

## BIOMECHANICAL ANALYSIS OF MOVEMENT AFTER LUMBAR DISC HERNIA

ISABEL CRISTINA GONZÁLEZ LÓPEZ  
KELLY RAMÍREZ SALAZAR



### RESUMEN

*La hernia discal lumbar posterior es una de las alteraciones más comunes en la actualidad; no solo porque es el lugar en donde se soporta la mayoría del peso, sino porque es el lugar en donde se acumula más presión y estrés al realizar los diferentes movimientos. Esta patología se produce por diferentes mecanismos, uno de los principales es la realización de movimientos repetitivos durante un tiempo prolongado principalmente los de flexo-extensión; otro mecanismo de producción es la sobrecarga; mientras se realiza el movimiento y se soporta un peso adicional, en hombre mayor a 25 Kg y en mujer mayor a 12.5Kg.*

*La columna vertebral es el pilar fundamental del cuerpo humano porque soporta todo el peso y lo distribuye uniformemente por todo el cuerpo, evitando así un sobre esfuerzo de las estructuras implicadas en cada uno de los movimientos, esta debe conciliar dos imperativos mecánicos contradictorios: La rigidez, la flexibilidad y la absorción de impactos; así mismo los ligamentos longitudinales cumplen la función de estabilizadores y los ligamentos amarillos proporcionan elasticidad.*

*En esta investigación se hizo un recorrido por los diferentes mecanismos de producción de la hernia discal que por su importancia y por su elevada producción nos ha llevado a nuestro tema central, identificando cada uno de los movimientos y estructuras que se afectaron y al mismo tiempo siendo una guía para aumentar los conocimientos y la comprensión de esta. Debido a las malas costumbres, malos hábitos y desordenes posturales se han aumentado las alteraciones de columna vertebral; una de las principales patologías por las cuales se presenta mayor incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria, es la hernia discal posterior en la zona lumbar; ya que las personas no conocen las diferentes formas de desencadenar este tipo de patología; porque se presenta al realizar movimientos normales de la columna, pero con muchas repeticiones y con sobre esfuerzo.*

**PALABRAS CLAVES:** *hernia, biomecánica, columna vertebral, compresión, disco intervertebral, fisura, movimiento, patología, protrusión, higiene postural, flexo-extensión.*

## **ABSTRACT**

*Posterior lumbar disc herniation is one of the most common disorders today, not only because it is the place where it supports the most weight, but because it is the place where it accumulates more pressure and stress to perform different movements. This condition is caused by different mechanisms, one of the most important is the performance of repetitive movements for a long time mainly flexion and extension, another mechanism of production is overloaded while performing the movement and extra weight is supported in greater than 25 kg man and woman to 12.5Kg.*

*The spine is the cornerstone of the human body because it carries all the weight and distributes it evenly throughout the body, thus preventing overexertion of the structures involved in each of the movements, it must reconcile two conflicting mechanical requirements: Stiffness, flexibility and shock absorption, likewise the longitudinal ligaments play the role of stabilizers and yellow ligaments provide elasticity.*

*In this research we made a tour of the different mechanisms of production of a herniated disc due to its importance and its high production has led us to our central theme, identifying each of the movements and structures that are affected and at the same time being a guide to increase knowledge and understanding of this. Due to bad habits, bad habits and postural disorders have increased spine disorders, one of the major diseases for which there is also greater inability to perform activities of daily living, is the posterior disc herniation in the lumbar, because people do not know the different ways to trigger this pathology, because it shows the normal movement of the spine, but with many repetitions and overuse.*

**KEYWORDS:** *hernia, biomechanics, spine, compression, intervertebral disc, cracks, movement, pathology, protrusion, healthy posture, flexion and extension.*

## Introducción

El presente trabajo tiene como objeto de estudio el origen de la hernia discal lumbar posterior, su mecanismo de producción, los principales movimientos desencadenantes y la alteración de todas las estructuras músculoesqueléticas que están a su alrededor.



