

## **ANATOMIA DEL RAQUIS, SUS CURVAS Y SU CONTROL ORTOSTATICO.**

Aurnague Jaqueline– UNLP – La Plata – [jaqueaurnague@hotmail.com](mailto:jaqueaurnague@hotmail.com) –  
Teléfono celular: 0221 – 15 – 638 – 9251.

Fernández Hernán- UNLP- La Plata – [fernandezhernan1989@hotmail.com](mailto:fernandezhernan1989@hotmail.com) –  
Teléfono celular: 0221 - 571 – 4225.

**Palabras clave:** Anatomía – Funcionalidad – Raquis– Postura.

**Resumen:** Nos decidimos a realizar la siguiente ponencia, para analizar y reconocer aquellos aspectos anatómicos y funcionales de la columna vertebral o raquis en relación a sus curvas fisiológicas y a su control ortostático.

El abordaje que efectuaremos, es teniendo en cuenta los contenidos que constantemente estabilizan y desestabilizan el raquis en los movimientos de la vida cotidiana, como también aquellos enfocados en la actividad física en relación a la postura y a su tonicidad.

Analizaremos los rangos de movimientos posibles, la tensión y la distensión ligamentaria ante los distintos tipos de movimientos y las determinadas acciones musculares específicas. Es importante remarcar, como actúa el sistema extrapiramidal desde niveles superiores en el control de la tonicidad muscular.

Comprendemos que, es de vital importancia destacar el papel que desarrollan los músculos de sostén, tanto en la estabilización de las estructuras articulares y musculares que forman parte de la columna vertebral, como también en la elaboración de patrones de movimientos donde participan las extremidades inferiores y superiores partiendo su elaboración desde el raquis.

### **Introducción**

Antes de comenzar desarrollando los contenidos significativos que enmarcan las curvaturas funcionales del raquis y para que no sean fundamentaciones meramente descriptivas, es inevitable realizar una revisión completa de conceptos anatómicos y funcionales que participan de la dinámica de

movimiento en relación a la rigidez y flexibilidad de la columna vertebral para poder relacionarlos con la postura y con los rangos de movimientos mensurables que tienen implicancia en las curvas.

La columna vertebral o raquis tiene constantes funciones de soporte, tanto estática como dinámica preparadas para responder a actividades de la vida cotidiana como también a actividades enmarcadas en el ámbito de la Educación Física; también es menester conocer la dinámica funcional de los discos intervertebrales ante movimientos específicos en los reajustes posturales posibles del raquis.

La estabilidad e inestabilidad de la columna, va a depender también de los movimientos de los miembros superiores e inferiores, ya que la cintura pelviana se comporta como una pareja funcional de los movimientos del raquis y a su vez la caja torácica y la cintura escapular estabilizan y desestabilizan la porción superior de la columna vertebral a nivel dorsal y cervical. Por ej.: en los movimientos de anteversión y retroversión pélvica y en los movimientos de anteposición y retroposición del muñón del hombro.

La columna vertebral es la encargada de soportar presiones axiales y fuerzas de compresión para luego poder lograr un buen comportamiento de la postura, tanto en bipedestación en los movimientos cotidianos como en los gestos técnicos deportivos ejecutados por un deportista, por lo tanto debe superar constantemente las diferentes resistencias que ofrece la gravedad.

La columna vertebral o raquis en su conjunto, tiene como una de sus funciones primordiales mantener el equilibrio del tronco en las diferentes situaciones a que es sometido (variantes del movimientos, posturas, pérdida de equilibrio, etc.), sin embargo uno de los elementos más preponderantes para poder mantener este equilibrio o “armonía postural” se encuentra afín con la tonicidad muscular en los diferentes segmentos musculares del raquis y en la reeducación del acomodamiento constante de las posturas en relación a las cuatro curvas funcionales y/o fisiológicas. El control postural es registrado a

través de la vía extrapiramidal restableciendo constantemente las desestabilizaciones producidas ante los movimientos de la columna.

### **Conceptos anatómicos del raquis y sus curvaturas**

La columna vertebral o raquis, es un largo tallo óseo, ubicado en la línea media y parte posterior del tronco, reposa sobre la pelvis y se extiende a lo largo del cuerpo hasta la cabeza. Se encuentra formada por piezas óseas llamadas vertebrae que se hallan unidas entre sí a través de las articulaciones apofisiarias vertebrales.

