

# LA SEDESTACION, INDUCTORA DE LA MARCHA

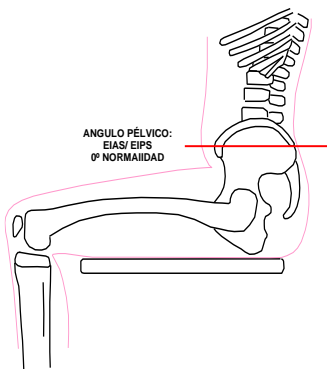
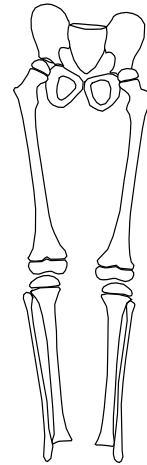
Francesc Octavio Mata  
IMPRONTA ORTOPEDIA, Madrid

## INTRODUCCION

La sedestación es la posición en la que el ser humano mantiene la verticalidad a través del apoyo de su pelvis sobre la base de sustentación, total o parcial, mientras que la bipedestación es la posición de verticalidad a través del apoyo de los miembros inferiores, total o parcialmente hacia los acetábulos sobre la base de sustentación. Biomecánicamente esta diferencia influye enormemente en la forma de repartir las presiones y en las estructuras que tienen que trabajar o reciben estímulos mecánicos reactivos.

La mayoría de personas realizan un tránsito de aprendizaje desde la posición de decúbito, tumbado en la edad de bebés, hacia la sedestación (sobre los 8 a 10 meses de edad y la bipedestación y marcha, sobre los 12 a 18 meses de edad, aunque estos intervalos de edades pueden variar significativamente dependiendo de cada individuo), y a factores externos, como cultura, patologías, etc. (Regina T y cols. 1993)

En este proceso de desarrollo funcional, existen tres entornos de verticalidad, que podemos definir como de lucha contra la gravedad en los que precisamos de grupos musculares específicos para mantenernos erguidos. Estos tres estados posturales son: la sedestación, en sus múltiples formas, la bipedestación, estática, y la marcha, dinámica.



La bipedestación y la marcha requieren de muchos músculos actuando a la vez, coordinadamente, para sostener y mantener el equilibrio y la alineación corporal en los tres planos, para lo cual usamos el sistema propioceptivo, que nos informa en todo momento de nuestra posición en el espacio y activa los músculos adecuados en cada fracción de segundo, para compensar las desviaciones posturales. La recolocación, se produce tanto en sedestación como en bipedestación.

Existen dos músculos sin los cuales es imposible la bipedestación ni la marcha: el cuadrado lumbar y los oblicuos abdominales, los cuales forman el control superior pélvico e inferior raquídeo, y permiten precisamente mantener erguido y en movimiento a la pelvis respecto al tórax y escápulas. En el presente artículo analizaremos la importancia de estos dos músculos y la relevancia que tiene su trabajo, en sedestación, para poder iniciar cualquier tipo de bipedestación o marcha posterior.

## BIOMECANICA DE LA SEDESTACIÓN.

En contra de lo que se suele pensar, la sedestación es altamente dinámica, y como hemos apuntado, requiere de maniobras de reposicionamiento constantes para poder mantener la verticalidad del tronco. En las mediciones mediante manta de presiones, observamos este dinamismo en un constante flujo de datos de presiones que van migrando en áreas localizadas de un punto a otro, con cambios de color según la concentración de presión. Estos cambios responden a la necesidad del paciente de mantener su funcionalidad, y por tanto, tener el tronco alineado para darle a los hombros y brazos potencial de activación.

Las principales estrategias de estabilidad en la base de apoyo consisten en “fijar” mediante el apoyo algún segmento pélvico, para conseguir construir por encima cadenas de activación muscular, lo que significa que se concentran presiones de apoyo en áreas concretas. Las más habituales son la base del fémur y los isquiones, y en menor medida, el sacro, las caderas y la espalda.

