global de la columna lumbar es de 15° a 20°. La rotación en el raquis lumbar no es pura, sino que va acompañada de una ligera lateralización. Los límites son la orientación de las articulaciones interapofisarias y la puesta en tensión de todos los ligamentos. (17). (Anexo 1- Figura 5)

1.3 MIOLOGÍA

1.3.1 Miología Abdominal

- **Recto Anterior del Abdomen**

a) Origen:

Cara anterior de la quinta, sexta y séptima costilla.

Esternón y apófisis xifoides

b) Inserción:

En la parte anterior del borde superior y en la cara anterior del pubis.

c) Acción:

Flexión de la columna dorsolumbar

Retroversión pélvica

Exhalación Forzada

d)Inervación:

Siete últimos nervios intercostales y el nervio abdominogenital mayor.

- **Oblicuo externo del abdomen**

a) Origen:

Cara externa de las siete ultimas costillas

b) Inserción:

Labio externo de la cresta iliaca, las fibras carnosas, por medio de un ancho tendón ene l ligamento inguinal y en la hoja anterior de la vaina del recto.

c)Acción:

Flexor y rotador de la columna vertebral

d)Inervación: Nervios intercostales inferiores y abdominogenitales. Nervios intercostales L5 a D12.

- **Oblicuo interno del abdomen**

a) Origen:

Cresta iliaca, fascia toracolumbar y ligamento inguinal

b) Inserción:

Tres o cuatro últimos cartílagos costales, línea alba y por un tendón conjunto al pubis.

c)Acción:

Flexor y rotador de la columna vertebral y tensor de la pared abdominal.

d)Inervación:

Nervios intercostales inferiores y abdominogenitales. Nervios intercostales T10 a L1.

- **Transverso del abdomen**

a) Origen:

Del 7° al 12° cartílago costal, aponeurosis toracolumbar, cresta iliaca, ligamento inguinal.

b) Inserción:

Línea Alba (tendón anterior abdominal)

c) Acción

Reducción del diámetro abdominal Exhalación forzada

Soporte vísceras abdominales

d) Inervación:

Toracoabdominales

1.3.2 Miología Lumbar

- **Dorsal ancho**

a) Origen:

Apófisis espinosas de las seis últimas vértebras dorsales de las seis últimas vértebras dorsales, aponeurosis lumbodorsal y cresta iliaca.

b) Inserción:

Fondo de la corredera bicipital.

c) Acción:

Extensión de la columna dorsolumbar

Inclinación pélvica

Combinación de inclinación con ligeras rotaciones y extensión dorsolumbares (hacia el mismo lado que el músculo está en contracción).

d) Inervación:

Ramas dorsales de los nervios espinales (C2 -S3)

- **Iliocostal o Sacrolumbar**

a) Origen:

Apófisis espinosa de todas las vértebras lumbares, fascia toracolumbar.

b) Inserción:

Apófisis transversa de las primeras lumbares, cresta iliaca.

c) Acción:

Extensión e inclinación de la columna dorsal y lumbar

d) Inervación:

Ramas dorsales de los nervios espinales D7 -L5

- **Dorsal Largo**

a) Origen:

Apófisis mastoides, apófisis espinosas de C2 a D12 y costillas

b) Inserción:

Fascia toracolumbar y apófisis espinosas de las vértebras lumbares.

c) Acción:

Extensión de la columna vertebral

Combinación e inclinación y rotación de la columna hacia el mismo lado de que el músculo está en contracción.

- **Multífidos**

a) Acción:

Superficie posterior del sacro, apófisis espinosas de toda las vertebras

b) Inserción:

Apófisis transversa de la 2° a 4° vertebra situada por debajo de la inserción.

c) Acción:

Extensión, flexión lateral y rotación contralateral de la columna vertebral

d) Inervación:

Ramas dorsales de los nervios espinales

- **Cuadrado Lumbar**

a) Origen:

- Fibras costo lumbares (fibras anteriores)

Origen: XII costilla

- Fibras iliocostales

Origen: XII costilla

- Fibras Iliolumbares

Origen: Apófisis transversas de las vértebras lumbares

- b) Inserción: Cresta iliaca
- c) Acción: Flexión ipsilateral del tronco, elevación cadera ipsilateral. La contracción bilateral extiende la columna lumbar.
- d) Inervación: Duodécimo nervio intercostal y raíces de L1 a L4

- **Rotadores Lumbares**

- a) Origen:
Apófisis transversas de las vértebras lumbares.
- b) Inserción:
Apófisis espinosa de la vértebra suprayacente (corto)
Apófisis espinosa de la siguiente vertebra a esta (largo)
- c) Acción:
Unilateralmente: Flexión ipsilateral y rotación contralateral
Bilateralmente: Extensión tronco
- d) Inervación: Ramas dorsales de los nervios espinales.

1.3.3 Miología Pélvica

- **Psoas Iliaco**

- a) Origen:
Apófisis transversas y cuerpos vertebrales de D12 a L5 (psoas)
Fosa iliaca interna (iliaco)
- b) Inserción:
Trocánter menor del fémur
- c) Acción:
Combinación de la extensión de la columna lumbar (hiperlordosis) y anteversión pélvica (contracción bilateral)

Combinación de flexión, inclinación (hacia el mismo lado del musculo que está en contracción) y rotación de la columna hacia el lado contrario (contracción unilateral)

Combinación de flexión, rotación externa y ligera aducción de la articulación de la cadera.

d) Inervación:

Nervios L1 -L2 -L3(Psoas)

Nervio Femoral (Iliaco)

- **Piriforme**

a) Origen:

Cara anterior del sacro

b) Inserción:

Lado interno del vértice del trocánter mayor

c) Acción:

Abducción, extensión y rotación externa de la articulación de la cadera.

d) Inervación:

Plexo del sacro

- **Obturador Interno**

a) Origen:

Cara interna de la membrana obturatriz y contorno oseo.

b) Inserción:

Fosa trocantérea

c) Acción:

Rotación externa, aducción y abducción de la articulación de la cadera

d) Inervación:

Plexo del sacro (11)

CAPITULO II: FISIOPATOLOGÍA

2.1 FISIOPATOLOGÍA DE LOS DÉFICITS DEL CONTROL MOTOR

El déficit en el control motor lumbopelvico es considerado un subgrupo que representa el 30% de la población con dolor lumbar inespecífico y puede resultar en una inestabilidad segmental funcional, es decir, en la incapacidad de mantener la movilidad de la columna lumbar dentro de la zona neutra o zona libre de dolor. (18) Los músculos locales juegan un papel importante en la preservación de la estabilidad segmentaria y el control de movimiento intervertebral. Algunos investigadores informaron que la alteración en la función muscular local puede cambiar la extensión del movimiento vertebral segmentario. (19)

La columna es nuestro tutor cada vez que yo me muevo necesito que la columna se estabilice, esto requiere de un trabajo muscular de muy baja intensidad (5-10%) de la contracción voluntaria máxima). De superarse la misma, la carga generada por dicho trabajo sobre las piezas vertebrales se incrementará produciendo un daño.

El rango de movimiento completo de la columna (ROM) puede ser dividido en 2 zonas: Zona neutra (ZN) y la Zona elástica (ZE) (Panjabi 2003). La zona neutra es la porción inicial del ROM durante la cual el movimiento es realizado contra una resistencia interna mínima. La zona elástica es la porción del ROM cercana al rango final del movimiento y que es realizado contra una importante resistencia interna. La ZN es una zona de gran flexibilidad espinal. Un aumento del tamaño de dicha zona en relación con el total del ROM aumenta la cantidad de laxitud presente e incrementa la demanda de los sistemas de estabilización de la columna. (Anexo 1- Figura 7)

El sistema estabilizador de la columna está dividido en tres subsistemas, según el modelo Panjabi y su grupo que comprende, y que comprende a los sistemas pasivo, activo, y de control neural.

Subsistema Pasivo: Estas estructuras actúan como estabilizadores, pero sobre todo como sensores de posición, movimiento, y fuerza, informando a la unidad de control neural. Una lesión en este subsistema, como la degeneración discal o lesión ligamentaria, aumentaría el tamaño de la zona neutra, incrementando la demanda de los otros subsistemas para lograr la estabilidad deseada.

Subsistema Activo: Tanto este subsistema como el neurológico son los principales responsables de la estabilidad espinal en la zona neutra.

Subsistema Neural: Este encargado de recibir información de las estructuras del sistema pasivo y del activo, determinar que requerimientos de estabilidad se necesitan en un momento determinado y luego actuar a través de la musculatura espinal.

El subsistema pasivo, a través del subsistema neural altera al subsistema activo. Todo esto genera una alteración de la Activación Neuromuscular Selectiva de Estabilización que produce un feedback positivo de dicha inestabilidad.

La columna vertebral patológica puede ser inestable o rígida: una columna inestable es toda aquella que presenta síntomas de dolor, deformaciones irradiación neurológica y/o segmentaria mecánica A nuestro entender; tanto un aumento como una disminución de la zona neutra puede causar una inestabilidad. Por otro lado, tenemos columnas rígidas; usamos este término para referirnos a la ausencia completa de movimiento vertebral. (20)

Se ha demostrado que el musculo erector espinal, compuesto predominantemente por fibras tónicas y cuya activación se ha asociado previamente al dolor lumbar, se desactiva y /o atrofia como consecuencia del desuso o del sobreuso. Este proceso, junto con la producción de vasoespasmo reflejo que favorece la hipoxia

tisular, desencadenan a largo plazo una fibrosis del musculo, que produce un déficit en el control motor y en la estabilización articular. (21)

2.2 POSIBLES ALTERACIONES RELACIONADAS CON EL SISTEMA DE CONTROL DE ESTABILIDAD DEL TRONCO

El control del sistema neuromuscular depende directamente del sistema sensoriomotor y puede ser entendido como la facultad que tiene un sujeto para efectuar movimientos complejos de forma eficaz y con un mínimo de energía. Este complejo sistema incorpora todo los receptores y vías aferentes (percepción), así como los mecanismos de integración y procesamiento central (decodificación, planificación, y programación) y las respuestas eferentes necesarias (ejecución), para poder mantener la estabilidad funcional durante tareas que se deseen realizar.

En cada caso el SNC debe determinar las estrategias idóneas para satisfacer un patrón motor adecuado que garantice una adecuada estabilidad de la columna, incluso de forma anticipada para poder emprender una respuesta rápida proporcional a la perturbación generada. Tales situaciones se basan en un complejo mecánico de feedback donde la capacidad propioceptiva es determinante para establecer la posición exacta y el movimiento de la columna lumbar y pelvis, mediante modelos internos que garantizan la interacción entre el cuerpo y las fuerzas operativas.

Podemos definir feedback (retroalimentación) como la elaboración de una respuesta correctiva dentro de un gesto motor como consecuencia de haber percibido anomalías o cambios repentinos del entorno.

El feedforward se define como las acciones anticipatorias /preventivas que ocurren antes de la detección sensorial de una disrupción de la homeostasis con base en experiencias anteriores. Los ajustes de anticipación postural subyacen a la capacidad del sistema nervioso de contrarrestar las fuerzas de reacción inducidas por un movimiento focal antes de efectuar el propio movimiento. En este contexto el músculo transverso del abdomen es uno de los componentes de la musculatura profunda abdominal que están involucrados en el control de tronco, contribuyendo

en los ajustes posturales anticipatorios del control segmentario de la columna lumbosacra durante movimientos focales. En ese sentido, se ha comprobado la activación previa del transversos abdominal durante cualquier dirección de movimiento del miembro superior y, parece ser que el resto de los músculos abdominales tienen una activación previa solo en algunas direcciones, de acuerdo con su posición anatómica y la dirección de la demanda de estabilización que se puede generar. Las fibras horizontales del transversos y sus inserciones en la fascia toracolumbar permiten un control fino de la región lumbopélvica por una acción directa sobre las vértebras lumbares y el aumento de la presión intraabdominal. Por el contrario, los músculos abdominales superficiales ayudan a la rigidez y en el papel dinámico a la hora de generar movimiento para la columna vertebral. (22)

2.3 FISIOPATOLOGÍA DE LA DEGENERACIÓN DISCAL

Los factores que influyen en la degeneración del disco intervertebral son numerosos y pueden dividirse en: edad, factores genéticos y factores ambientales.

A) Edad

Los fenómenos degenerativos del raquis forman parte del proceso normal de envejecimiento. La degeneración comienza en la segunda década en hombres y en la tercera en mujeres. A los 40 años están degenerados de forma moderada el 80% de los discos en los hombres y el 65% en las mujeres.