El raquis forma en su conjunto una columna hueca, en cuyo interior se encuentra el conducto raquídeo formado por la disposición vertical de las vertebrae y se extiende a lo largo de toda la columna. A su vez, éste largo tallo óseo se encuentra dividido en diferentes segmentos, así las primeras siete piezas se denominan vertebrae cervicales, las doce siguientes vertebrae dorsales, las cinco que le siguen se denominan lumbares, y finalizando se encuentran nueve o diez sacro-coxígeas. El cuerpo vertebral posee una parte central, la “meseta vertebral” donde se aloja el disco intervertebral, para la posterior articulación con el cuerpo de la vertebra siguiente y podemos diferenciar claramente dos partes del disco, por una parte el “rodete marginal” formado por un anillo fibroso de capas concéntricas que correspondería al reborde del disco y la segunda, denominada núcleo pulposo y se encuentra constituido por tejido esponjoso con un 80% de agua.

### **Las curvaturas del raquis**

Para comenzar a analizar las curvas del raquis debemos plantear dos miradas, una frontal y otra sagital. Si analizamos el raquis desde una mirada frontal observamos que es rectilínea, aunque podemos observar curvaturas transversales, las cuales pueden ser patológicas o no. El factor determinante para que una curva sea fisiológica o patológica es el grado de angulación de dicha curvatura, posteriormente abordaremos este tema con mayor precisión.

Desde una mirada sagital el raquis o columna vertebral presenta cuatro curvas, una curva sacra, una lordosis lumbar, una cifosis dorsal y una lordosis cervical. Observando desde el plano sagital, cuando hablamos de cifosis, nos referimos a una curva con una convexidad posterior y una concavidad anterior y por el contrario cuando hablamos de lordosis nos referimos, a una concavidad posterior y una convexidad anterior del raquis.

Las cuatro curvaturas del raquis le permiten una mayor resistencia, la cual radica en diez veces más que una columna rectilínea y en su conjunto posee una función dinámica (pilar posterior) y una estática (pilar anterior) respectivamente y la relación funcional entre los pilares está determinada por los pedículos vertebrales.

Los haces fibrosos resistentes que no podemos pasar por alto al hablar de la funcionalidad de la columna o raquis, son los ligamentos con su posibilidad de tensión y distensión ya que le van a brindar límites a la columna a través de sus movimientos de flexión y extensión. En la parte anterior de la columna, podemos encontrar el ligamento longitudinal anterior, que se extiende desde la base del cráneo hasta el sacro de manera vertical en la cara anterior de los cuerpos y tiene como función limitar la extensión del tronco; mientras que el ligamento longitudinal posterior, que se encuentra como su nombre lo indica en la cara posterior de los cuerpos se extiende, desde la apófisis basilar del occipital hasta el canal del sacro y tiene como función la limitación de la flexión de la columna.

En el arco posterior encontramos una serie de ligamentos que tienen como función, la unión entre los arcos vertebrales tales como: el ligamento amarillo que se inserta en las laminas de las vertebrae supra y subyacente; el ligamento interespinoso y por continuidad el supraespinoso, los cuales se insertan en las apófisis espinosas. El ligamento intertransverso se inserta en las apófisis transversas y tiene como función limitar la inflexión lateral y por último, los ligamentos interapofisiarios en las articulaciones interapofisiarias que van a reforzar la capsula de las mismas.

El raquis se encuentra constantemente expuesto a sufrir compresiones de forma activa y pasiva; las articulaciones interapofisiarias permiten amortiguar las fuerzas de compresión axial que se ejercen sobre el raquis, mientras que la amortiguación indirecta y pasiva se ejerce en el disco intervertebral, la amortiguación indirecta y activa por los músculos de las correderas vertebrales.

### **Flexo-extensión, inflexión lateral y rotación axial**

El raquis en su totalidad posee tres grados de libertad, ya que permite: la flexo-extensión, inclinación o inflexión lateral y la rotación axial.