En esta situación, cuanto mayor sea el apoyo en sacro y espalda, menor es la activación necesaria en la musculatura propioceptiva de verticalización, por lo que pasamos a una actitud más pasiva, mientras que cuanto mayor sea el apoyo isquiático o femoral, mayor sollicitación tendemos a realizar en el entorno pélvico para luchar contra la gravedad.

En el caso en el que el individuo solicita el cuadro superior de tronco (activación de las manos y brazos, o rotaciones de toda la línea escapular respecto a la línea pélvica), se debe producir una liberación total o parcial del apoyo en respaldo, para optimizar estos movimientos dissociados, pero al mismo tiempo, requiere de la activación del binomio cuadrado lumbar/ oblicuo abdominal, que son los dos protagonistas de la bipedestación y la marcha. Por tanto podemos concluir que la activación inicial, en edades tempranas, o en pacientes que no tienen sollicitación por su mala postura o su patología, se producen en la sedestación.

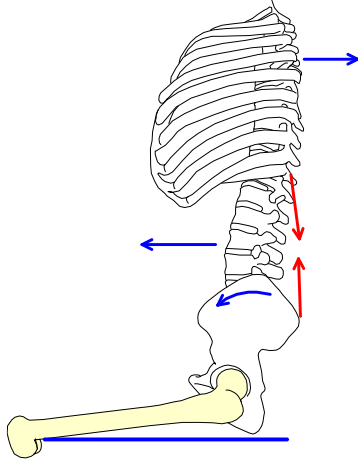
No todas las posturas sedentes son activadoras como hemos visto, y generalizando podemos apuntar que las posiciones que tienden a la cifosis y retroversión pélvica son pasivas, (MOHSEN y col. 2009) y dificultan el trabajo sinérgico de estos dos músculos, mientras que las posiciones cercanas a la anteversión pélvica y la lordosis moderada lumbar, facilitan la actividad del cuadrado lumbar y su antagonista abdominal.



La biomecánica en sedestación está muy poco desarrollada, pero la mayoría de autores coinciden en que el ángulo pélvico, formado en el plano sagital entre la espina ilíaca antero superior, EIAS y la espina ilíaca postero superior, EIPS, en una posición “normalizada” debería estar paralelo al asiento. La tendencia normal es la de caer a retroversión

pélvica (Lazenneck y cols. 2011), lo cual induce a la inhibición de la actividad extensora lumbar.

El problema aparece cuando tenemos dominancias hemi corporales, como las hemiparesias, o patrones cruzados corporales, que activan mucho más un lado que el otro, o por ejemplo componentes hipotónicos en los que se manifiesta mucho más en un hemicuerpo que en el otro. En estos casos debemos considerar que el apoyo de la pelvis, y por tanto las maniobras compensatorias superiores musculares serán asimétricas. En estas condiciones siempre habrá un lado más propenso a la activación por estar posicionado en la postura óptima para esos músculos y la evidencia ha señalado que la postura “agachado” o con cierre de ángulos estabiliza esa alteración. Brogen, E y cols 2007).



Desde la sedestación, mediante posicionamiento podemos incidir en las personas para activarlas más o menos, mediante la combinación de la postura en la silla y actividades o ejercicios/ juegos que obliguen al tronco a mantenerse verticalizado gracias al sostén de su musculatura de base.

La activación de músculos verticalizadores en sedestación, nos invitan funcionalmente a conquistar el nuevo espacio que supone la bipedestación.