B) Factores Genéticos

Esta influencia ha sido demostrada tanto en estudios en gemelos, como en familiares de enfermos intervenidos de hernia discal lumbar.

C) Factores Ambientales

El porcentaje de degeneración discal observado en la resonancia magnética nuclear (RM) es significativamente mayor en fumadores que en no fumadores. El tabaco disminuye el aporte vascular al disco a través de los platillos vertebrales,

provocando hipoxia y degeneración, así como una disminución en la producción de colágeno tipo II en el núcleo; también influyen otros factores como el trabajo pesado, ciertos deportes, etc.

Si la degeneración de la columna lumbar es un proceso habitual de envejecimiento, la aparición de sintomatología (fundamentalmente dolor) diferenciará lo fisiológico de lo patológico. La mayoría de las publicaciones indican que los primeros cambios degenerativos se inician en el disco intervertebral afectando posteriormente a las facetas articulares.

2.2.1 ESTADIOS DE LA DEGENERACIÓN DISCAL

a) Disfunción

Es la primera fase. Este estadio se produce aproximadamente entre los 20 y los 45 años. El disco comienza a perder su capacidad de soportar las cargas axiales y pierde altura. Este hecho se relaciona con la pérdida de agua del núcleo pulposo, debida a la disminución de proteoglicanos. A la degeneración seguirá la de las facetas articulares. En esta fase se observarán ya signos de sinovitis en los complejos articulares.

b) Inestabilidad

En la segunda fase. Normalmente afecta a personas entre 45 y 60 -70 años. En bipedestación, el disco soporta el 80% de las cargas axiales y las facetas articulares el 20% restante. La pérdida de altura del disco con la degeneración supondrá una red de distribución de cargas, llegando a pasar en casos avanzados hasta un 70 % de la carga axial a las facetas. Se produce una subluxación vertical de las facetas e inestabilidad. La sobrecarga facetaria es inversamente proporcional a la altura discal. De esta forma, conforme se colapsa el disco, aparecen fenómenos artrósicos en las articulares, pérdida de tensión y engrosamiento de los ligamentos amarillo y longitudinal posterior. todos estos elementos contribuyen a originar lo que se denomina estenosis blanda. La pérdida de estabilidad sagital condiciona también la estenosis, que al principio será de tipo dinámica, aumentando en extensión y bipedestación.

C) Estabilización

Es la tercera fase. Se produce desde aproximadamente los 60 años. Con la sobrecarga articular, se producen osteofitos que aumentan la superficie de contacto para estabilizar la zona. Estos osteofitos se localizan en los platillos vertebrales y las facetas articulares, y contribuyen a la estenosis del canal. Esta se denominará estenosis dura que se sumará a la estenosis blanda provocada por el abombamiento del disco y engrosamiento y fruncido del ligamento amarillo. A esta estenosis estructural se añadirá la estenosis por inestabilidad estática, bien sea en la listesis degenerativa cuando fallan simétricamente las articulares posteriores, o bien de forma asimétrica en forma de dislocaciones rotatorias.

Conforme el disco se degenera se producen varios hechos:

1. Aumentan las fuerzas de cizallamiento sobre el disco y las facetas articulares. Es importante la orientación de la faceta articular: cuanto más sagital, más tendencia a producirse listesis en ese segmento.
2. Se producen tracciones anormalmente altas sobre los bordes del anillo discal por los ligamentos insertados en éste, y esto origina deformidades denominadas osteofitos por tracción.
3. Los fenómenos de degeneración discal (deshidratación progresiva por pérdida de proteoglicanos) supondrán una disminución de la altura discal. (23) (Anexo 1-Figura 8)

2.4 INESTABILIDAD EN LA RELACIÓN CON LA ESTENOSIS

La estenosis se clasifica en función de la presencia de inestabilidad estática. Se dividen en primarias y secundarias. Las secundarias se producen tras

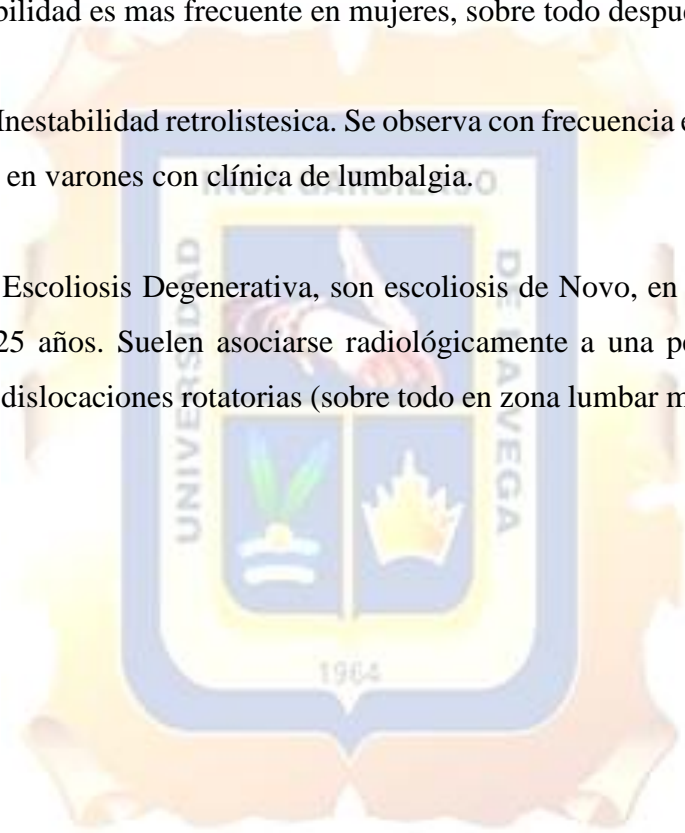
intervenciones quirúrgicas (laminectomías, disectomias, y fusiones fallidas). Las primarias son:

Tipo I: Inestabilidad axial rotatoria. Origina una subluxación rotatoria, apreciable en una radiografía anteroposteriores por un mal alineamiento de las apófisis espinosas y entre dos cuerpos vertebrales.

Tipo II: Inestabilidad de traslación. Es la espondilolistesis degenerativa. En las radiografías laterales. El nivel más frecuentemente afectado es L4 – L5, este tipo de inestabilidad es mas frecuente en mujeres, sobre todo después de los 60 años.

Tipo III: Inestabilidad retrolísteica. Se observa con frecuencia en L5 -S1 y es más frecuente en varones con clínica de lumbalgia.

Tipo IV: Escoliosis Degenerativa, son escoliosis de Novo, en personas mayores de 20 a 25 años. Suelen asociarse radiológicamente a una pérdida de lordosis lumbar y dislocaciones rotatorias (sobre todo en zona lumbar media L2 -L3 y L3-L4). (23)



CAPÍTULO III: EVALUACIÓN FÍSICA

3.1 INSPECCIÓN LUMBAR

En la columna lumbar hay que ver si existe una escoliosis antiálgica, frecuente en lumbociatalgias, si hay una contractura de paravertebrales y una limitación por dolor. Como se ha dicho anteriormente observando hacia donde se inclina el tronco para aliviar los síntomas podemos hacernos una idea de localización de una posible hernia discal. Así en los pacientes afectados de una radiculopatía S1, el tronco se inclina hacia el lado de la ciática, mientras que en los afectados de radiculopatía L5 más bien se inclina hacia el lado contrario. Una hipótesis razonable sugiere que, cuando la hernia está situada lateral a la raíz, el enfermo tiende a inclinarse hacia el lado contrario puesto que la inclinación hacia el mismo lado aumenta la ciática, pero cuando la hernia se sitúa medial a la raíz hacia el mismo lado de la ciática y en cambio, los síntomas aparecen si se inclina hacia el lado contrario. (24) (Anexo 3- Figura 1)

3.2 PALPACION LUMBAR

Se puede examinar la columna lumbar estando el paciente en decúbito prono y con apoyo suficiente bajo del abdomen para elevar la región lumbar y nivelarlas. Las apófisis espinosas de las vértebras lumbares se palpan en una hendidura central bajo la línea media. A unos 3cm de cada lado de la línea media se puede ver un hoyuelo en la cara posterior de las nalgas. Este punto marca la localización de la espina iliaca posterosuperior, fácil de palpar y que actúa como un punto importante en referencia de identificación de otras estructuras. A partir de estas espinas es posible trazar el curso hacia arriba y delante de las crestas del ilion. Las apófisis espinosas de L5 se palpará dentro de un hueco profundo, justo por encima del sacro y aproximadamente 2cm de una línea trazada entre las espinas iliacas posterosuperiores. A partir de aquí es fácil reconocer las apófisis espinosas de L4 por encima de la de L5. Con cuidado se puede palpar los pequeños espacios entre las apófisis espinosas de L4 a T12 e identificar las apófisis (25)

En la metodología del Maigne, el enfermo se sitúa en decúbito prono pero transversal a la camilla de exploración, con los brazos y las piernas colgando. Se palparán las crestas iliacas, que corresponden habitualmente al nivel L4 y las apófisis espinosas dorsales y lumbares. Es posible en determinadas ocasiones, determinar la presencia de una espondilolistesis a nivel lumbar bajo por el hueco palpable entre una apófisis espinosa y la siguiente.

Se palparán los macizos articulares a cada lado de las vértebras, que serán dolorosos en procesos degenerativos y subsidiarios de tratamiento infiltrativo en determinados casos, las apófisis transversas y también los ligamentos interespinosos, a menudo dolorosos cuando hay una degeneración discal. (Anexo figura). Las articulaciones sacroilíacas a menudo son dolorosas a la palpación en lumbalgia baja. (Anexo figura). El sacro y el cóccix también pueden ser dolorosos a la palpación especialmente si se sospecha de una fractura.

Los músculos paravertebrales nos darán información sobre un aumento de tono o sensibilidad a la palpación en uno o dos lados (Anexo figura), muy frecuente en una lumbalgia mecánica como contractura de defensa. En este sentido, es útil la maniobra del pinzado rodado de Kibler, que se hace cogiendo un pliegue cutáneo entre el pulgar y el índice desde la cresta iliaca, y desplazándolo de abajo arriba y de arriba hacia abajo, y que será diferente del lado del dolor al otro lado. (Anexo figura)

En la lumbalgia de Maigne es útil también la palpación digital de la cresta iliaca, arrastrando suavemente el dedo por ella desde la espina iliaca posterosuperior hasta el borde externo, lo que permite descubrir dolor o hipersensibilidad a nivel de las ramas superficiales que la cruzan y proceden de L1. (Anexo figura)

Finalmente, la puño-percusión nos permitirá distinguir un dolor lumbar mecánico de una posible patología renal, particularmente el cólico nefrítico. (Anexo figura) (24)

3.2.1 PALPACIÓN VERTEBRAL ESPECIFICA A TRAVES DE LAS ESPINOSAS

a) Palpación directa sobre espinosas

Con el paciente en decúbito prono, el terapeuta va presionando la espinosa en sentido vertical, lateral, ascendente y descendente, comprobando el sufrimiento articular en cada segmento. (Anexo 2 –Figura 2)

- Presión vertical:
Nos informa del segmento o de los segmentos dolorosos.
- Presión lateral:
Nos informa del lado doloroso y de la posible rotación del cuerpo vertebral quedando este rotado al lado contrario de la presión dolorosa. Para más seguridad ya que las espinosas son muy irregulares conviene palpar la musculatura paravertebral sin olvidarnos de las transversas.
- Presión ascendente y descendente:
Nos informa de la posible lesión en flexión o extensión de la vértebra en el sentido doloroso.

b) Palpación de los ligamentos interespinosos

Se realiza presionando el ligamento con la uña, o una superficie metálica comprobando la tensión y el estado de los ligamentos.

3.3 EXPLORACIÓN DE LA COLUMNA LUMBAR

La movilidad de la columna lumbar tiene su máxima movilidad en L4 -L5 y L5-S1 ,y también puede efectuar movimientos activos de flexión (40° -60°),extensión (20° -35°) ,lateralizaciones (20-30° a derecha e izquierda) y una cierta rotación de 3° a 18° a cada lado ,aunque la mayor parte de la rotación vertebral se realiza en el torácico. Por esto se suele considerar la movilidad la movilidad de la columna dorsolumbar como un conjunto unitario.