La fundamentación teórica de esta patología se realizó por el interés de conocer cada uno de las alteraciones y limitaciones que puede provocar está; y además identificar paso a paso su proceso de evolución principalmente en las estructuras implicadas, tanto óseas, musculares y ligamentosas.

También se realizó con el fin de hacer un análisis biomecánico del movimiento en la hernia discal lumbar posterior para identificar cada uno de los movimientos desencadenantes de está y el grado de limitación

producido en cada uno de estos después de generada la hernia.

**Situación Problemática.** ¿Cuál es importancia de realizar el análisis biomecánico del movimiento en hernia discal posterior lumbar?

**Descripción general de la situación problemática.** En la actualidad por causa de los avances y tecnología se han venido presentando diferentes tipos de problemas de salud; los más relevantes son los desencadenados a nivel laboral, estos van desde el estrés, dolor de cabeza, hasta fatiga crónica y alteraciones físicas que producen lesiones en estructuras como ligamentos, músculos, tendones y huesos; unas de las más frecuentes son las que se presentan a nivel de la columna vertebral, por causa de las malas posturas, ya que estas son debido a las extensas jornadas laborales y a la realización de actividades durante un tiempo prolongado, a las que se encuentra sometido el individuo promedio que desempeña una ocupación específica.

**Antecedentes de la situación problemática.** No es posible establecer con seguridad la historia natural de la hernia discal, ya que todos los enfermos son tratados de alguna manera y hay que aceptar la posibilidad de que el tratamiento influya en el desarrollo de la enfermedad. Lo que se conoce no es propiamente la historia natural, sino la

evolución influida por medios conservadores o quirúrgicos.

No está establecido cuál es el tratamiento conservador más adecuado y tampoco está claro si cualquiera de los tratamientos que se realizan son eficaces. La lista de medidas terapéuticas es enorme, el tratamiento quirúrgico



cabría dividirlo en dos tipos de cirugía: la abierta y la cerrada. Sobre las técnicas cerradas o tratamiento percutáneo en sus modalidades de quimionucleolisis, nucleotomía percutánea automatizada, discectomía percutánea manual y discectomía por láser, nucleoplastia por coablación y nucleolisis percutánea con ozono.

La cirugía genera riesgos como cualquier otra intervención (infección, reacción alérgica a la anestesia...), teniendo en cuenta que el dolor reaparece en el 25% de las personas que se operan, además de esto, desarrollan una fibrosis en la zona de la cicatriz quirúrgica que puede afectar de estas estructuras.

**Diagnostico Contextual.** En la actualidad debido a las malas costumbres, malos hábitos y desordenes posturales se han aumentado las alteraciones de columna vertebral; una de las principales patologías por las cuales se presenta mayor incapacidad para realizar las actividades de la vida

diaria, es la hernia discal posterior en la zona lumbar; ya que las personas no conocen las diferentes formas de desencadenar este tipo de patología; porque se presenta al realizar movimientos normales de la columna, pero con muchas repeticiones y con sobreesfuerzo.

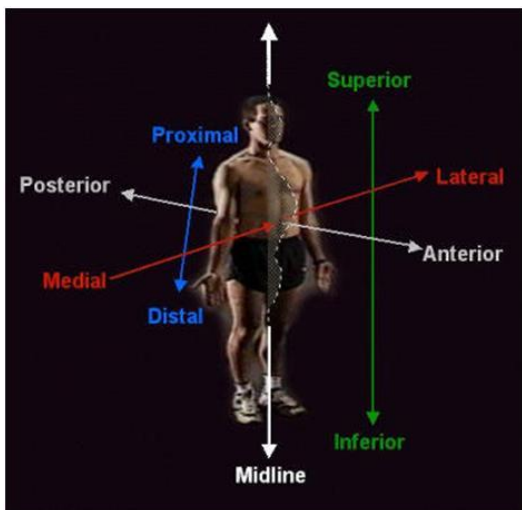
“A partir de los 30 años se producen cambios degenerativos en el disco intervertebral, tales como perder volumen, elasticidad y se deshidrata, lo que conduce a una pérdida de resistencia del mismo”. Estos permiten la flexibilidad de la columna y actúan como amortiguadores durante las actividades diarias tales como caminar, correr y saltar.