## LA MARCHA O LA BIPEDESTACION

Los dos siguientes estados posturales de verticalidad son literalmente imposibles sin la capacidad de acción de ciertos músculos. En principio, para la bipedestación, necesitamos disociar y activar de forma asimétrica menos número de músculos que en la marcha, pero aun así precisamos varios grupos fundamentales para mantenernos en posición bípeda. Se suele pensar que el músculo por antonomasia para andar es el cuádriceps, pero no es así, el cuádriceps permite extensión de rodilla y secundariamente flexión de cadera, pero podemos realizar estos movimientos mediante la substitución de otros músculos, como el psoas para la flexión y la combinación de cuadrado lumbar y glúteo mayor para la extensión de cadera y la extensión pasiva de rodilla por apoyo de talón (maniobra que usan por ejemplo los pacientes con poliomielitis, ACV o mono neuropatías de miembro inferior).

El conjunto de músculos que mantienen la pelvis estable, a partir de la cual poder activar el movimiento de las piernas están más arriba, y en muchas ocasiones son los grandes olvidados por que le pedimos al paciente que pase de una posición sentada a una de marcha sin trabajarlos. Éstos músculos a grandes rasgos son tres: oblicuos abdominales, cuadrado lumbar y glúteo medio, de los cuales en sedestación solo podemos trabajar los dos primeros.

Biomecánicamente, cuando cargamos sobre nuestras piernas el peso corporal, y por tanto esta fuerza pasa a través de nuestras caderas, se produce una acción sobre la pelvis, que es anteversora, básicamente porque el apoyo acetabular queda posteriorizado respecto al centro de carga y la pelvis cae hacia anteversión. Por tanto, en bipedestación, la pelvis está a unos 10º de ante versión, pero eso solo ocurre en estático, ya que en dinámico (andando) la pelvis alterna un lado en ante versión y otro

en neutro o incluso en retroversión, por lo que se producen movimientos asimétricos hemipelvícos.

En la posición sentada, ocurre algo similar, debido a que los reposicionamientos y movimientos de compensación producen cambios de presiones en la base de apoyo que provocan asimetrías en la posición pélvica.

La pelvis, conectada a la columna está diseñada para repartir de forma alternante las presiones y poder absorber las cargas en cada paso y en cada lado del cuerpo. Por eso debemos pasar por dos estadios de verticalización durante el apoyo: la lucha contra la gravedad, es decir contra el peso corporal, y la disociación, es decir el ser capaces de adelantar y retrasar alternativamente cada lado del cuerpo para optimizar el avance en la marcha. La verticalidad se consigue con la activación estática de los músculos anti gravitatorios corporales, mientras que la disociación escapulo humeral la podemos desarrollar fundamentalmente de dos maneras: mediante la alternancia en la marcha, o mediante la fijación de la pelvis y la presión alta que obligue a la rotación inter escapular respecto a la línea pélvica. Este segundo elemento es precisamente el que trabajamos en sedestación para potenciar la disociación, y de ahí la importancia de no limitar la capacidad disociadora con controles o respaldos excesivamente altos. Entre bipedestación y marcha hay un mundo, ya que hablamos de la diferencia entre las dos habilidades anti gravitatorias que hemos descrito.

Por otro lado, estamos diseñados para estar en posición vertical, y nuestros órganos y toda nuestra homeostasis general se basa en la verticalidad, por tanto verticalizar es un objetivo a perseguir en cualquier paciente, con las limitaciones específicas de cada caso. En este sentido hay grandes beneficios fisiológicos relacionados con la carga y la verticalidad, como el metabolismo de la resorción ósea, la activación vascular y cardíaca, el aumento de la saturación en sangre, la autoregulación del ritmo cardíaco, la facilitación peristáltica, la relajación del elevador del ano, y muchos otros procesos que, en una postura estática mantenida y sin disociación escapular y pélvica perdemos.

## **OBJETIVOS TERAPEUTICOS EN LA SEDESTACION**

El abordaje de un paciente en sedestación debe basarse en prioridades en función de la patología concreta. No obstante, existen una serie de prioridades que podemos definir como generales y que deberían ser aplicables a todo el mundo:

- Prevención de las deformidades; cuanta más alteración músculo esquelética desarrollamos, más nos alejamos de una posible marcha eficiente en el futuro.
- Favorecer al máximo la respiración, por tanto evitar posiciones cifóticas o cifoescolióticas.
- Promover la activación muscular de extensores lumbares.
- Potenciar la capacidad disociativa escapulo humeral.