3.3.1 PRUEBAS DE MOVILIDAD ACTIVAS

Flexión activa: Para valorar la flexión se pide al enfermo que se incline hacia adelante hasta tocar, con la punta de los dedos, la punta de los pies, sin doblar las rodillas. Puede incluso medirse la distancia dedos-suelo sino llega y estudiar si ello corresponde a una limitación de la movilidad vertebral o una brevedad excesiva de los isquiotibiales.

Extensión activa: Se realiza una extensión máxima hasta donde se empieza a mover la pelvis, comprobando los grados de extensión y la existencia de un arco doloroso. Se considera normal una movilidad de unos 30° aproximadamente.

Lateralización activa: Se comprueba los grados de movilidad y la existencia de segmentos rígidos y dolorosos.

Rotación activa: Se comprueban los grados de rotación y el dolor al movimiento. La curva que dibuja la espalda debe ser una curva en forma de “S” homogénea.

3.3.2 PRUEBAS DE MOVILIZACIÓN PASIVA

Flexión pasiva: Se comprueba si existe dolor y el comportamiento vertebral por la palpación. (Anexo 3- Figura 4).

Extensión pasiva: Se realiza en sedestación para anular la posible acción antiextensora del psoas, Se comprueba el comportamiento de las apófisis espinosas y si ahí dolor (Anexo 3 – Figura 5)

Lateralización pasiva: Se determina el movimiento doloroso y la posible rigidez de alguno de los segmentos. (Anexo 3- Figura 6).

Rotación pasiva: Se comprueba los grados de movilidad y la existencia de segmentos rígidos y dolorosos (Anexo 3- Figura 7).

3.3.3 PRUEBAS DE MOVILIDAD RESISTIDAS

Flexión resistida: Esta prueba determina la potencia de los músculos abdominales.

Extensión resistida: Determina la potencia de los músculos espinales y dorsales.

Lateralización resistida: La resistencia se realiza por oposición contraria del paciente comprobando la potencia y el dolor al movimiento.

Rotación resistida: La resistencia se realiza por oposición contraria del paciente, comprobando la potencia y el dolor al movimiento

3.3.4 PRUEBAS DIAGNOSTICAS

Se efectúan siguiendo un orden:

- Localización de los niveles en lesión a través de la manifestación de dolor, mediante técnicas como el pinzado rodado y la fricción pulpo pulgar.
- Confirmación del esquema de lesión en flexión o extensión, para lo que utilizaremos los test de movilidad articular.

a) Pinzado Rodado

La exploración consiste en un pellizcamiento de la piel y del tejido subcutáneo practicado con el pulgar y los cuatro dedos en forma de pinza deslizándolos sobre la columna.

En zonas infiltradas (dolorosas), se aprecia una consistencia grumosa, siendo la maniobra molesta y frecuentemente dolorosa, informándonos de la localización del sufrimiento articular. (Anexo 3 –Figura 8)

b) Fricción Pulpopulgar en el canal paravertebral

Se realiza presionando lateralmente todo el raquis vertebral que forman las apófisis transversas y espinosas, situando los dedos pulgares a ambos lados del canal paravertebral y en sentido ascendente. (Anexo 4 –Figura 9)

Esta manipulación nos informa del sufrimiento articular de la vértebra en lesión y de los cordones fibroso-dolorosos al presionar sobre la musculatura paravertebral profunda.

3.3.5 TEST DE DIAGNÓSTICO DE LA COLUMNA LUMBAR MEDIANTE LAS TRANSVERSAS

a) Test de Ballesteo

Paciente en decúbito prono, el terapeuta al lado con los pulgares va presionando con los pulgares a cada lado de las espinosas, aproximadamente a unos 3cm , presionando en dirección a la extremidad de la transversa, procurando realizar la presión homogénea en ambos lados, comprobando si una de las transversas se encuentra más restringida confirmándonos el nivel de lesión. (Anexo 4 –Figura 3)

b) Diagnostico por palpación en extensión

Paciente en decúbito prono con los codos apoyados en la camilla, manteniendo el peso del tronco y descansando la cabeza sobre las manos. En esta posición el terapeuta realiza la misma operación que en posición neutra, comprobando la altura de las transversas y si se acentúa aún más que en la prueba anterior.

c) Diagnostico por palpación en flexión

El Paciente de rodillas al borde de la camilla, apoyado sobre los antebrazos y reposando su frente en las manos. Igual que en la técnica anterior, la terapeuta toma contacto con los pulgares en las apófisis transversas lumbares, comprobando si una de las transversas se encuentra más baja y posterior.

d) Test de movilidad lumbar por apófisis transversas

Paciente en sedestación con los pies apoyados en el suelo. El terapeuta detrás de él coloca ambos pulgares en las transversas de la vértebra en lesión realizando una lateralización y comprobando si se posterioriza la transversa del lado de la convexidad. Si no se posterioriza, la lesión estaría en el mismo esquema, pero del lado contrario.

e) Diagnostico mediante las transversas

Paciente en prono, el terapeuta al lado coloca los pulgares sobre las transversas siguiendo el comportamiento en inspiración y espiración; si comprobamos que sube más de un lado que de otro, se exagera el movimiento de lateralización en la fase de inspiración y el de

rotación (en profundidad) en espiración, comprobando la restricción. La limitación en alguno de los movimientos nos da la lesión en ELR o FRL. (11)

3.3.6 DIÁGNOSTICOS COMPLEMENTARIOS

a) Prueba de resorte o test de ballesteo

Se realiza presionando con la eminencia tenar, reforzada con la otra mano, sobre la columna vertebral comprobando la elasticidad de los segmentos y si la patología articular reproduce dolor.

b) Test de disociación L5- S1

Paciente en decúbito prono. El terapeuta al lado de la camilla coloca los dedos índice y medio de una mano sobre las transversas de L5, y la otra sobre el sacro. En esta posición se le pide al paciente que realice una respiración lenta y profunda, comprobando si en la inspiración sube la base y las transversas, y si bajan en la espiración, si en alguno de los lados esto no ocurre, nos confirma la lesión L5-S1.

3.3.7 OTRAS PRUEBAS ESPECIALES

a) Prueba de Lasegue

Se realiza elevando la pierna del paciente en supino. Esta maniobra estira las raíces nerviosas (nervio ciático) y la duramadre, reproduciendo el dolor neurológico o intratecal. A más de 60° no es patognomónico de hernia discal.

Es una maniobra que proporciona triple información:

- Articular de cadera.
- Muscular de la retracción de los isquiotibiales.
- Neurológica al estirar las cubiertas dúrales.
- Si la prueba de Lasegue se acompaña de una aducción de cadera y es dolorosa, nos proporciona información de la contractura del músculo piramidal.

El Lasegue puede ser positivo sin que haya hernia discal. Esto se explicaría por la inflamación o engrosamiento de los tejidos que envuelven a la raíz en el agujero de conjunción. Se acompaña de dolor lumbar a la flexión, en bipedestación o sedestación, a

los mismos grados; sin embargo, puede existir dolor a la flexión y no existir Lasegue positivo a los mismos grados, ya que en decúbito supino no existe carga lumbar.

Para saber si el paciente nos quiere engañar, conviene realizar la prueba de Lasegue en decúbito lateral para comprobar si coincide con la de decúbito supino. (11)

b) PRUEBA DE KERNIG

Prueba que tiene por objetivo estirar la médula para reproducir el dolor, con el paciente en decúbito supino, con las manos detrás de la cabeza, se realiza una flexión forzada hacia el tórax. Si el paciente se queja de dolor, se le pide que localice la zona de la columna vertebral en que siente dolor. (11)

c) PRUEBA DE MIGRAN

Con el paciente en posición supina se le pide que eleve las piernas unos 5 cm, manteniendo las piernas rectas en esta posición durante 30". Si el paciente puede conservar esta posición durante los 30" se descarta la existencia de lesiones patológicas intratecales o extratecales (hernia de disco o presión medular).

Esta maniobra tensa el músculo psoasiliaco, aumentando la tensión intratecal lumbar. (11)

d) PRUEBA DE VALSAVA

Se pide al enfermo que haga un esfuerzo como si se tratara de evacuar el intestino. Esto aumenta la presión intratecal reproduciendo el dolor en el dorso o en las piernas. (11)

CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO DEL PROGRAMA DE ESTABILIZACIÓN VERTEBRAL

Los ejercicios de estabilización entrenan al paciente para controlar las fuerzas posturalmente desestabilizantes, estos ejercicios pueden empezar exigiendo la estabilización postural isométrica de un área clave, tal como la unión lumbopelvica durante los movimientos del tronco o de las extremidades e ir progresando para incluir el control de la postura lumbopelvica durante actividades funcionales tales como sentarse, elevarse, 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 resistencia puesto que la espalda no está sometida a tensión con lo cual el paciente puede entrenar los músculos hasta el agotamiento. El entrenamiento físico va dirigido a déficit funcionales de fuerza, movilidad control motor (capacidad de resistencia, coordinación, equilibrio).

4.1 RESEÑA

El programa de ejercicios fue formulado por primera vez por Vallowitz y Morgan para pacientes con dolor lumbar, y se denomina estabilización funcional o estabilización vertebral. Ha sido adaptado para su uso por parte de ortopedas y ha reducido la necesidad de cirugía. En un estudio de varios tratamientos para el dolor crónico lumbar tras una laminectomía sin éxito de L5, los ejercicios de estabilización junto con los de Mackenzie fueron los más efectivos. Se descubrió que estos ejercicios de baja tecnología eran superiores al compararlos con métodos pasivos, movilización articular y grupos experimentales de ejercicios de alta tecnología.

4.2 PROGRAMA DE ESTABILIZACIÓN Y CUIDADO DEL PACIENTE

El programa de estabilización comienza con la identificación del entrenamiento o de la amplitud funcional en que puede ejecutarse el movimiento de una manera biomecánicamente correcta e indolora. La permanencia dentro de esta amplitud inicialmente puede requerir la ejecución de ejercicios isométricos de estabilización contrayendo los músculos glúteos y abdominales. La rutina de estabilización puede empezar con posturas que no se sostiene el peso del cuerpo, y así se consiguen efectos intensos de entrenamiento tales como la inflamación muscular posterior al ejercicio en las intervenciones quirúrgicas de la espalda sin éxito y en pacientes con dolor postquirúrgico, subagudo y crónico sin ocasionar secuelas.

Al mismo tiempo al llevar a cabo ejercicios de estabilización, se identifica 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 remediadas mediante técnicas de estiramiento. Esta progresión de ejercicios es facilitada frecuentemente con la adición de terapia manipuladora para mejorar la función articular o muscular. A veces un ejercicio que es doloroso al comienzo se vuelve indoloro tras un ajuste o una técnica de inhibición 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 deben disminuir a medida que el paciente comienza a conseguir un mayor control lumbopelvico y, por tanto, una mejor estabilidad vertebral.

4.3 CONCEPTOS DE ESTABILIZACIÓN

Los conceptos importantes que pertenecen a esta filosofía de los ejercicios terapéuticos se definen como:

4.3.1 AMPLITUD FUNCIONAL O DE ENTRENAMIENTO

Amplitud de movimiento articular libre de dolor y estable (generalmente respecto al movimiento lumbopelvico) y apropiada para la tarea que se lleva a cabo.

4.3.2 PREPOCISIONAMIENTO PASIVO

Usando la posición del cuerpo y/o soportes para situar pasivamente las articulaciones dentro de la amplitud funcional (ej., balanceo lumbar para preposicionar la columna lumbar en extensión mientras se está sentado).

4.3.3 PREPOCISIONAMIENTO ACTIVO

El paciente se sitúa activamente su articulación lumbopélvica en amplitud funcional y la mantiene isométricamente en el transcurso de un ejercicio (ej., inclinación pélvica posterior).

4.3.4 ESTABILIZACIÓN DINAMICA

Movimiento gradual del acoplamiento lumbopélvico en la amplitud funcional durante el ejercicio (cambiando gradualmente una inclinación pélvica posterior).

4.3.5 FACILITACIÓN

Proceso de activación (despertar) de un músculo que está hipotónico.

4.3.6 SUPERFICIES INESTABLES

Sostener superficies que son inestables, tales como rodetes de espuma de estireno, tablas de equilibrio o que se tambalean, y pelotas gimnásticas.

4.3.7 TAREAS FUNCIONALES

Tareas que se llevan a cabo en el transcurso de un día laboral normal en actividades recreativas o deportes.

4.4 EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN

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 “tests”, 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. 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.

