

Balance sagital en columna vertebral. Su significado e importancia

Martín Tejeda Barreras*

RESUMEN

El concepto de balance sagital en columna vertebral surge desde tiempos de Hipócrates, al describir las curvaturas de la columna vertebral se ha tratado de entender la mecánica del funcionamiento de esta estructura. Para tratar de mantener una postura erecta, un individuo debe combinar en forma óptima la alineación de la columna vertebral, la estructura de la pelvis, principalmente de la unión espino-pélvica, así como la alineación de las extremidades pélvicas con el menor consumo posible de energía sin causar molestias o dolor al estirar los músculos, ligamentos y tendones que deben cambiar de posición para lograr esta postura. El presente artículo pretende explicar los conceptos básicos que componen el balance sagital de la columna vertebral.

Palabras clave: Balance sagital, unión espino-pélvica, eje vertical, incidencia pélvica, angulación pélvica.

SUMMARY

The concept of sagittal balance of spine arises from the time of Hippocrates, when making his description of the curvatures of the spine, he tried to understand the mechanics the workings of this structure. In order to maintain an erect posture, an individual must combine optimally alignment of the spine, the structure of the pelvis, mainly from the spine-pelvic junction and alignment of the pelvic limbs, requiring at the same time to make the least possible energy consumption without causing discomfort or pain due to stretching of the muscles, ligaments and tendons that must change position to achieve this position. This article aims to explain the basic concepts that make up the sagittal balance of the spine.

Key words: Sagittal balance, spino-pelvic joint, vertical axis, pelvic incidence, pelvic tilt.

En los últimos años se ha observado un incremento progresivo de un concepto cada vez más mencionado: el balance sagital en la columna vertebral.

Entre 1990 y el año 2000, difícilmente había 50 artículos sobre el tema. A partir del año 2000 hasta 2010 se escribieron más de 450 artículos; y de 2010 a la fecha, tan sólo en PubMed hay más de 700 artículos. Si revisamos Google, el buscador de internet más popular, encontramos que para las palabras «*spine sagittal balance*» hay más de 435,000 entradas.

www.medigraphic.org.mx

* HGZ 14 IMSS Hermosillo, Sonora.

Domicilio para correspondencia:
Dr. Martín Tejeda Barreras
Calle Reforma No. 263 Sur,
Col. Vado del Río, 83078, Hermosillo, Sonora, México.
Correo electrónico: martintejedab@yahoo.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/orthotips>

La repercusión del balance sagital en el tratamiento de las diferentes patologías que se presentan en la columna vertebral es de capital importancia, puesto que el no reconocer una mala alineación en este plano puede tener consecuencias catastróficas, no solamente de dolor y/o deformidad, sino también en la calidad de vida de estos pacientes y aun cuando se trate de deformidades en el plano coronal, es necesario tener presente el plano sagital para evitar futuras complicaciones.

Las curvaturas de la columna vertebral del ser humano, las cuales no se presentan en otros animales, inician su formación desde el momento en que iniciamos la posición erecta, entre el primer y segundo año de vida y se completan al concluir el crecimiento entre los 17 y 18 años de edad con una sucesión de cambios y equilibrios entre huesos, articulaciones y músculos. Estas curvaturas ayudan a mantener la posición erecta y al mismo tiempo a realizar una marcha bípeda, (la cual es exclusiva del ser humano. Algunos primates pueden realizar esta postura, pero en forma muy limitada) que debe ser estable y ergonómica y de ser posible, con el menor consumo de energía.¹

Para comprender la posición erecta y la función de la columna vertebral es necesario analizar los parámetros pélvicos y los de la columna vertebral y correlacionar estos parámetros en forma global con las relaciones de la columna, pelvis y extremidades pélvicas.