“En el desplazamiento posterior del núcleo pulposo puede haber una retropulsión nuclear masiva en la cual un gran fragmento es impulsada bruscamente al interior del conducto vertebral, produciendo así una catástrofe neurológica”

También se producen a través de la acumulación de pequeñas fisuras en el anillo fibroso producidas por las fuerzas de estiramiento y compresión de la actividad cotidiana. El desplazamiento del núcleo por estos defectos, originado por un traumatismo, produce síntomas que dependen de la cantidad de tejido herniado y de su proximidad a las estructuras nerviosas.

La protrusión se presenta generalmente como un proceso gradual e intermitente, el núcleo es abombado por causa de un defecto en el anillo fibroso y este es

mantenido en su lugar por el ligamento longitudinal posterior, pero cuando la hernia discal es considerable hace que este pierda la capacidad de alongarse ocasionando rupturas y así mismo la salida del núcleo pulposo.



**Objetivo General.** Realizar el análisis biomecánico del movimiento en hernia discal lumbar posterior para identificar cada uno de los movimientos y estructuras afectadas en la realización de las actividades de la vida cotidiana, aumentando así los conocimientos y la comprensión a cerca de la patología.

**Objetivos Específicos:** Identificar los principales movimientos que puedan desencadenar una hernia discal lumbar posterior. Reconocer los grados de desplazamiento que se generan en la hernia discal lumbar posterior. Describir los grados de afección en los movimientos de flexo-extensión, después de presentar hernia discal lumbar posterior. Describir los principales músculos afectados cuando se presenta una hernia discal lumbar posterior.

Establecer que tipo de palanca es la columna vertebral e identificar el cambio que se presenta en está, para que se produzca una hernia discal lumbar posterior.

**Justificación.** La columna vertebral es de extrema importancia en nuestro cuerpo, ya que va a proteger la médula espinal, las raíces nerviosas y varios de los órganos internos del cuerpo, proporcionar soporte estructural y equilibrio, a fin de mantener una postura vertical y la de permitir que haya flexibilidad de movimiento.

La hernia discal es un proceso en el cual el núcleo pulposo se sale del anillo fibroso por causa de movimientos repetitivos que sobre pasan la línea normal de los mismos, inicialmente se da una fisura, por la cual se van desgastando las fibras del anillo fibroso siendo perpendicular a la dirección de estas, seguido a esto se da la protrusión discal que es donde las fibras van a sufrir una deformación debido al impacto del material gelatinoso del núcleo con la fibras del anillo fibroso.

**Población Beneficiada.** La población beneficiada está constituida por cada uno de los que estamos en proceso de formación académica, ya que puede provocar la aparición de conocimientos que se han olvidado, despejar dudas o simplemente tomarlo como una herramienta de aprendizaje.

Por otro lado a aquellos individuos que deben sobrellevar esta patología va a ser de gran ayuda, al tomarlo



como guía y puedan comprender, dominar los efectos y secuelas por las que pueden pasar al presentar la hernia discal lumbar posterior.

**Aspectos metodológicos y procedimentales.** Este trabajo es de tipo cualitativo ya que tiene como objetivo describir todas las cualidades y consecuencias que aparecen al presentarse una hernia discal posterior lumbar, en si busca que los lectores comprendan y analicen con exactitud la patología, aquí es muy importante la observación ya que por medio de esta es la principal herramienta de recolección de información.



Es descriptivo, ya que por medio de una amplia caracterización, se especifica el mecanismo de producción de la patología como se desarrolla y cuáles son las limitaciones que acarrea u otras patologías que puedan surgir al presentarse la hernia discal.