Cada sujeto procederá con un ritmo diferente, las sesiones pueden durar desde 10 minutos hasta más de una hora dependiendo de las necesidades del paciente. Un curso de 6 semanas de sesiones de estabilización es con frecuencia adecuado para iniciar el proceso de reprogramación neuromuscular y estabilidad vertebral. Las sesiones no deben llevarse a cabo más de 3 ó 4 veces a la semana.

4.5 CRITERIOS A TENER EN CUENTA

1. Los ejercicios de estabilización funcional comienzan con la identificación de un amplitud funcional, especialmente del movimiento lumbopelvico. Esta es la amplitud de movimiento que es segura y apropiada para la tarea a desarrollar.
2. El diagnóstico anatómico-patológico es de importancia secundaria para estos pacientes.
3. La valoración de los déficits o de la patología funcional (articulación o disfunción muscular específica y modelos anormales de movimiento).
4. La identificación de una amplitud segura de entrenamiento (posición neutra y amplitud funcional de la columna vertebral) son de importancia primordial para entrenar físicamente con éxito al paciente con dolor de espalda.

4.6 OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA

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

En el programa se entrena la percepción cinestésica, la coordinación, la fuerza y la resistencia y va dirigido a :

- Pacientes con dolor de espalda
- Dolor lumbar crónico
- Post operados (laminectomía)

4.7 EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN EN EL SUELO

A) EXPLORACIÓN DE AMPLITUD LUMBOPELVICO.

Se explora ejecutando inclinaciones pélvicas posteriores y anteriores.

1. Tendido con las piernas ligeramente encogidas.
2. Piernas en posición supina extendidas (procurar solamente una presión mínima descendente de los talones).
3. Sentado -bipedestación -cuadrupedia- de rodillas con las nalgas sobre los talones – de rodillas con los muslos verticales.
4. Sentado en el suelo con los pies juntos.

B) TEST BÁSICO 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 la final del mismo.

1. Echarse con las piernas ligeramente encogidas, presituarse activamente en inclinación posterior, levantar un brazo cada vez por encima de la cabeza.
2. Echarse con las piernas ligeramente encogidas presituarse en inclinación posterior y elevar los dos brazos por encima de la cabeza.
3. Echarse con las piernas ligeramente encogidas, presituarse activamente en inclinación posterior y levantar un pie del suelo unos pocos centímetros cada vez cambiando de pie como si fuéramos a marchar.
4. Echarse con las piernas ligeramente encogidas presituarse activamente en inclinación posterior y llevar una rodilla hacia el pecho cada vez.
5. Echarse 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.
6. Echarse con las piernas ligeramente encogidas presituarse activamente en inclinación posterior ejecutar patadas alternativamente sin dejar que los pies toquen el suelo.

7. Abdominal con retroversión pélvica

8. Añadir pesos a los tobillos y a las muñecas.

C) TEST DEL PUENTE

1. Decúbito supino 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.

2. Levantar el puente, alternar las elevaciones de los talones manteniendo al mismo tiempo el puente.

3. Ejecutar el puente, y después marchar con un solo pie en el suelo.

4. Elevar el puente, extender una rodilla, manteniendo los dos muslos paralelos, ejecutar puentes con una sola pierna.

5. Mantener el puente con la pierna recta, bajar y levantar la pierna.

D) TEST DE DECÚBITO PRONO (GLÚTEO MAYOR)

1. Elevación de un solo brazo con una almohada.

2. Elevación de un brazo y de la pierna contraria con una almohada

3. Sin almohada

E) TEST EN CUADRUPEDIA (GLÚTEO MAYOR Y MEDIO)

1. Presituarse en posición neutra y levantar un brazo.

2. Levantar una pierna

3. Levantar un brazo y una pierna contrarios entre sí (pueden añadirse pesos en las muñecas y en los tobillos).

4. Añadirse resistencia externa con empujes del fisioterapeuta.

5. Con un brazo levantado efectuar la rotación del tronco.

6. Apoyar un brazo y efectuar la rotación de tronco.

F) TEST DE ARRODILLADO (CUÁDRICEPS Y GLÚTEO MAYOR)

Sentado sobre los talones, tronco y caderas flexionadas, inclinación pélvica posterior, elevar el torso extendiendo las caderas (abdominales y glúteo mayor).

1b. Sentado sobre los talones, tronco erguido, inclinación pélvica posterior, elevar el torso extendiendo las caderas.

2. Sentado sobre los talones, tronco erguido, inclinación pélvica posterior, elevar el torso extendiendo las caderas con los brazos levantados.

3. Con pesos

4. Mantener la posición levantada mientras se flexionan y extienden los brazos.

G) ABDOMINALES

1. Flexión de tronco con presituación pasiva (caderas y rodillas situadas a 90° de flexión como si estuviera sobre una silla).

2. Flexión de tronco con presituación pasiva

3. Flexión del tronco (con las rodillas flexionadas y parcialmente extendidas). Inclinación pélvica posterior.

4. Sentarse de nuevo, retroversión pélvica bajando el tronco segmento a segmento, para volver a incorporarse sin lordosis.

5. Empuje de las caderas y de la parte abdominal inferior con la espalda y las caderas y las rodillas flexionadas a 90°.

6. Oblicuos

H) ARREMETIDA

1. Debe haber una separación entre los pies equivalente a la anchura de los hombros.

2. Mantener una ligera lordosis lumbar durante la arremetida (la rodilla frontal con 90° de flexión). Puede ser necesaria una ligera retroversión pélvica casi al final del descenso. La zancada debe ser tan larga como para que la rodilla quede justo encima del pie.

3. Arremeter hasta adelante hasta que la rodilla posterior toque el suelo.

4. Añadir pesos para las manos, pelota medicinal, o barra con pesos.
5. Añadir resistencia desde atrás con una polea o con gomas elásticas, o barra con pesos.
6. Añadir resistencia desde atrás con una polea o con gomas elásticas enganchadas en el cinturón del paciente.
7. Arremetida hacia atrás
8. Arremetida de costado

I) FLEXIONES DE PIERNAS (CUCLILLAS)

1. Con los pies separados por una distancia equivalente a la anchura de los hombros, presituarse a la anchura de los hombros, presituarse activamente en inclinación pélvica anterior parcial y efectuar una flexión de piernas parcial (no más de 90° de flexión de rodillas).
2. Proseguir para inclinarse hacia adelante hasta tocar el suelo con las manos sin perder la inclinación pélvica posterior.

4.8 EJERCICIOS DE ESTABILIZACIÓN CON ESPUMA DE ESTIRENO

A) SOBRE ESPUMA DE ESTIRENO

1. Efectuar una inclinación pélvica posterior con las manos en el suelo (medio círculo) (con los pies más juntos es más difícil)
2. Alternadamente, levantar un pie ligeramente del suelo. Progresar hasta una flexión de 90° en las caderas.
3. Repetir lo anterior con los brazos por encima de la cabeza.
4. Repetir lo anterior con ambas manos sobre el pecho
5. Sobre la cuña del círculo, las manos sobre el pecho y una rodilla hacia el pecho.

B) ABDOMINALES ISOMÉTRICOS (CON EL FISIOTERAPEUTA)

1. Presituación activa en posición de flexión de tronco manteniendo el rodillo entre las rodillas. Él paciente resiste el movimiento del rodillo cuando el fisioterapeuta empuje o tire de la misma.

2. Presituación activa con posición de flexión de tronco (90/90 flexión de la cadera /flexión de rodilla) con pelota medicinal o un objeto ligero mantenido entre los pies. Él fisioterapeuta lanza la pelota al paciente por encima de la cabeza.

3. Presituación activa en posición de flexión de tronco con la pelota manteniendo los pies y la pelota de gimnasia sobre el abdomen. Él paciente resiste el movimiento de la pelota de gimnasia producido por el fisioterapeuta lentamente en diferentes direcciones.

4.9 EJERCICIOS CON PELOTA DE GIMNASIA ESTABILIZACIÓN ISOMÉTRICA

Los ejercicios de gimnasia se pueden realizar entre 2 sillas a fin de tener un apoyo para guardar el equilibrio. La altura de la pelota es adecuada si las caderas y las rodillas del paciente cuando está sentado sobre la misma forman ángulos de 90°.

A) SENTADO

1. Efectuar una inclinación pélvica anterior y posterior sobre la pelota.
2. Presituación activa en posición neutra efectuar una elevación de una sola pierna.
3. Elevación de una sola pierna y balanceo hacia atrás (mantener una ligera lordosis lumbar).

B) PUENTE (CUÁDRICEPS Y GLÚTEOS)

1. Sentado ejecutar una retroversión pélvica y balancear la pelota hacia abajo hasta formar un puente.
2. Volver a la posición de sentado con inclinación posterior o anterior (pasos pequeños sin parar). Procurar que la cabeza no se desplace hacia adelante y que la barbilla no sobresalga ocasionando hiperextensión cervicocraneal.
3. Sentado inclinación posterior y rodar la pelota hacia abajo un trozo del recorrido hasta que los abdominales comiencen a trabajar. Mantener la posición y levantar un pie lentamente cada vez (glúteo medio).
4. Los hombros sobre la pelota, Presituación activa en inclinación pélvica posterior y levantar el puente.

5. Mantener el puente y doblar una pierna con la rodilla flexionada
6. Mantener una inclinación pélvica posterior e impedir que la cadera opuesta caiga y/o se desplace.
7. Mantener el puente y flexionar una pierna con la rodilla extendida
8. Levantar y bajar el puente con una pierna sobre el suelo.

C) ABDOMINALES

1. La parte media de la espalda sobre la pelota, flexiones de tronco. Comenzar abajo sobre la pelota (presituado pasivamente en flexión) e ir subiendo sobre la pelota hasta hacer ejercicios sobre una posición extendida.
2. La parte media de la espalda sobre la pelota, efectuar una flexión parcial del tronco, atrapar la pelota lanzada por el fisioterapeuta.
3. Avanzar hasta posiciones más duras sobre la pelota.
4. Con la parte media de la espalda sobre la pelota, ejecutar una flexión parcial de tronco, tirar de la polea o de las gomas elásticas en dirección rotatoria (los codos deben permanecer extendidos, el movimiento se produce desde la cintura y no desde los hombros o los brazos).
5. Progresar añadiendo resistencia
6. Con las rodillas y manos sobre el suelo, balanceo frontal (pies levantados del suelo).

D) ISQUIOTIBIALES

1. Con las piernas extendidas y los pies sobre la pelota, levantar el puente y rodar la pelota hacia las nalgas flexionando las rodillas y luego alejar la pelota.
2. Con las caderas y rodillas flexionadas a 90° efectuar puentes
3. Rodar la pelota desde una posición extendida hasta una posición con una sola rodilla flexionada.
4. Puente 90/90 con una sola pierna

5. La elevación vertical de los brazos incrementa las exigencias de estabilización del tronco.

E) SUPERMAN

1. Prono sobre la pelota con los pies contra la pared ejecutar una inclinación pélvica posterior y luego extender el tronco empujando contra la pared y enderezando la espalda. Procura mantener algo de contracción glútea y abdominal a lo largo del movimiento.

2. En posición extendida balancear un brazo hacia arriba por encima de la cabeza manteniendo al mismo tiempo la inclinación pélvica posterior.

F) COLUMPIO

1. Parte anterior de los muslos sobre la pelota, manos sobre el suelo, Presituación activa en posición neutra, levantar y bajar la parte inferior del cuerpo alternativamente (columpiar).

2. Levantar una pierna para ejecutar el movimiento de tijera. Si el erector espinoso o los flexores de las caderas están tensos, pueden surgir dificultades.

G) FLEXIONES DE PIERNAS

1. Deslizarse por la pared con la parte baja de la espalda contra la misma y ligera inclinación pélvica anterior.

2. Efectuar la flexión con un peso en las manos; a medida que las piernas se extienden, levantar gradualmente el peso por encima de la cabeza. Cuando los brazos alcanzan la horizontal, pasar de una inclinación pélvica anterior (anteversión) a una posterior (retroversión).

3. Efectuar una flexión de piernas con un pie sobre el suelo (las flexiones con una sola pierna con la pelota pueden no ser tan profundas).

H) RODAR LA PELOTA HACIA ADELANTE CON LAS RODILLAS SOBRE LA MISMA

Las rodillas sobre la pelota y las manos sobre el suelo, realizar circundicciones de pelvis.