Los movimientos de flexo-extensión se efectúan en el plano sagital, tomando como referencia a nivel del cráneo el plano masticatorio y en el raquis lumbar la flexión es de 60° y la extensión es de 35°, en el raquis dorso lumbar, la flexión es de 105°, mientras que la extensión es de 60° y en el raquis cervical, la flexión es de 40°, mientras que la extensión es de 75°.

Cuando el tronco se extiende y generalmente acentúa la lordosis, los músculos de la masa común son los primeros en ponerse en tensión y son denominados músculos de las correderas vertebrales, que son fundados por el transverso espinoso, dorsal largo y sacrolumbar o iliocostal que se unifican en su parte inferior dando origen a la masa común. El plano medio se encuentra conformado por el serrato menor posterior e inferior, mientras que a nivel superficial se encuentra el dorsal ancho.

En el movimiento de extensión, el núcleo pulposo se desplaza hacia la parte anterior y durante la flexión del mismo éste se desplaza en sentido posterior.

Los músculos de la pared abdominal se disponen en distintos planos que son: profundo, medio y superficial. En lo más profundo, encontramos los músculos transversos, en la línea media encontramos el oblicuo menor (sus fibras viajan en dirección oblicua hacia arriba y adentro) y más superficial los rectos abdominales y oblicuo mayor (sus fibras viajan en dirección oblicua hacia abajo

y hacia dentro). El recto abdominal, el oblicuo mayor y menor, son los encargados de realizar la flexión de raquis y el enderezamiento lordosante lumbar.

El psoas al contraerse, cuando la cadera está bloqueada, genera una fuerte tracción sobre el raquis lumbar, debido a sus inserciones en las apófisis transversas lumbares y en el cuerpo vertebral de la duodécima dorsal y las cinco lumbares, dando como producto la flexión del raquis lumbar y en de cubito supino con el miembro inferior extendido se convierte en hiperlordótico.

La inflexión o inclinación lateral del tronco se realiza en el plano frontal y permite inflexión lateral del raquis lumbar de 20°, dorsal de 20° y del raquis cervical de 35° a 45° pudiendo decir que la inflexión lateral total del raquis es de 75° a 85° y accionada por el músculo cuadrado lumbar.

El cuadrado lumbar se inserta proximalmente en la última costilla y distalmente en la cresta ilíaca y posee tres tipos de fibras (las que unen la última costilla con la cresta ilíaca, las que unen la última costilla a la apófisis transversa de las cinco lumbares y fibras que unen las apófisis transversas de las cuatro primeras vertebrae lumbares a la cresta ilíaca) y al contraerse produce la flexión lateral de tronco viéndose reforzado por la contracción del oblicuo menor y mayor y limitado a su vez por los ligamentos iliolumbares .

Por último podemos medir la rotación axial del raquis tomando como punto fijo la pelvis y contando el grado de rotación del cráneo, la rotación axial del raquis lumbar es de 5°, a nivel dorsal de 35° y del raquis cervical de 45° a 50°, siendo que, la rotación axial total entre la pelvis y el cráneo es de aproximadamente 90°.

En la rotación axial están involucrados diversos músculos, el transversario espinal que por sus inserciones genera un movimiento rotatorio de los cuerpos vertebrales tomando como punto de fijación la apófisis transversa subyacente y los oblicuos del abdomen. Es de importancia remarcar que a la

hora de rotar el tronco, el oblicuo mayor del lado opuesto a la rotación trabaja de forma sinérgica con el oblicuo menor del lado hacia donde se rota el tronco.

### **Que es la postura y el control ortostático**

La postura se la define como la disposición armónica y flexible de los distintos grupos musculares agonistas, antagonistas y sinérgicos que se disponen alrededor de cada articulación y la movilizan.

El tono muscular es el gran responsable de la postura estática y hace referencia al grado de contracción de un músculo independientemente de la longitud que tiene en cada momento. Es una tensión ligera y constante que se manifiesta como resistencia al movimiento pasivo y por ende, el tono muscular tiene un origen reflejo que se define como la resistencia activa del músculo al desplazamiento pasivo.

La pelvis es el eje central de la postura y el movimiento, por lo que desequilibrios musculares a ese nivel generan anormalidad del movimiento, pérdidas de la alineación postural y alteraciones en el control neural.