La articulación coxofemoral se define en forma general sólo como la articulación que permite la movilidad del fémur en la pelvis fija, por el contrario hay que tomar en cuenta que esta articulación permite la rotación de la pelvis cuando los fémures se encuentran fijos. De acuerdo con esta última definición, la rotación de la cadera debe considerarse como un punto básico y fundamental que puede influir en la configuración de la columna vertebral a través de la forma de la anatomía pélvica.²

Las curvaturas normales de la columna, las cuales se aprecian en la vista sagital, conforman dos curvas lordóticas, una en la columna cervical y otra en la columna lumbar y en medio de ellas, la curvatura torácica en xifosis que compensa las otras dos curvaturas. No hay un patrón estricto en cuanto a la curvatura normal de cada una y desde el punto de vista fisiológico presentan diversos grados de angulación, pero su forma permite siempre una distribución simétrica de las diferentes fuerzas y movimientos que presente la columna vertebral.

El desequilibrio de estas fuerzas es originado principalmente por las deformidades que van presentándose conforme a la edad de las personas, pero también por los diferentes procesos patológicos que pueden ocurrir en la columna vertebral, ya sean degenerativos, traumáticos, inflamatorios o deformidades como la escoliosis o la espondilolistesis, etcétera.

Este desequilibrio a su vez conduce a cambios adaptativos que van a producirse en la pelvis y en las extremidades inferiores, cambiando la angulación de la pelvis y forzando a las caderas y rodillas a flexionarse en grados variables, para compensar los cambios que se producen en la alineación de la columna.³

La Sociedad de Investigación en Escoliosis (*Scoliosis Research Society*) definió en 2002 el balance sagital normal como una línea de plomada que va desde

el centro del cuerpo de C7 y que cae a ± 2 cm de la parte anterior del promontorio del sacro, y diferentes autores han descrito numerosos índices de balance sagital de la columna vertebral.⁴ Fue Schwab y colaboradores (2009) quienes dieron la importancia que actualmente tienen los parámetros pélvicos para regular el balance de la columna en posición erecta.⁵

El balance sagital puede medirse tanto en forma clínica como radiológica. Sin embargo, la forma clínica es muy subjetiva y muy variable, así como la interpretación que pueda darse a la apreciación clínica. En la forma radiológica su principal virtud es la objetividad con que vamos a evaluar el balance de la columna vertebral, la cual va a darnos una mejor evaluación de la magnitud de una deformidad y pensando principalmente en objetivos terapéuticos, va a brindarnos los grados de corrección que se requieren para restaurar ese balance.⁶

Hay que tener presente que la queja principal de la mayoría de los pacientes que acuden a consulta con presencia de desbalance sagital es una notoria disminución de lo que se considera calidad de vida, marcada por un dolor incapacitante con severas restricciones funcionales y una deformidad cosmética por la desviación de la columna y su forma de pararse y de caminar.

NOMENCLATURA DE LAS PRINCIPALES MEDICIONES RADIOGRÁFICAS DE BALANCE SAGITAL

Eje vertical sagital (SVA en inglés = *sagittal vertical axis*)

Se utiliza para ubicar la posición de la cabeza en relación con el centro normal de gravedad. Es una línea recta que va desde C7 a la punta de la plataforma superior del sacro (*Figura 1*). Inicialmente descrito por la SRS para definir balance sagital.^{4,5}

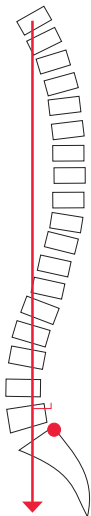


Figura 1. Eje vertical sagital (Tomado del JBSJ No. 86, agosto 2004).

Incidencia pélvica

Es el ángulo que se obtiene trazando una línea perpendicular al centro de la plataforma del sacro y una línea que va del centro de la plataforma del sacro al centro de la cabeza femoral (*Figura 2 A*). Mide en promedio 52° con un rango de 34 hasta 84° (Van Royen-1998). Este ángulo es fijo en el adulto.²

Angulación pélvica

Es el ángulo entre una línea vertical que inicia en el centro de la cabeza femoral y una línea que inicia en el centro de la cabeza femoral y que se dirige al centro de la plataforma de S1. En términos sencillos, este ángulo describe la rotación de la pelvis alrededor de las cabezas femorales (*Figura 2 B*). Regularmente mide en promedio 12° con un rango

de 5 a 30° (Van Royen-1998). Este ángulo cambia en forma compensatoria (es un ángulo postural).²

Inclinación del sacro

Es el ángulo que se forma entre la plataforma superior de S1 y una línea horizontal que llega a la porción más alta del sacro (*Figura 2 C*). Mide en promedio 40° con una variación de 20 a 65° (Van Royen-1998). Se le llama también ángulo postural (varía con las posturas).