I) OTROS EJERCICIOS CON PELOTA

1. Decúbito prono sobre la pelota, extensión de la espalda.
2. Decúbito prono sobre la pelota, extensión de la parte superior de la espalda. Aducir las escapulas y luego levantar el esternón fuera de la pelota, mantener la barbilla hacia adentro.
3. Estiramiento de la espalda sobre pelota

4.10 POLEAS Y BICICLETA

A) TORSIONES DEL TRONCO

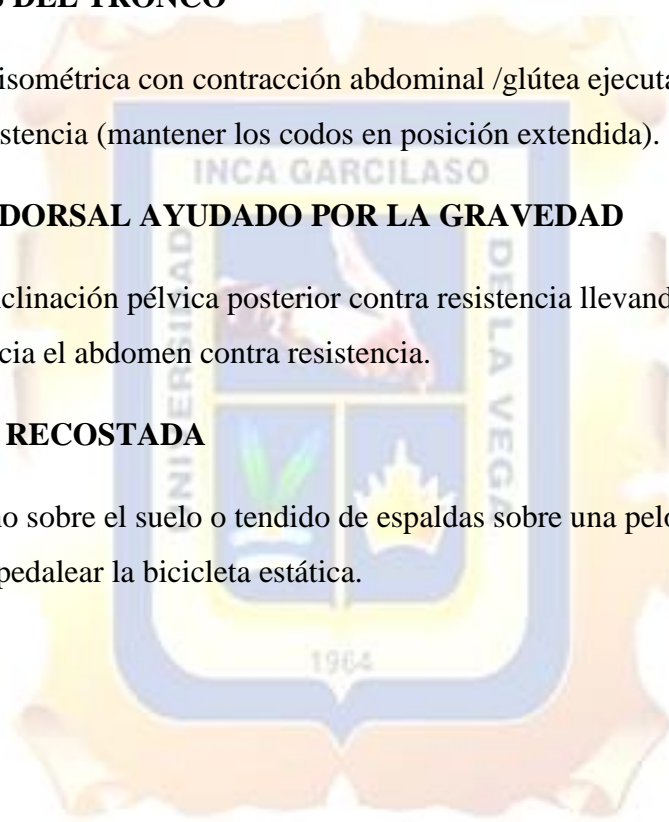
1. Estabilización isométrica con contracción abdominal /glútea ejecutar torsión del tronco contra resistencia (mantener los codos en posición extendida).

B) TRACCIÓN DORSAL AYUDADO POR LA GRAVEDAD

1. Ejecutar una inclinación pélvica posterior contra resistencia llevando las manos al mismo tiempo hacia el abdomen contra resistencia.

C) BICICLETA RECOSTADA

1. Decúbito supino sobre el suelo o tendido de espaldas sobre una pelota grande, mientras se hace pedalear la bicicleta estática.



CONCLUSIONES

1. El problema de dolor lumbar asociado a una inestabilidad vertebral representa uno de los motivos de consulta que sugieren una incapacidad laboral, que puede llegar a tratarse siempre y cuando se realice una adecuada evaluación.
2. El déficit de control lumbopelvico representa un porcentaje en la población con dolor lumbar, es por ello que se considera importante la estabilización de la zona neutra cuyos, músculos son los principales estabilizadores de la columna.
3. Un factor de riesgo capaz de producir dolor lumbar es la degeneración el disco intervertebral, debido a la inestabilidad, a la disminución de su capacidad de cargas axiales y a su altura en relación con la edad, factores genéticos y ambientales.
4. Se diseñó un programa de entrenamiento para el fortalecimiento del CORE abdominal para pacientes con dolor lumbar, dolor de espalda baja y post operados de laminectomia con gran ayuda significativa.
5. Se debe tener en cuenta que cada paciente es diferente y por lo tanto la progresión de los ejercicios debe ser de acorde a la capacidad de ellos y no a la del fisioterapeuta o del que lo aplica.
6. El tema que se desarrolló en este trabajo, brinda información relevante sobre la utilización del programa de ejercicios de estabilización, es necesario ir perfeccionándolos para mejor beneficio del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

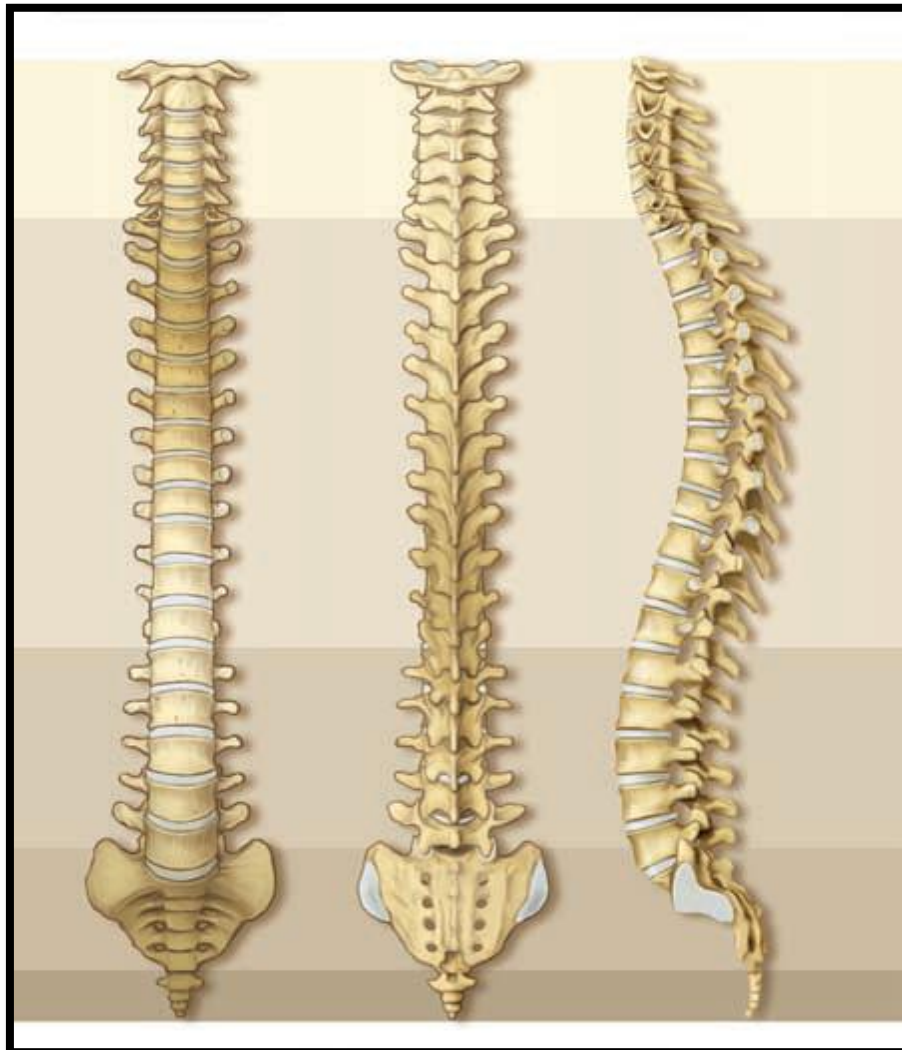
1. Fernanda Maradei García, Leonardo Quintana Jiménez, Lope H. Barrero. Relación entre el dolor lumbar y los movimientos realizados en postura sedente prolongada. Salud Uninorte. Barranquilla (Col.).2016; 32(1):153-173.Disponible en :
<http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n1/v32n1a13.pdf>
2. L. M. Torres, A. J. Jiménez, A. Cabezón, M. J. Rodríguez .Prevalencia del dolor irruptivo asociado al dolor crónico por lumbalgia en Andalucía.Rev Soc Esp Dolor .2017; 27(3):116-124.Disponible en:
<http://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v24n3/1134-8046-dolor-24-03-00116.pdf>
3. Lidia Hernández Molina, Alberto García Pérez, Noemí Martínez García, Gregorio Alberto Rodríguez Barba. Eficacia de los ejercicios específicos de estabilización en el dolor lumbar crónico.TOG (A Coruña).2017;14(25):171.94.Disponible en :
<http://www.revistatog.com/num25/pdfs/revision1.pdf>
4. Dr. Horacio Tabares Neyra, Dr. Juan Miguel Díaz Quesada. Relación entre la degeneración discal, el dolor y la estabilidad lumbar: dolor. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología.2015; 28(1):74-86.Disponible en :
<http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v29n1/ort09115.pdf>
5. Cheng -Fei Du, Nam Yang, Jun Chao Guo, Yun Pen Huangy, Chunqiu Zhang. Respuesta biomecánica de las articulaciones facetarias lumbares bajo la precarga del seguidor: un estudio de elementos finitos. BMC Musculoskeletal Disorders.2016;(17):126.Disponible en :
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4791937/>
6. Lidia Hernández Molina, Alberto García Pérez, Noemí Martínez García, Gregorio Alberto Rodríguez Barba. Eficacia de los ejercicios específicos de estabilización

- en el dolor lumbar crónico. TOG (A Coruña).2017;14(25):171-94. Disponible en : <http://www.revistatog.com/num25/pdfs/revision1.pdf>
7. Eduardo Adrián Pro. Anatomía Clínica Pro. Buenos Aires 2012. Disponible en : www.booksmedicos.org
 8. Álex Monasterio Uría .Columna Sana. España 2008. Disponible en : www.booksmedicos.org
 9. Wendell Liemohn, Laura Horvath Gagnon. Columna. Disponible en : www.booksmedicos.org
 10. Álex Monasterio Uría .Columna Sana. España 2008. Disponible en : www.booksmedicos.org
 11. Nigel Palastanga, Derek Field, Roger Soames. 2007. Disponible en : www.booksmedicos.org
 12. Henri Rouvière, André Delmas. Anatomía Humana Tomo II 2005. Disponible en : www.booksmedicos.org
 13. Nigel Palastanga, Derek Field, Roger Soames. 2007. Disponible en : www.booksmedicos.org
 14. Craig Liebenson. 2002. Barcelona. Disponible en : www.booksmedicos.org
 15. A.I. Kapandji. Fisiología Articular, Tomo III. 6ª edición. Disponible en : www.booksmedicos.org
 16. Ederra Mampel J. Efectividad del Abdominal “bracing” y “hollowing” en reducción de dolor e inestabilidad lumbar en pacientes con dolor lumbar crónico de origen inespecífico. Universidad de Lleida; 2016. 8 p.
 17. Cardenas Ramirez C. Método Mckenzie en pacientes con discopatía del disco intervertebral lumbar. Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2017.
 18. C. Cano-Gómez, J. Rodríguez de la Rúa, G. García-Guerrero, J. Juliá-Bueno, J. Marante-Fuertes. Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2008;52(1):37-46.
 19. Mónica García, Juan José Molina, Cesar Calvo, Germán Díaz², Daniel Anuncibay, Díez² Cambios de las Propiedades Contráctiles del Músculo Erector Espinal Durante una Semana Laboral. 2017; Krono; 16
 20. Javier Granero Xiberta. Manual de Exploración Física del Aparato Locomotor. 2015. Disponible en : www.booksmedicos.org



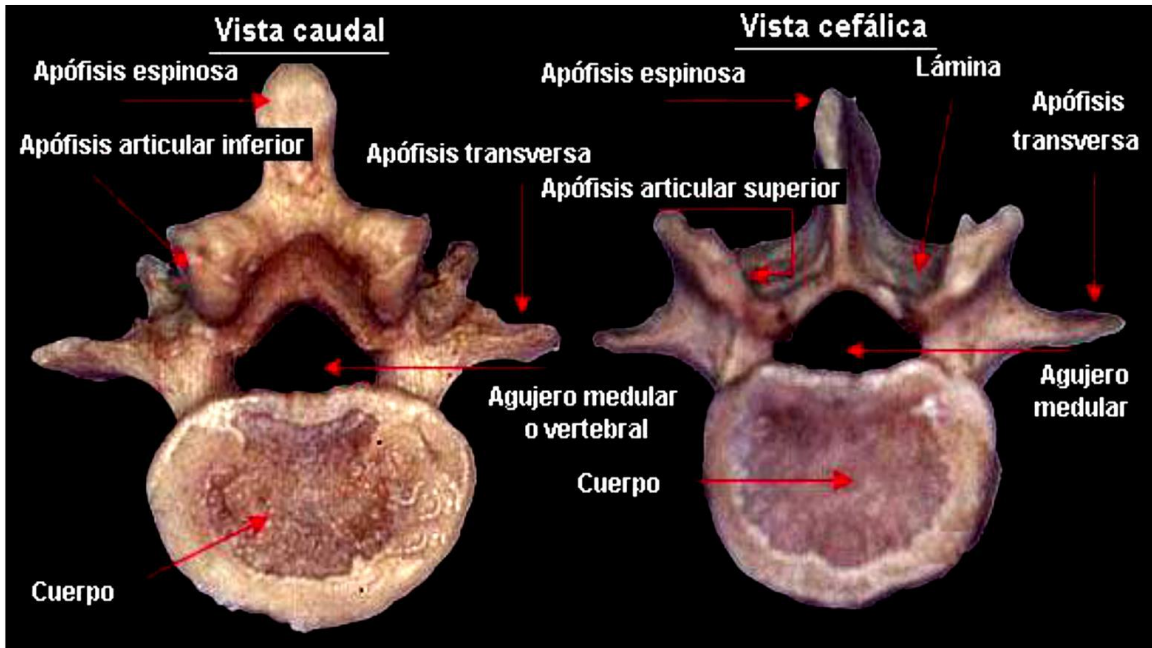
ANEXO 1: ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

Figura 1: Vistas anterior, posterior y lateral izquierda de la columna vertebral articulada.