El método utilizado fue el deductivo porque a partir del análisis y de la información entregada al lector, proporciona una mejor comprensión de la patología estudiada, es decir, al ir desarrollando y describiendo el tema se pueden ir deduciendo las consecuencias y los cambios físicos que trae presentar la hernia discal posterior lumbar.

El diseño es no experimental ya que al observar las características de la hernia discal posterior lumbar, se logra analizar las consecuencias y cambios que se pueden presentar al producirse esta patología.

Las fuentes de información primarias y secundarias utilizadas fueron los datos obtenidos "de primera mano"; en este caso la búsqueda bibliográfica, artículos científicos, monografías, tesis, libros o artículos de revistas especializadas y en información ya procesada o resúmenes.

**Aspectos Teóricos Generales.** La columna vertebral es el pilar fundamental del cuerpo humano porque soporta todo el peso y lo distribuye uniformemente por todo el cuerpo, evitando así un sobre esfuerzo de las estructuras implicadas en cada uno de los movimientos.

El raquis lumbar proporciona apoyo a la parte superior del cuerpo y trasmite su peso a la pelvis y a las extremidades inferiores; en esta zona puede haber flexión lateral, extensión y flexión pero la dirección del movimiento esta controlada por las

articulaciones de las facetas; dichas articulaciones no son de tipo de soporte de peso; sin embargo a medida que aumenta la extensión comienza a tener esta función.

Esta zona está compuesta por diferentes estructuras las cuales tienen funciones específicas para su buen funcionamiento; una de ellas son los cuerpos vertebrales los cuales son “estructuras óseas, preparadas para soportar cargas, con efecto amortiguador, elástico y de resistencia”. Estos cuerpos vertebrales están propensos a sufrir diferentes alteraciones por causa de las malas posturas para la realización de diferentes movimientos o actividades.

Otra de las estructuras fundamentales de la columna vertebral es el “disco intervertebral, que constituyen un 20% a 25% de la longitud total de la columna vertebral; por la edad disminuirá este porcentaje por la degeneración del disco y pérdida de acción hidrofílica en el mismo”. Este está compuesto por el núcleo pulposo, el cual está bien desarrollado en la región cervical y lumbar; se encuentra en la parte central y es de consistencia gelatinosa y una envoltura fibrosa que lo mantiene en su lugar llamado anillo fibroso; estas estructuras tienen a degenerarse por diferentes mecanismos; tal como el envejecimiento ya que poco a poco el material del núcleo se va osificando evitando la imbibición del mismo y comienza un acelerado proceso de deshidratación, porque la capacidad de unión de agua del disco disminuye

con la edad y hacia el segundo decenio de la vida comienza a ocurrir alteraciones degenerativas en la columna; otro mecanismo es el regulador de la presión del disco que cuando se lesiona aumenta la presión, ocasionando primero una distracción del núcleo, y aquí aparece el dolor lumbar y posteriormente se va degenerando produciendo una disminución del segmento empezando a afectar otras estructuras pasando de una lumbalgia a una posible hernia discal lumbar.

**Fundamentación teórica de análisis de movimiento biomecánico en Hernia Discal Lumbar Posterior.** La columna vertebral está formada por 33 vértebras, esta brinda soporte, resistencia y flexibilidad, está situada en la parte media y posterior del tronco y va desde la cabeza hasta la pelvis; también envuelve y protege la médula espinal la cual está contenida por el conducto raquídeo.



La columna vertebral tiene como funciones principales; servir como centro de gravedad del tronco, proteger el conducto nervioso, sirve como punto de unión para los músculos de la espalda y las costillas y una de las más importantes es que

contiene discos intervertebrales que ayudan con el soporte de cargas al realizar diferentes movimientos tales como; caminar, correr, saltar, alzar objetos, realizar flexión, extensión, rotaciones e inclinaciones.