La función depende en gran medida del nivel de lesión que tengamos y de las dificultades asociadas. Estas dificultades, a menudo las aportan la postura y los elementos que rodean al paciente en su vida diaria, y es ahí donde debemos intervenir



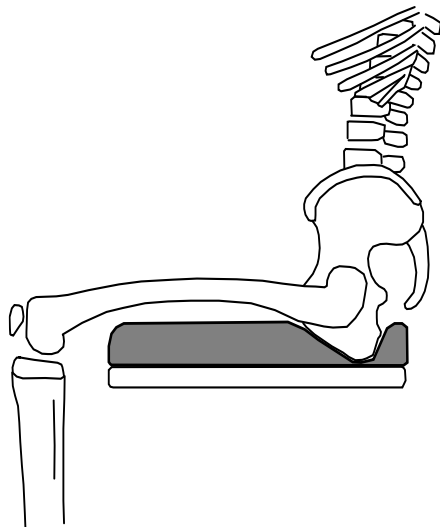
con mayor eficacia para facilitar al paciente sus habilidades potenciales. Otro aspecto fundamental es el pautado, tanto de ejercicios, juegos, dinámicas con el paciente y también del uso de los dispositivos que utilizemos. Decidir tiempos de uso, y como hacerlo es el principio básico para concretar resultados.

Determinar objetivos para conseguir autonomía personal es la finalidad de un tratamiento rehabilitador en un paciente en silla de ruedas o con retraso motor.

Como hemos comentado, el proceso de activación o de “conexión” progresiva para conseguir la marcha pasa por varias fases, la del trabajo en prono, potenciando la extensión cervical y luego dorsal (control cefálico), junto a las rotaciones cefálicas, en una segunda fase el volteo, que implica disociación básica entre escápulas y pelvis, para luego incorporarse en sedestación, momento en el que comenzamos a desarrollar esa misma disociación pero ya condicionada: la gravedad. En este sentido, las prensiones o alcances por encima de la línea de hombros, y en un arco de movimiento de unos 100º respecto a la línea de la visual (50º en cada lado) permitirán ir aumentando el grado de Conexión y de autonomía con el entorno: FUNCION.

## DISPOSITIVOS

Para acompañar al usuario en todo este camino, debemos usar dispositivos de apoyo que siempre deben ser una ayuda, nunca una limitación. Según las fases de desarrollo del movimiento en que nos encontremos usaremos



unos u otros, pero a grosso modo diferenciamos en tres grandes grupos: ayudas a la posición en decúbito y el volteo, ayudas a la sedestación y ayudas a la bipedestación y la marcha.

El objetivo del presente artículo es concentrarse en aquellos pacientes que, no teniendo capacidad de bipedestación o de marcha autónomas, pueden presentar el potencial de desarrollar total o parcialmente habilidades para la marcha. En estos casos, las ayudas deben concentrarse en la sedestación, convirtiéndola en un entorno activador, de conexión y de facilitación de las actividades del individuo.

Para activar la capacidad anti gravitatoria de tronco, solemos trabajar en pediatría, que es donde mayor potencial solemos tener, y para ello usamos asientos pélvicos, que buscan posicionar el ángulo pélvico en posición neutra o en anteversión dependiendo de cada caso, lordosando el segmento lumbar y estimulando el control cefálico superior. Por tanto, podemos decir que tenemos varios niveles de trabajo o, mejor dicho, de intervención en el paciente. El inicial sería el de los asientos pélvicos, fabricados en distintos materiales, aunque en España están muy aceptados los de escayola, por su bajo coste y su facilidad en diseño, también hay otras opciones como las espumas duras o el poliespan que son igualmente asequibles a nivel de precio. Una segunda fase puede ser la de los asientos en termoplástico, aunque biomecánicamente hablando actúan de forma análoga a la escayola, están pensados para durar más tiempo y ser más prácticos en el transporte y el día a día. A partir de aquí, tenemos multitud de soluciones, para cada edad y situación, aunque nunca debemos perder de vista la posibilidad de la activación lumbar y abdominal.