Existe una relación geométrica entre todos estos ángulos, de tal manera que la incidencia pélvica (IP) es igual a la suma de los ángulos de angulación pélvica (AP) y de inclinación del sacro (IS) ($IP = AP + IS$) (por sus siglas en inglés $PI = PT + SS$).¹

Ángulo espino-pélvico (SPA por sus siglas en inglés = *spino-pelvic angle*)

Es el ángulo entre una línea que va del centro de C7 y se dirige verticalmente al centro de la plataforma superior del sacro y una línea que va de este punto (el centro de la plataforma superior del sacro) al centro de la cabeza femoral.

Cuando hay problemas de aumento de xifosis, este ángulo se ve afectado con un incremento en sus medidas y por consiguiente, es un ángulo que define la postura de la persona (*Figura 3*).

Éste es un ángulo que se forma entre una línea que va del centro de C7 al centro de la plataforma superior del sacro y la línea que va de este punto (centro de la plataforma superior del sacro) y recorre la superficie anterior del sacro (*Figura 4*). Se relaciona directamente con el ángulo de inclinación del sacro y no varía, por lo

tanto es un ángulo fijo.¹ Cuando se presentan alteraciones posturales hay ángulos que cambian para compensar estas alteraciones. Se les denomina ángulos variables y por otra parte, hay ángulos fijos. Un tercer grupo de ángulos son los mixtos que son los casos que generalmente se alteran en las cirugías de artrodesis de columna tóraco-lumbar, ya que cambian la forma general de la columna vertebral.¹

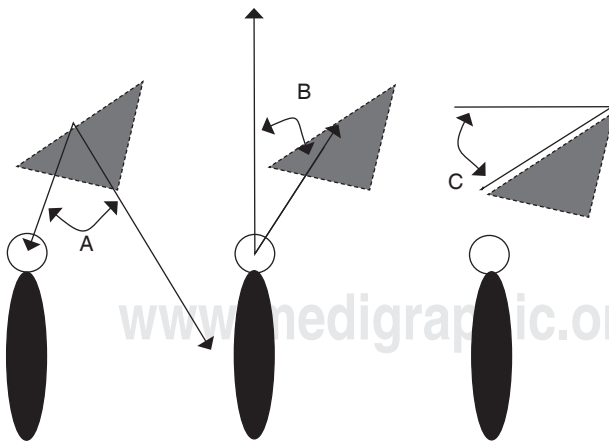


Figura 2 A. Incidencia pélvica. **Figura 2 B.** Rotación femoral. **Figura 2 C.** Inclinación del sacro.

Tomado de: Roussouly P, Nnadi C. Sagittal plan deformity: an overview of interpretation and management. Eur Spine J. 2010; 19: 1824-1836.

El objetivo del tratamiento del desbalance sagital es restaurar las alineaciones consideradas normales. Sin embargo, de las mediciones expuestas anteriormente puede apreciarse la existencia de una muy amplia variación de los ángulos supuestamente «normales».

PRESENTACIONES CLÍNICAS

Se presentan en diferentes etapas de la vida. En un primer grupo podemos encontrar las deformidades de niños y adolescentes, tales como la escoliosis (hay que recordar que es una deformidad en tres planos, incluyendo el sagital), la enfermedad de Scheuermann (aumenta mucho la xifosis torácica) y la espondilolistesis, sobre todo de tipo displásica.