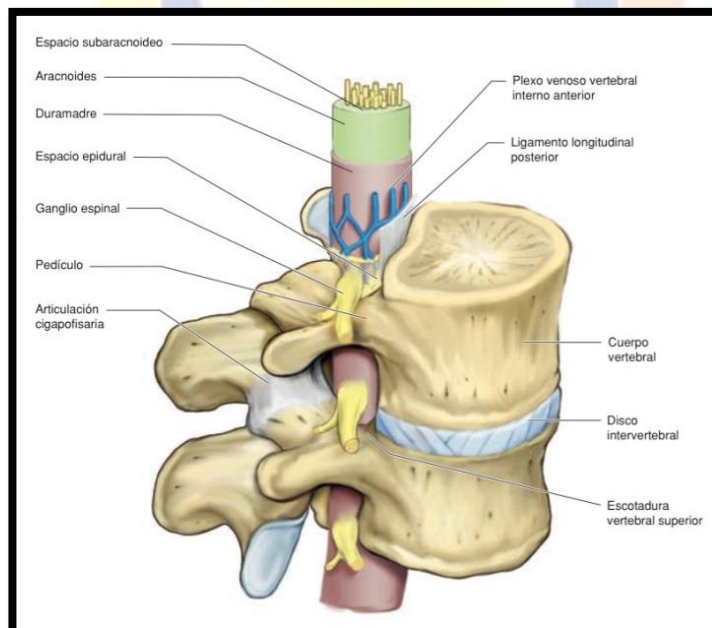
Referencia: Anatomía Clínica Pro

Figura N° 2: Descripción de la vértebra lumbar desde una vista caudal y cefálica.



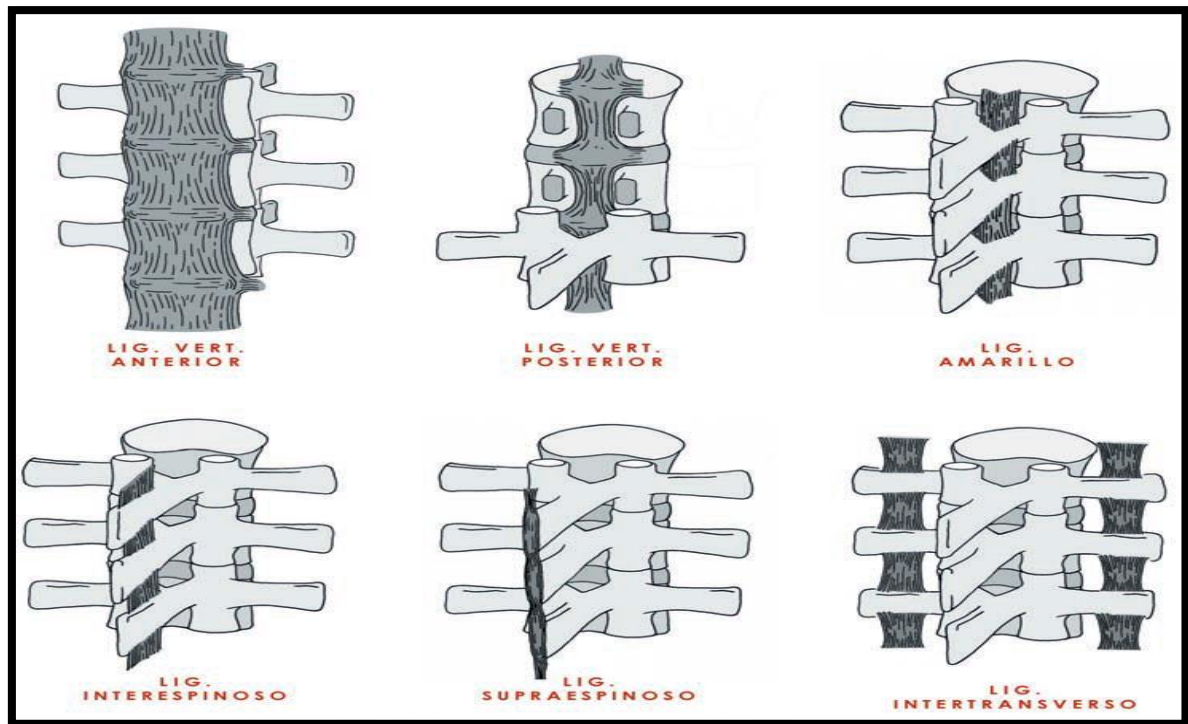
Referencia: Revista Medica

Figura N°3: Tercera y cuarta vértebra lumbar articuladas, vista de la derecha se ve el foramen intervertebral y vista izquierda la articulación cigapofisiaria.



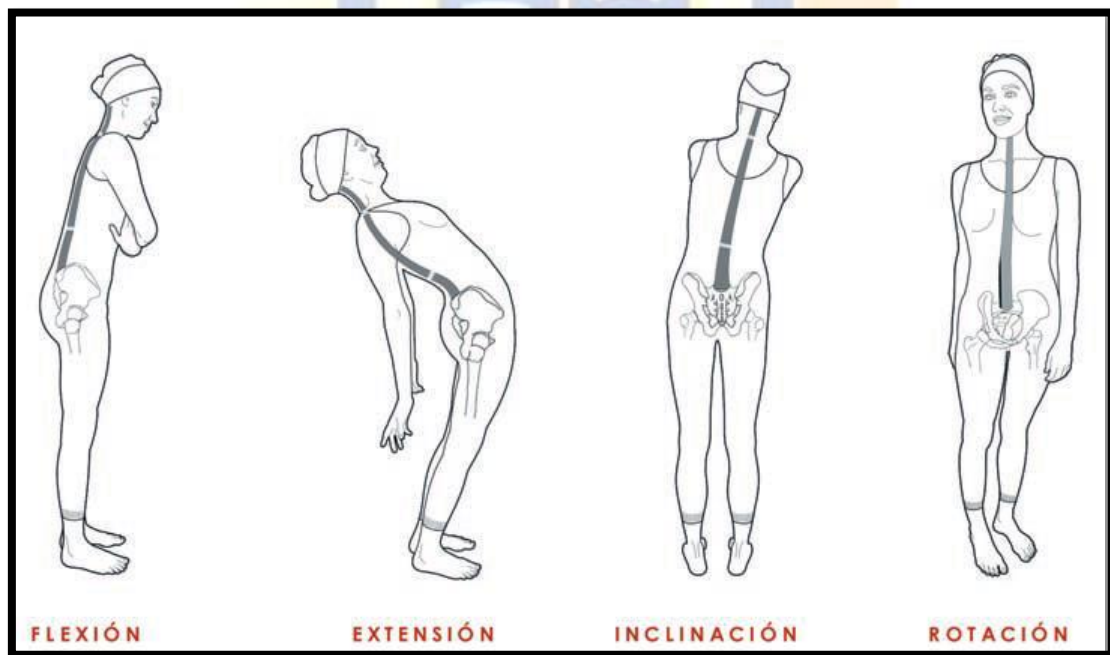
Referencia: Anatomía Clínica Pro

Figura N° 4: Ligamentos de la columna lumbar.



Referencia: Anatomía Rouviere TOMO 2

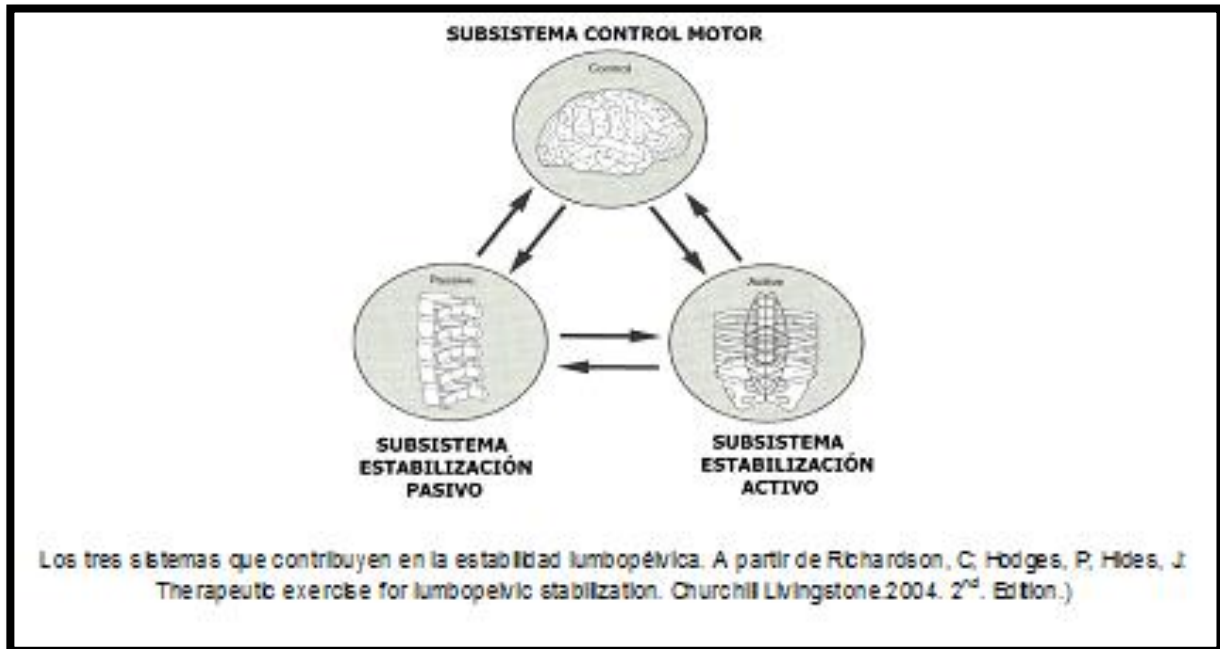
Figura N° 5: Movimientos Lumbares



Referencia: Anatomía Rouviere TOMO 2

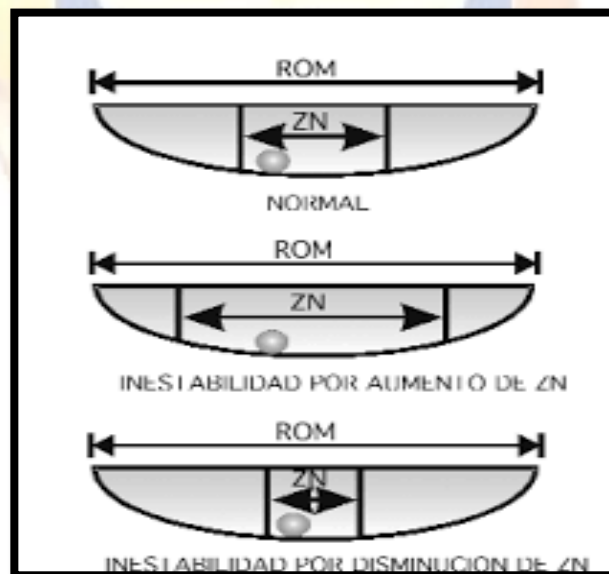
ANEXO 2: FISIOPATOLOGÍA

Figura N°6: Subsistemas del modelo Panjabi



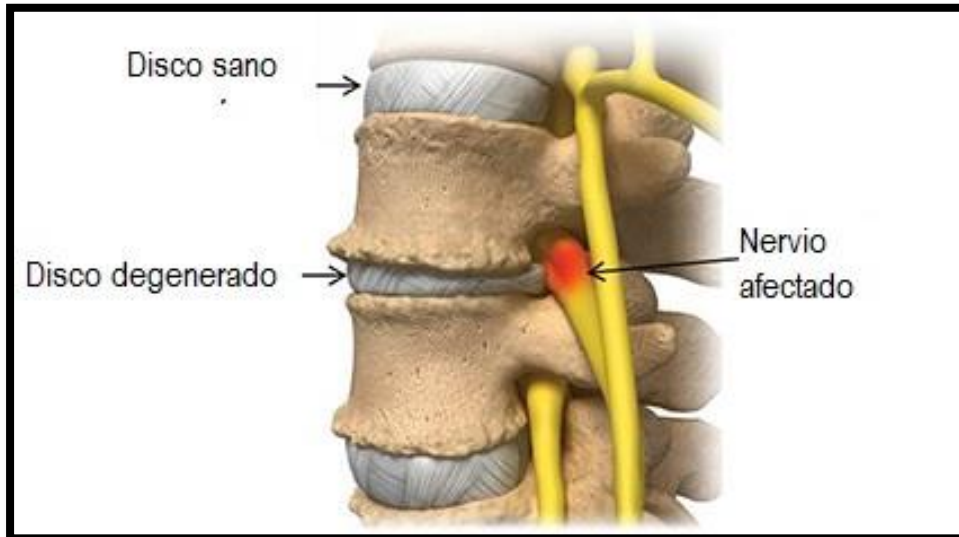
Referencia: Ejercicios Terapéuticos para la estabilización Lumbopelvica

