

Para el estudio de la movilidad raquídea hay que tener en cuenta que a simple vista la amplitud de movimiento del raquis en conjunto es considerable y que esta amplitud global viene determinada por el desplazamiento mínimo de una vértebra sobre otra.

Desde un punto de vista biomecánico, el núcleo pulposo del disco intervertebral se comporta como una rótula, es decir facilita el movimiento de las dos superficies entre las que se sitúa en los diferentes ejes de movimiento. La vértebra superior podrá, de este modo, inclinarse hacia un lado u otro tras ser sometida a una fuerza de compresión asimétrica. Esto es aplicable a los movimientos en los diferentes planos: flexión, extensión, rotación e inclinación lateral.

Cuando la fuerza de compresión es asimétrica el cuerpo vertebral se inclina hacia el lado sometido a la fuerza de compresión. En este momento, las fibras del anillo fibroso adquirirán una nueva posición y se verán sometidas a una mayor tensión. Simultáneamente, el núcleo pulposo se achatará por el lado donde es ejercida la fuerza y se desplazará hacia el lado de menor presión. Al desplazarse ejercerá una fuerza de tensión sobre las fibras internas del anillo fibroso que provocarán el acercamiento de las mesetas vertebrales a las que están unidas, hecho que estabilizará la vértebra superior. Se consigue así el mecanismo de autoestabilidad del DIV y la vértebra tiende a regresar a su posición original. Esta autoestabilidad viene determinada por el estado de pretensión del núcleo.

Todos estos hechos demuestran que núcleo pulposo y anillo fibroso actúan desde el punto de vista biomecánico como una pareja funcional, cuyo rendimiento dependerá del buen estado de ambos elementos. Si disminuye la presión interna del núcleo pulposo o si desaparece la capacidad de contención del anillo fibroso, la pareja funcional perderá su eficacia. Las fibras del anillo fibroso están en tensión porque el núcleo pulposo se halla en estado de precompresión.

Tipos de movimiento: flexión, extensión, inclinación lateral (side bending - SB) y rotación.

Cuando se realiza un movimiento simple de flexión, la vértebra superior se desplaza hacia delante por encima de la vértebra inferior. Se produce un pinzamiento en la zona anterior del anillo fibroso. Esto determina una deformación del núcleo pulposo que protrusiona hacia atrás e incrementa considerablemente la tensión de las fibras del anillo fibroso, activándose el mecanismo de autoestabilidad. La distancia entre apófisis espinosas aumenta considerablemente debido al desplazamiento de la vértebra superior. Aumenta también la tensión de la cápsula articular de las articulaciones interapofisarias, así como la de los ligamentos del arco vertebral y del ligamento longitudinal posterior (LVCP).

Los músculos que actúan en la flexión del tronco son los músculos abdominales: recto abdominal, oblicuos mayor y menor, y transversos, si la articulación coxofemoral está en flexión. Si ésta está en extensión, interviene de forma importante el músculo psoas (el cual está relacionado directamente con el segmento lumbar y con el músculo diafragma.)

Cuando se produce la extensión del raquis, ver imagen 2 se produce un desplazamiento de la vértebra superior hacia atrás. De manera que el borde anteroinferior se eleva y el borde posterosuperior se desplaza posteriormente. Se produce una aproximación y contacto entre las dos apófisis espinosas, hecho importante ya que de este modo el movimiento de extensión se ve limitado. El núcleo pulposo se deforma y se desplaza hacia adelante. Aumentará la tensión del ligamento longitudinal anterior (LVCA) y el ligamento longitudinal posterior (LVCP) estará totalmente distendido. La cápsula articular de las articulaciones interapofisarias estará distendida.

El núcleo pulposo se halla situado en el centro del DIV aunque ocupa una posición ligeramente posterior. Por ello, la extensión es menos traumática que la flexión. Ante una misma fuerza de tensión hay mucho mayor riesgo de rotura de fibras en la parte posterior del anillo durante la flexión. La

deformación del núcleo pulposo va a ser la misma, pero al haber mayor cantidad de fibras en la parte anterior, éstas retienen la deformación durante la extensión de una forma más eficiente. Esta es una de las razones principales por lo que las protrusiones y hernias discales son, predominantemente, posteriores.