En un segundo grupo de adultos, podemos encontrar alteraciones del balance sagital en deformidades como la espondilolistesis, las deformidades producidas por fracturas, las secuelas en adulto de deformidades de la infancia no tratadas, situación que se produce cada vez más, las deformidades iatrogénicas de cirugías con instrumentaciones en columna toracolumbar que no prestan atención en restaurar la alineación de la columna, tanto en el plano coronal como en el sagital.

Para poder valorar correctamente el balance sagital se requiere tomar radiografías en placas de 36 pulgadas, en AP y lateral desde el occipital (C0) hasta por lo menos las cabezas de los fémures (lo que se denomina un espinograma).^{6,7}

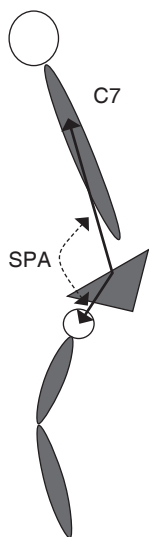


Figura 3. Ángulo espino-pélvico.

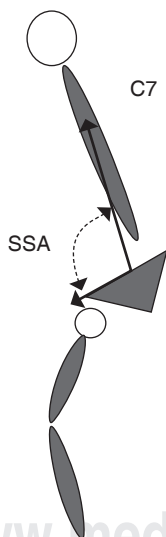


Figura 4. Ángulo espino-sacro.

Ángulo espino-sacro (SSA por sus siglas en inglés = *spino-sacral angle*).

Tomado de: Roussouly P, Nnadi C. Sagittal plan deformity: an overview of interpretation and management. *Eur Spine J.* 2010; 19: 1824-1836.

TRATAMIENTO

En los pacientes con deformidades flexibles puede intentarse un programa agresivo de rehabilitación, pero que no funciona en deformidades rígidas. De cualquier forma, en ambos casos debe contemplarse la cirugía si falla el tratamiento conservador, si el paciente considera deterioro de su calidad de vida, dolor constante a pesar de analgésicos y severo deterioro funcional que incluso le impida ser autosuficiente.^{8,9}

En cuanto a las deformidades flexibles, hay que tener presente

que inician en los discos intervertebrales y que por lo tanto debe contemplarse un abordaje anterior para corregirlo o por vía posterior, utilizando cajas intervertebrales, además del instrumental de vía posterior. En cambio, en las deformidades fijas o cuando se presenta una mayor severidad de las curvas, deben considerarse las osteotomías en diferentes modalidades.

Hay que tomar en cuenta las comorbilidades presentes en el paciente, ya que podría requerirse un abordaje multidisciplinario para el tratamiento integral de estas personas con desbalance sagital.⁹

BIBLIOGRAFÍA

1. Roussouly P, Nnadi C. Sagittal plain deformity: an overview of interpretation and management. *Eur Spine J.* 2010; 19: 1824-1836.
2. Van Royen BJ, Toussaint HM, Kingma I, Bot SD, Caspers M, Harlaar J, et al. Accuracy of the sagittal vertical axis in a standing lateral radiograph as a measurement of balance in spinal deformities. *Eur Spine J.* 1998; 7 (5): 408-412.
3. Berthonnaud E, Dimnet J, Roussouly P, Labelle H. Analysis of the sagittal balance of the spine and pelvis using shape and orientation parameters. *J Spinal Disord Tech.* 2005; 18 (1): 40-47.
4. Scoliosis Research Society. White paper on sagittal plane alignment.
5. Schwab F, Lafage V, Patel A, Farcy JP. Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009; 34 (17): 1828-1833.
6. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005; 30 (3): 346-353.
7. Voutsinas SA, MacEwen GD. Sagittal profiles of the spine. *Clin Orthop Relat Res.* 1986; 210: 235-242.
8. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, Horton W, et al. The impact of positive sagittal balance on adult spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005; 30 (18): 2024-2029.
9. Le Huec JC, Roussouly P. Sagittal spino-pelvic balance is a crucial analysis for normal and degenerative spine. *Eur Spine J.* 2011; 20 (Suppl 5): 556-557.