Figura N°7: La zona neutra y sus cambios



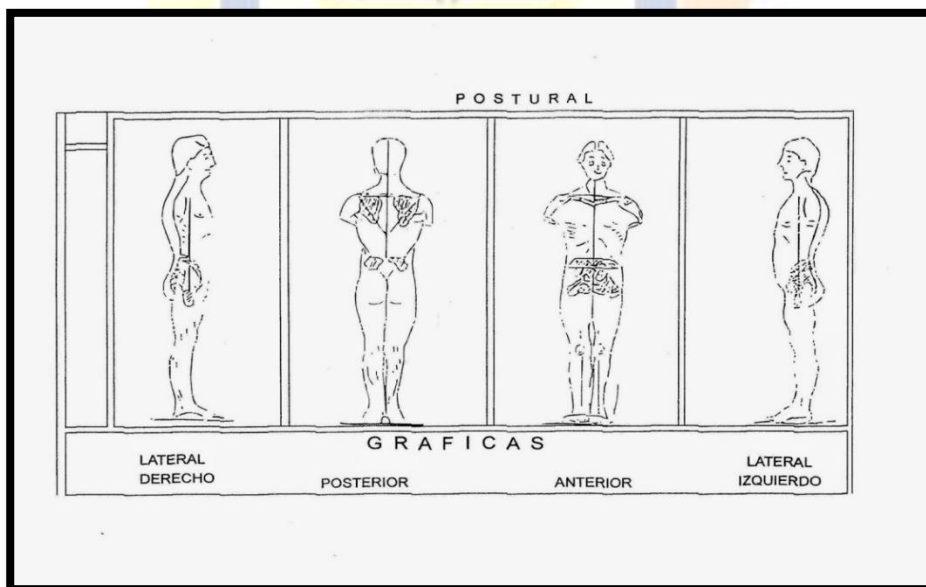
Referencia: Ejercicios Terapéuticos para la Estabilización Lumbopelvica

Figura N° 8: Degeneración del disco intervertebral



ANEXO 3: EVALUACIÓN DE LA COLUMNA LUMBAR

Figura N°9: Inspección Postural



Referencia: Exploración Columna

Figura N°10: Palpación de las apófisis espinosas.



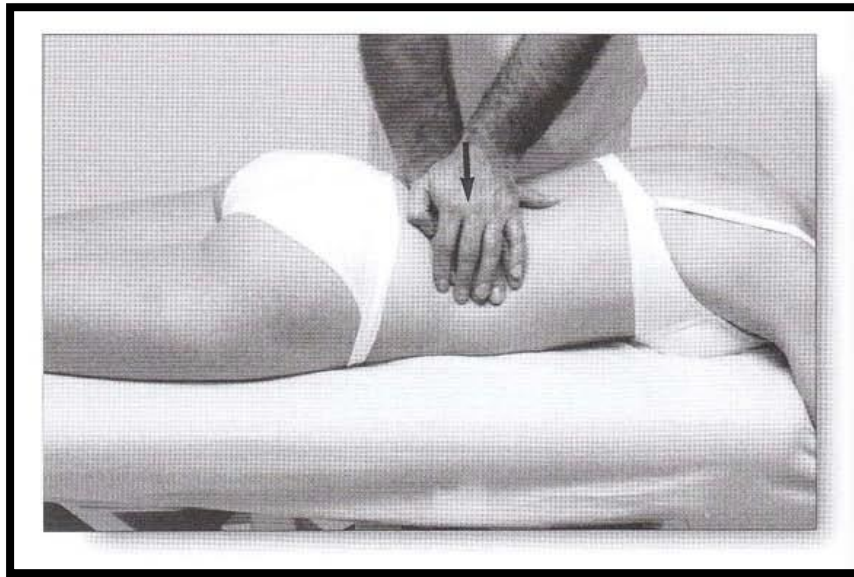
Referencia: Anatomía funcional Palpatória

Figura N° 11: Maniobra del pinzado rodado de Kibler.



Referencia: Manual de Exploración del Aparato Locomotor

Figura N°12: Test de Ballesteo



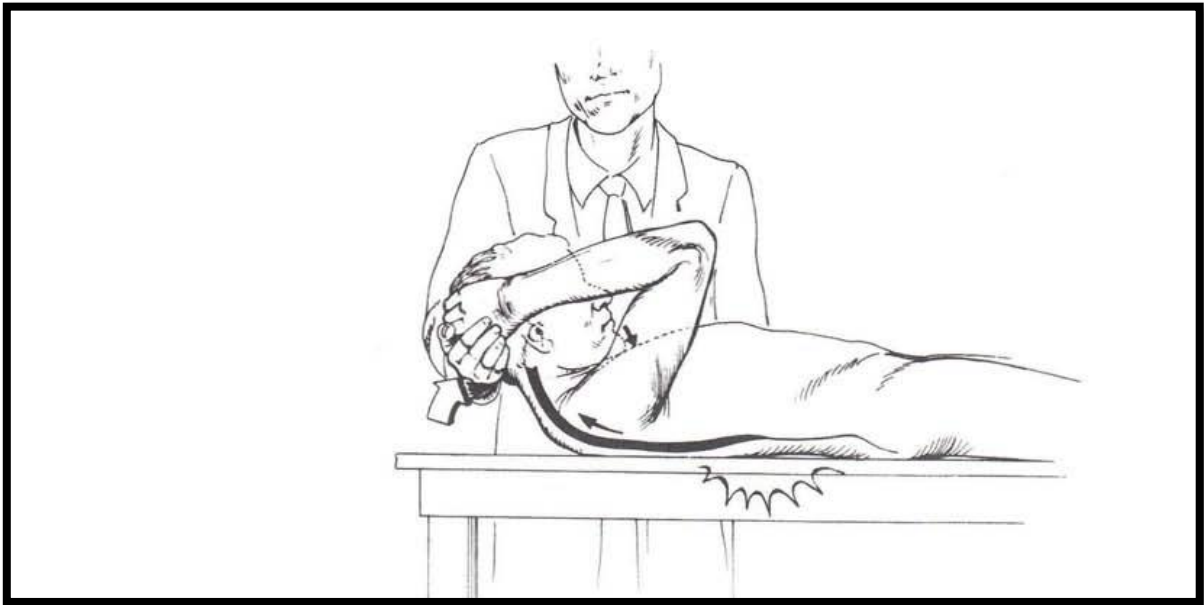
Referencia: Tratado de Osteopatía Integral Columna

Figura N°4: Signo de Lasségue



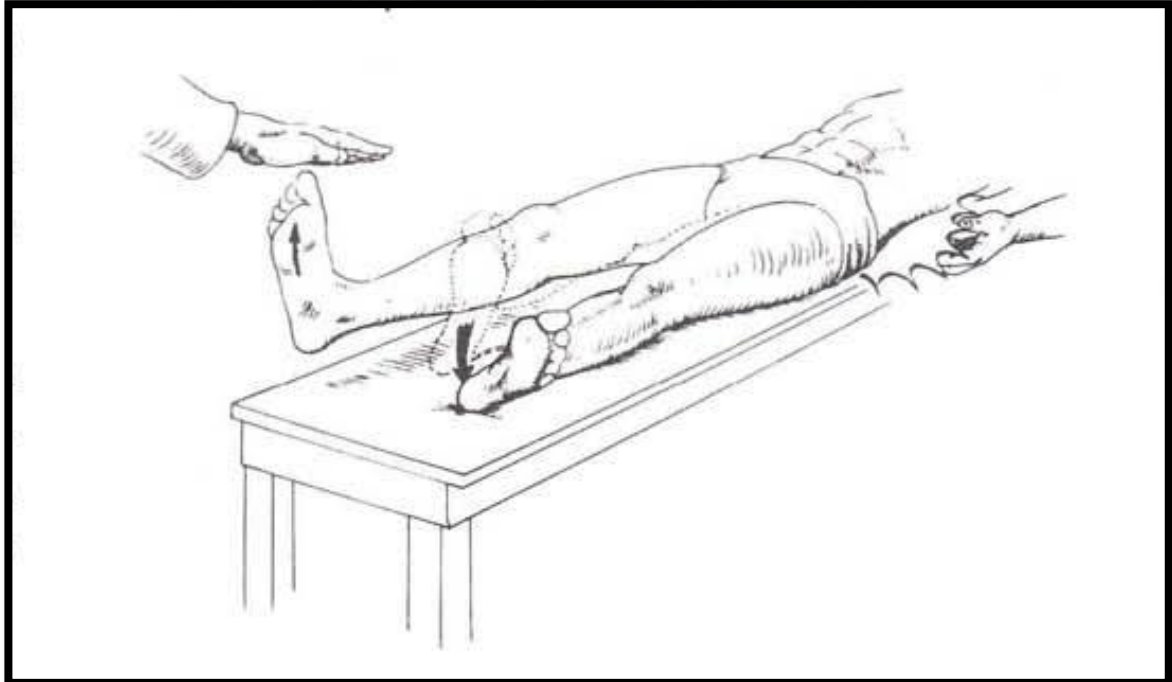
Referencia: Tratado de Osteopatía Integral Columna

Figura N °13:Prueba de Kernig



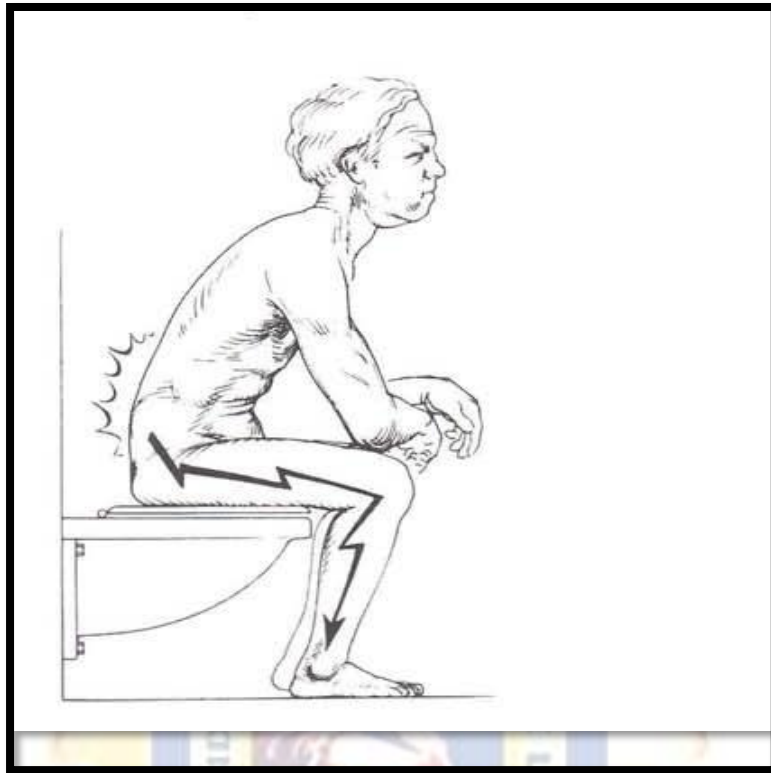
Referencia: Tratado de Osteopatía Integral Columna Vertebral

Figura N° 14: Prueba de Migran



Referencia: Tratado de Osteopatía Integral Columna Vertebral

Figura 15: Prueba de Valsalva



Referencia: Tratado de Osteopatía Integral Columna Vertebral



ANEXO 4: PROGRAMA DE ESTABILIZACIÓN VERTEBRAL

Figura N° 16: Inclínación pélvica anterior y posterior



Figura N° 17: Test básico de Abdominales, inclinación pélvica arrodillado con muslos verticales.