Los músculos en base a su comportamiento y acción se dividen en tónico-posturales y fásicos. Su función es de sostén y al poseer mayor cantidad de tejido conjuntivo suelen acortarse y los músculos posturales son activos en bipedestación, aunque cuando los segmentos corporales se encuentran alineados, estos reducen su actividad al mínimo.

La musculatura tónica o estática, ante una patología crónica o una inactividad prolongada, va a tener tendencia a la hipertonía y al acortamiento, mientras que la musculatura fásica, por el contrario conlleva a una hipotonía o laxitud.

A nivel axial, los músculos extensores del raquis poseen una actividad anti gravitatoria predominante en los niveles cervical y dorsal. A nivel lumbar y de la cadera, el centro de gravedad se proyecta por detrás de la coxofemoral y cerca de las vértebras lumbares y la actividad anti gravitatoria se pone en juego gracias a los músculos del plano anterior, particularmente el psoas-iliaco.

Por lo explicado anteriormente, afirmamos que la pelvis es el eje central de la postura y el movimiento corporal, ya que cuando se mueve lo hace con respecto al tronco a nivel de la articulación lumbosacra (L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>), y en función del miembro inferior a nivel de la articulación coxofemoral.

El movimiento de la pelvis es generado por los músculos que nacen en el tronco y se insertan en ella; y músculos que nacen en la pelvis para insertarse en los miembros inferiores. Debido a esto, debemos agregar que los desequilibrios musculares en este nivel conducen a la anormalidad del movimiento, pérdida de la alineación postural y, finalmente, al cambio de la programación motora dentro del sistema nervioso central.

Cuando hacemos referencia a desequilibrios musculares, invocamos la hipertonicidad de un determinado grupo muscular y la laxitud de sus antagonistas. Para ejemplificar podemos mencionar el desequilibrio entre la hipertonicidad dada por el pectoral mayor, menor y deltoides y la laxitud de los músculos infraespinoso, redondo menor, romboides y los erectores espinales torácicos, dando como consecuencia, el adelantamiento del muñón del hombro incrementando la cifosis y disminuyendo la lordosis cervical.

Los músculos erectores de la columna son de gran importancia en el equilibrio postural y para mantener la buena alineación de la pelvis, pero cuando los músculos mencionados se ven disminuidos funcionalmente, trae aparejado desviaciones en las curvas fisiológicas de raquis.

## **Conclusiones**

Una vez desarrollados y analizados los aspectos relevantes de la funcionalidad del raquis y sus curvas en relación a la postura, observamos la importancia que radica alrededor de nuestras prácticas diarias. Es decir, que si a toda la información anatómica tratada, no le encontramos la posibilidad de transferirla al cuerpo humano en movimiento de poco servirá aplicarla en nuestro campo de acción, ya sean, sus estructuras musculares en relación a la acción, sus unidades funcionales al servicio de la postura, sus rangos de movimiento mensurables y su musculatura de sostén.



Tendremos que repensar algunas actividades que desplegamos como Profesores de Educación Física y valorar el cuerpo humano en relación a sus formas posibles de movimientos y en acción dentro de cualquier clase que dicteamos.

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

- 1) ALTER, MICHAEL J. *“Los estiramientos: Bases Científicas y desarrollo de ejercicios” (Título del original: Science of stretching: Human kinetics Books)*. Barcelona; Editorial Paidotribo. 4ta. Edición.
- 2) IZQUIERDO, MIKEL. (2008) *“Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte”* Madrid; Editorial Medica Panamericana. 1ra. Edición.
- 3) KAPANJI A.I. (2001) *“Fisiología Articular” (Título del original: Physiologie Articulaire)*, Madrid; Editorial Médica Panamericana. 5ta. Edición, 2da. Reimpresión.
- 4) H.ROUVIERE (1988) *“Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional”* Barcelona-México, Editorial Masson, S.A. 9º Edición, 1º Reimpresión.
- 5) TESTUD,L *“Compendio de Anatomía Topográfica con aplicaciones medico quirúrgicas”*. Barcelona-Madrid, Editorial Salvat Editores, S.A. 11ºEdición.