El paso natural e intermedio entre la sedestación y la marcha es la bipedestación. Sus objetivos son claros: verticalizar, transmitir carga a miembros inferiores y caderas, promover la propiocepción y los mecanismos de verticalidad corporal y preparar para la disociación. Al igual que en la sedestación, la primera fase, que puede ser hecha con un standing de escayola (fundamental hacerlo en carga o en semi carga), es la más importante, y en fases posteriores podemos basarnos en bipedestadores estandarizados. En este sentido es muy importante el escoger en base a sus prestaciones y no en base al precio, ya que el segmento de caderas es el principal elemento que puede entrar en riesgo según la posición que decidamos en el bipedestador, y hay que recordar que el porcentaje de migración fémoro- acetabular radiológico no es un valor decisivo por sí mismo para decidir la posición de una cadera en bipedestación.



Por último, tenemos un inicio de marcha, que puede ser autónoma o asistida. Para ello comenzamos a entrenar esos dos mecanismos de los que hablábamos: verticalidad y disociación. Para el segundo suele ser una trampa aquellos dispositivos que “cuelgan” al paciente, ya que inhiben completamente o parcialmente el desarrollo de esa habilidad. En función de los dispositivos, podemos clasificarlos en ayudas a la marcha globales, andadores, caminadores o reciprocadores y ayudas a la marcha segmentarias, ortesis y sistemas dinámicos, aunque un andador bien configurado también puede aportar ayuda parcial al segmento deseado.

## SOLUCIONES

El paso fundamental para estimular a una persona a desarrollar habilidades anti gravitatorias globales es el de una sedestación funcional activadora (Ulla Myhr) y por tanto debemos asistir una sedestación adecuada para cada caso.

Como principio fundamental, una sedestación con inclinación anterior del asiento es facilitadora de la actividad en músculos extensores de espalda y por tanto controladores de la caída pélvica posterior.

Eso es cierto parcialmente, ya que solo se cumple cuando tenemos capacidad de activación muscular por encima de cierto grado funcional (Mcnamara y col. 2007). En pacientes en los que la capacidad extensora es nula o casi nula, la inclinación anterior del asiento provoca aún más retroversión de la pelvis, por un colapso lógico del centro de gravedad, y por tanto empeora aún más el cuadro. Debemos diferenciar dos tipos de pacientes: los que tienen capacidad de luchar contra la gravedad sentados y los que no. El límite es muy complejo de establecer pero debe ser marcado para atacar el problema con una opción u otra.

Nuestra propuesta es la de realizar precisamente lo contrario: inclinar el asiento hacia atrás, manteniendo L3 como centro de rotación lumbar adelantada respecto a los isquiones en el plano sagital, lo cual favorece claramente, de forma más pasiva, la caída pélvica hacia anteversión, y por tanto colocando el cuadrado lumbar en una situación espacial idónea para su contracción "asistida". Para lograrlo, es indispensable realizar alcances con MMSS por encima de los hombros, ya que es el único modo de implicar esta musculatura.

Por lo demás la sedestación pasa a ser una posición que, como ya hemos dicho, puede resultar patógena, y por tanto debe ser revisada regularmente. NO tiene sentido aplicar sistemas de apoyo sin la concepción que deben ir cambiando con el paciente, ya que el concepto es que un asiento sea del tipo que sea, influye en las capacidades motoras del usuario y por tanto debemos prestar mucha atención a su diseño.