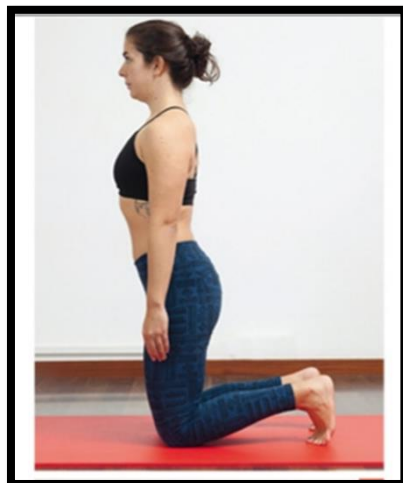


Figura N°18: Test del puente



Referencia : El Gran Libro de los Abdominales

Figura N 19: Test en decúbito prono (Elevación de un brazo y pierna opuesta)

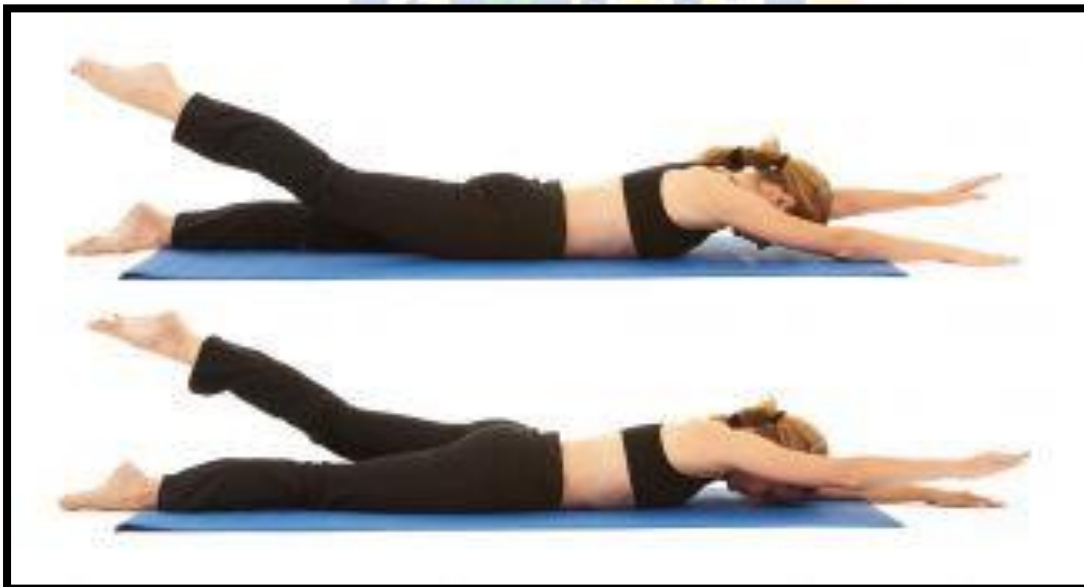
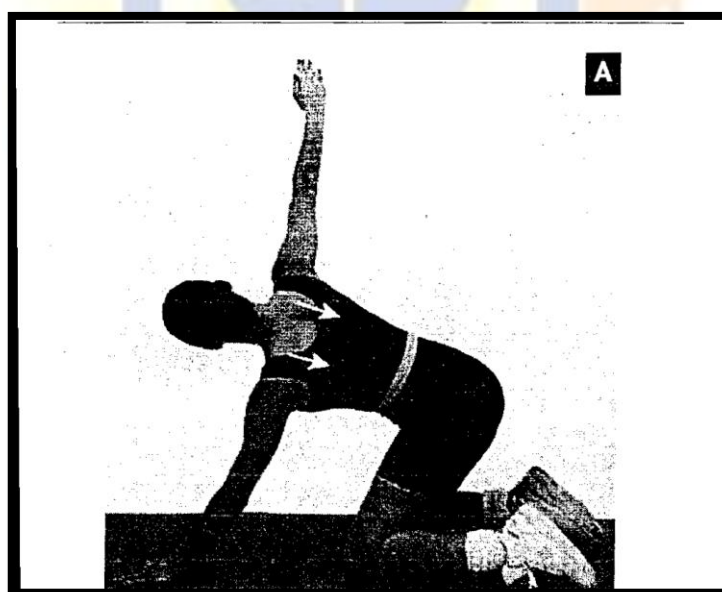


Figura N° 20: Test en cuadrupedia (Progresión)



Referencia: El Gran Libro de los Abdominales y CORE

Figura N° 21: Test de Arrodillado



Referencia: Manual de Rehabilitación de la Columna vertebral

Figura N°22: Test de Abdominales

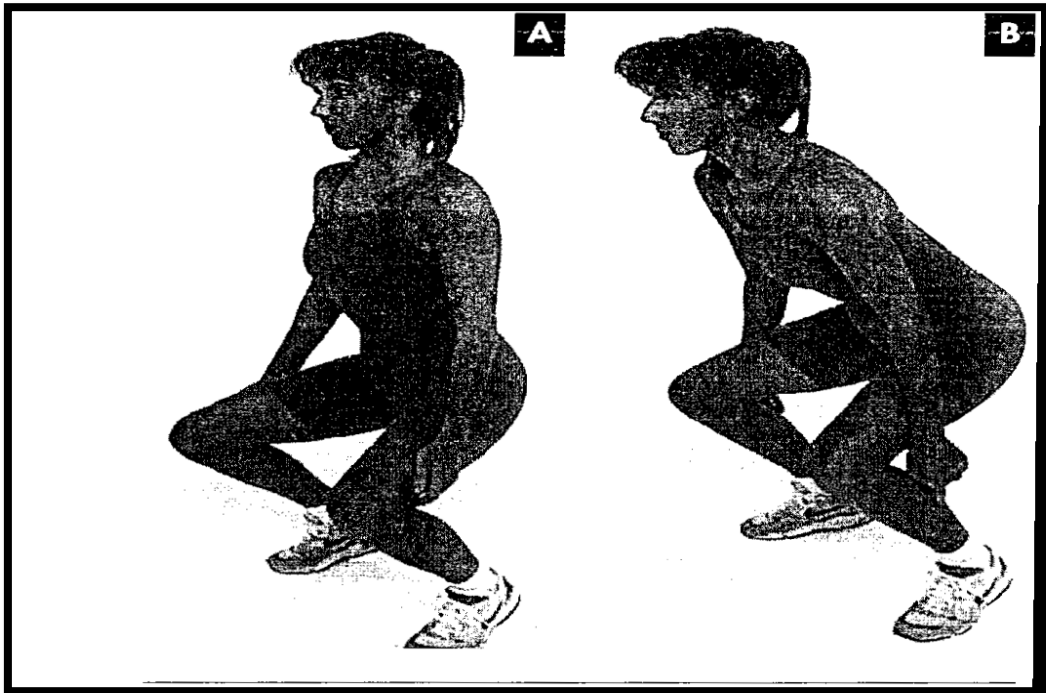


Referencia: El gran libro de los Abdominales

Figura N° 23: Arremetida

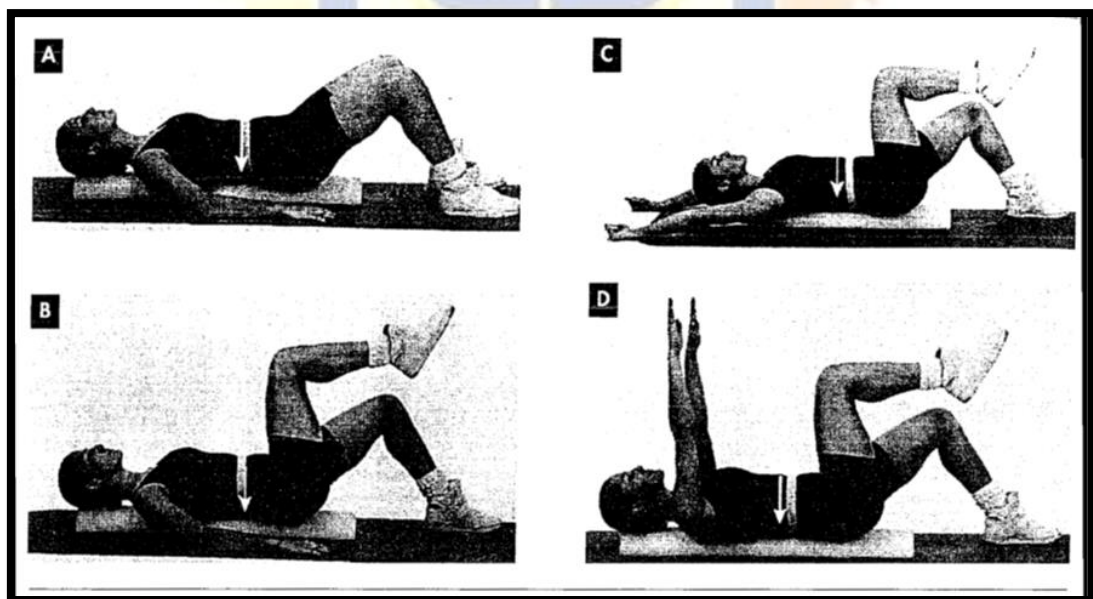


Figura N°24: Flexiones de piernas (Cuclillas)



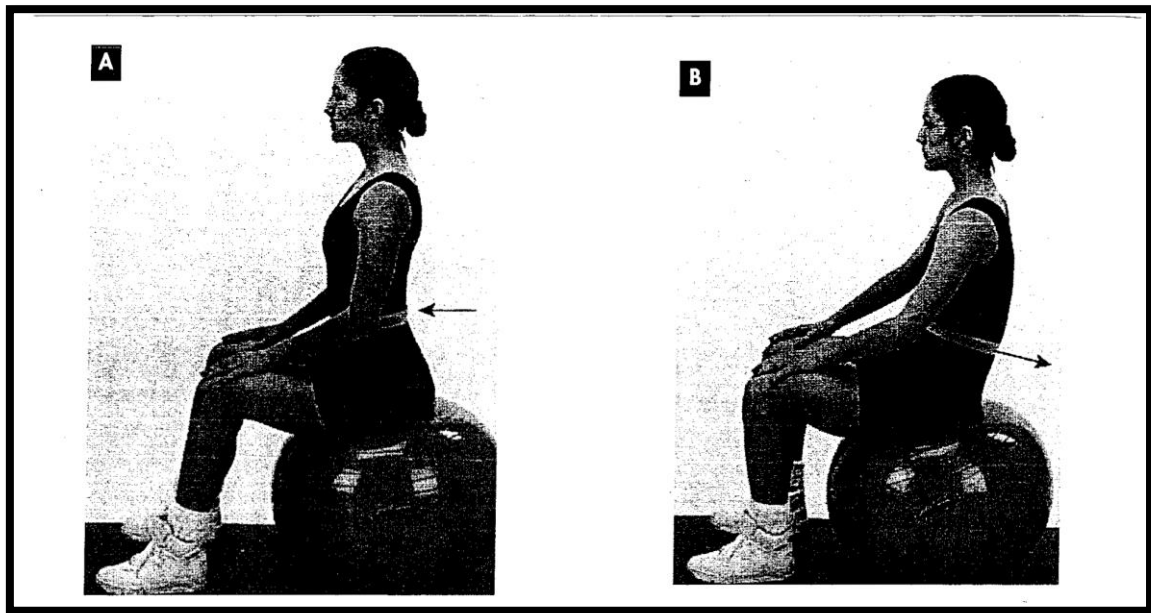
Referencia: Manual de Rehabilitación de la columna vertebral

Figura N° 25: Ejercicios de estabilización con espuma de estireno



Referencia: Manual de Rehabilitación de la columna vertebral

Figura N° 26: Ejercicios Isométricos con pelota de gimnasia



Referencia: Manual de Rehabilitación de la columna vertebral

Figura N° 27: Otros ejercicios con pelota