Los músculos que actúan en la extensión del tronco son los músculos de las correderas vertebrales (músculos paravertebrales), junto con el músculo cuadrado lumbar, el músculo serrato posteroinferior y el dorsal ancho.

En el side bending actúa una fuerza de compresión axial asimétrica en el plano frontal. Las apófisis transversas se acercan en el lado de la concavidad y se separan en el lado de la convexidad. La vértebra superior se inclina hacia un lado y el núcleo pulposo se desplaza hacia el lado de la convexidad, determinando una tensión de las fibras del anillo fibroso en el lado opuesto al side bending. ver imagen 3

Los músculos responsables de dicho movimiento son el oblicuo externo, el cuadrado lumbar, el psoas, el recto anterior del abdomen y la musculatura paravertebral posterior en contracción unilateral del lado del SB.

Las leyes de Fryette, mencionadas en un artículo anterior (Hemeroteca: " Qué es la Osteopatía 1ª parte), nos dicen que el movimiento de side bending no es un movimiento puro. Se produce también, y de modo automático, un movimiento de rotación de los cuerpos vertebrales debido a dos mecanismos biomecánicos:

a) la compresión asimétrica que sufren los DIV.

b) el aumento de la tensión de los ligamentos relacionados directamente con el raquis.

Los ligamentos supraespinosos, cuando el raquis está situado verticalmente, actúan siguiendo una línea recta vertical. Cuando se produce el side bending, el ligamento no puede seguir el trayecto de la curva sin ver como aumenta su tensión. En este momento, el ligamento, que tiende a buscar el trayecto más corto, tracciona lateralmente de las apófisis espinosas hacia el lado de la inclinación. Esta tracción ocasionará una rotación de los cuerpos vertebrales en sentido opuesto al side bending en una posición corporal neutra, sin flexión ni extensión. En estos casos la tensión ligamentaria produce una rotación automática de los cuerpos vertebrales en el mismo sentido que el SB ver imagen 4

La rotación del raquis lumbar es mínima como consecuencia de la orientación de las carillas articulares. El movimiento de rotación se convierte en un cizallamiento en el que las fibras externas del anillo fibroso, que habitualmente son verticales, sufren un desplazamiento oblicuo y el núcleo no va a desplazarse, sencillamente se va achatar.

Así pues, vemos como la rotación lumbar está limitada por dos motivos:

la orientación de las superficies articulares de las apófisis articulares,

el grado de tensión de las fibras del anillo fibroso debido al desplazamiento en cizallamiento.

Los músculos agonistas de dicho movimiento son el oblicuo externo y el transversal del abdomen del lado contrario de la rotación junto con el oblicuo interno abdominal del mismo lado del movimiento.

Habitualmente, las amplitudes biomecánicas del raquis lumbar dependerán de las características físicas del individuo y de su edad. Por término medio, la amplitud de flexión es de 40° y la amplitud

de extensión es de 30°. En side bending los valores están comprendidos entre 20° y 30° hacia cada lado, consiguiéndose la máxima amplitud en individuos entre 35 y 64 años. Individuos mayores ven descender esta amplitud a 20°. En rotación se considera que la amplitud total media es de 5° hacia cada lado, un movimiento muy limitado, pero comprensible si recordamos la especial orientación de las carillas articulares de las apófisis articulares de las vértebras lumbares, que quedan muy encajadas entre ellas y que limitan los movimientos en rotación.

Se estima que estas amplitudes de movimiento se dan en personas “sanas” o “normales”, y han de ser tomadas en cuenta al valorar la movilidad de un paciente, aunque no de forma absoluta, sino relativa. Debemos tener en cuenta también, las características personales de cada paciente sin olvidar que cada uno de nosotros presenta unas características propias y debemos saber valorar que el rango de movilidad evaluado en cada paciente se corresponde a su propia normalidad, y no a la normalidad media de la población.

From:

<https://neurocirugiacontemporanea.es/wiki/> - **Neurocirugía Contemporánea ISSN 1988-2661**

Permanent link:

https://neurocirugiacontemporanea.es/wiki/doku.php?id=biomecnica_del_raquis

Last update: **2025/05/04 00:03**