Durante el movimiento de flexión, el cuerpo vertebral de la vértebra suprayacente se inclina y se desliza ligeramente hacia delante, lo que disminuye el grosor del disco en su parte anterior y lo aumenta en su parte posterior. De este modo, el disco intervertebral toma forma de cuña de base posterior y el núcleo pulposo se ve desplazado hacia atrás, así pues, su presión aumenta en las fibras posteriores del anillo fibrosos, simultáneamente las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se deslizan hacia arriba y tienden a separarse de las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior; la cápsula y los ligamentos de esta articulación interapofisarias están tensos al máximo, al igual que todos los ligamentos del arco posterior: el ligamento amarillo, el ligamento interespinosos y el ligamento vertebral común posterior.

La columna vertebral corresponde al eje del cuerpo, debe conciliar dos imperativos mecánicos contradictorios: La rigidez, la flexibilidad y la absorción de impactos; así mismo los ligamentos longitudinales cumplen la función de estabilizadores y los ligamentos amarillos proporcionan elasticidad. Para lograr esto se conforma de múltiples piezas "Vértebras" superpuestas, unidas una a otras por

complejos sistemas ligamentarios y musculares.

A pesar de que la columna vertebral es simétrica en el plano coronal, no es simétrica en el plano sagital, y en particular las articulaciones entre las diferentes vértebras no son habitualmente horizontales, por lo cual, existen tendencia constante de una vértebra a deslizarse sobre otra en el plano sagital, salvo que estos deslizamientos sean impedidos por los músculos, ligamentos y la forma de las apófisis articulares. El mantenimiento de la postura erecta depende normalmente de la acción de los diversos músculos del tronco, aunque los potentes ligamentos vertebrales y la forma de las articulaciones posteriores son importantes también en el mantenimiento de la estabilidad vertebral.



## Conclusiones

- En nuestro trabajo hemos hecho un recorrido por los diferentes mecanismos de producción de la hernia discal que por su importancia y



por su elevada producción nos ha llevado a nuestro tema central; hernia discal lumbar posterior, la cual es una de las frecuentes por estar ubicada en la zona lumbar, zona donde se soporta más peso.

- Al examinar el análisis biomecánico del movimiento en la hernia discal lumbar posterior se identificaron cada uno de los movimientos y estructuras afectadas en la realización de las actividades de la vida cotidiana.

- Se puede concluir que los principales movimientos desencadenantes de la hernia discal lumbar posterior son los movimientos repetitivos principalmente los de flexión y extensión, ó la realización de dichos movimientos con cargas mayores en hombres de 25Kg y en mujeres de 12.5Kg.

- Al identificar los principales movimientos desencadenantes se puede deducir la dirección del deslizamiento del disco intervertebral; cuando se produce en flexión el cuerpo vertebral de la vértebra se inclina y se desliza ligeramente hacia delante, lo que hace que se disminuya el grosor del disco en su parte anterior y lo aumenta en su parte posterior. Cuando se produce en extensión el cuerpo vertebral de la vértebra se inclina hacia atrás, al mismo tiempo, el disco intervertebral se hace más delgado en su parte posterior y se ensancha en su parte anterior,

- Al mismo tiempo que se identifican los principales movimientos de producción de la hernia discal lumbar posterior se determinan los músculos implicados en cada movimiento; al realizar la flexión actúan los músculos anteriores los cuales hacen una contracción o un acortamiento, estos son (los abdominales, rectos del abdomen, oblicuos internos y externos, transverso del abdomen y el psoas), mientras los músculos de la parte posterior se alargan o estiran generando una simetría entre ambos; estos son (paravertebrales, multifidos y los músculos intertransversos).

### **Recomendaciones**

- Mantener una excelente higiene postural por medio de la correcta alineación de todo el cuerpo, protegiendo la columna de los movimientos que se realizan al desarrollar las actividades básicas cotidianas con el fin de evitar lesiones como la hernia discal posterior lumbar.

- Realizar actividad física teniendo muy en cuenta los distintos grupos musculares que participan en los movimientos de la columna como los abdominales y la musculatura paravertebral se coordinan entre sí para mantener una postura o conservar el equilibrio en el movimiento. La inactividad física disminuye ese entrenamiento y hace que la musculatura se contraiga inadecuadamente o a destiempo, facilitando su sobrecarga o contractura.

- Controlar el exceso de peso, ya que este, aumenta por sí mismo la carga sobre el disco intervertebral, lo que acelera su desgaste e incrementa el riesgo de que se deforme o rompa. Además obliga a la musculatura de la espalda a hacer mayores esfuerzos para mover el cuerpo o mantener las posturas, lo cual facilita su contractura y la aparición del dolor. Tener una musculatura bien desarrollada y entrenada protege el disco intervertebral y aumenta la capacidad de carga y resistencia de la columna vertebral, por lo que si la causa del sobrepeso es el aumento de la masa muscular.

- Permanecer informados sobre nuestro cuerpo, el funcionamiento del mismo para así comprender cómo se realizan los movimientos de una manera adecuada y correcta, logrando reducir el riesgo de sufrir estas patologías, sobre todo teniendo en cuenta que hay pequeñas cosas que podemos hacer en nuestra vida cotidiana para cuidarnos sin tener que realizar demasiado esfuerzo.

- Adoptar una vida saludable sin tabaco, ya que la vasoconstricción que éste produce reduce el aporte sanguíneo a los discos, ya de por sí escaso, lo que contribuye a su deshidratación generando patologías como la hernia discal posterior lumbar.

## **Bibliografía**

DE PALMA Anthony F. ROTHMAN Richard H. Disco Intervertebral; Jims, Barcelona España; primera edición; P 63, 225-228.

DRAKE L; Richard, et al; Anatomía para Estudiantes, Madrid España: Elsevier, 2007, p. 2.

GARCÍA P Guillen XVII Simposium, Región dorso lumbar fracturas y hernias discales, internacional de traumatología, editorial fundación mafre medicina, Madrid España. P. 18

KAPANDJI, Adalbert Ibrahim, Fisiología Articular 6ta edición, Panamericana, 2007. P. 32.

MAGEE J. Davia, Ortopedia Segunda edición, Interamericana. MCGRAW-HILL, Edmonton, Alberta, Canadá, capítulo 8 Raquis Lumbar, P. 246,247.

R. C. MIRALLES R, Biomecánica de la Columna e v. Soc. Esp. del Dolor, Vol. 8, Supl. II, Abril 2001

RLUS SANT Joan, Metodología y Técnicas del Atletismo, Barcelona España: Paldotribo, 2005, p. 173.

ROTHMAN Simeone. Columna Vertebral. Cuarta edición. Editorial interamericana. P. 7

ROUVIERE; Henri, DELMAS; André; Anatomía Humana Descriptiva Topográfica y Funcional, Barcelona España: Elsevier, tomo Tronco 11º edición.

SALES LLOPIS J. HERNIA DISCAL LUMBAR Servicio de Neurocirugía del Hospital General Universitario de Alicante. 2005.

### **Web Grafía**

[www.anatomia.tripod.com/columna\\_vertebral.htm](http://www.anatomia.tripod.com/columna_vertebral.htm)

<http://www.cto-am.com/herniadisco.htm>

[http://www.ferato.com/wiki/index.php/Hernia\\_Discal](http://www.ferato.com/wiki/index.php/Hernia_Discal)

[http://revista.sedolor.es/pdf/2001\\_10\\_02.pdf](http://revista.sedolor.es/pdf/2001_10_02.pdf)

<http://html.rincondelvago.com/patologia.html>

[http://www.herniadisco.net/tipos\\_de\\_hernia.php](http://www.herniadisco.net/tipos_de_hernia.php) Distintos grados de afectación del disco intervertebral

[http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id\\_texto=184](http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=184)

<http://www.neurocirugia.com/diagnostico/hernialumbar/HERNIA%20DISCAL%20LUMBAR.htm>

<http://www.espalda.org/divulgativa/dolor/causas/alteraciones/fisura.asp>. 2003