

ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA POSTURA Y EL EQUILIBRIO EN EL ADULTO MAYOR

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF THE POSTURE AND THE BALANCE IN THE MAJOR ADULT

MSc. Hilda María Aguilera- Calzadilla. Profesora Asistente. Universidad de Ciencias de la Cultura Física. Holguín.

MSc. Yuset Castillo- Pantoja. Profesora Asistente. Universidad de Ciencias de la Cultura Física. Holguín.

MSc. Amanda Plácida Gómez- Zoquez. Profesora Auxiliar. Universidad de Ciencias de la Cultura Física. Holguín.

País. Cuba

RESUMEN

En el trabajo se propone un estudio descriptivo de las características biomecánicas presentes en las diferentes posturas y formas del equilibrio corporal en el adulto mayor. Se parte de la observación durante la realización de ejercicios físicos, en un círculo de abuelos perteneciente al Consejo Popular “Pedro Díaz Coello”, en la provincia Holguín, y su fundamento descansa sobre la base de los indicadores y principios en el análisis del movimiento, declarados en la biomecánica, más específicamente en la biomecánica clínica,

permitiendo determinar las causas y consecuencias de una postura inadecuada y las posibles sugerencias para su corrección.

Palabras clave. Biomecánica, Postura, Equilibrio, Adulto Mayor

ABSTRACT

In the work he/she intends a descriptive study of the characteristic present biomecánicas in the different postures and forms of the corporal balance in the biggest adult. He leaves of the observation during the realization of physical exercises, in a

circle of grandparents belonging to the Popular Council "Pedro Díaz Coello", in the county Holguín, and their foundation rests on the base of the indicators and principles in the analysis of the movement, declared in the biomechanics, more specifically in the clinical biomechanics, allowing to determine the causes and consequences of an inadequate posture and the possible suggestions for its correction.

key words. Biomechanics, Posture, Balance, bigger Adult

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta las características fisiológicas y morfofuncionales del individuo en los diferentes períodos etarios, específicamente en los que ejecuta movimientos para la realización de ejercicios físicos, es necesario realizar determinados análisis biomecánicos. Esto resulta particularmente importante en algunos de los movimientos que realiza el adulto mayor, tanto en el desarrollo de los ejercicios físicos como en su vida cotidiana, para conocer la causa de las lesiones más frecuentes, fundamentalmente en sus articulaciones.

A continuación se realiza un análisis del comportamiento postural, desde la perspectiva de la Biomecánica como ciencia aplicada a la actividad física, de la práctica sistemática de ejercicios físicos del adulto mayor, para desarrollar una detallada comprensión de la forma adecuada para su realización, de manera que puedan evitarse posibles accidentes, prevenirse y reducirse las lesiones más comunes, y por consiguiente, mejorar su calidad de vida.

Como parte del proceso de diagnóstico, mediante la entrevista al profesor del círculo de abuelos y la observación a sesiones de clases en la comunidad, en el marco del desarrollo de una investigación relacionada con los estudios de maestría de Actividad Física en la Comunidad, se detectaron algunas situaciones que sirven de argumento para el inicio de esta investigación. Estas son:

La preocupación del profesor acerca de la incorrecta postura del adulto mayor al caminar y realizar los ejercicios físicos. Estos se caracterizan por:

- No mantener la cabeza levantada y el cuello recto al caminar.

- No mantener la vista dirigida hacia el frente al caminar.
- No existencia de una correcta coordinación corporal en la realización de los ejercicios.
- Pérdida de la direccionalidad al trasladarse.

La corrección de los movimientos en la ejecución de los ejercicios físicos en las clases resulta insuficiente.

El poco conocimiento del profesor sobre el análisis de las características biomecánicas en la marcha. No cuenta con un modelo de la marcha fundamentado desde el análisis biomecánico.

Lo anteriormente planteado refleja una contradicción entre la necesidad de conocer el comportamiento de las características generales de la postura que adopta el adulto mayor en la realización de ejercicios físicos y las posibilidades que brinda la biomecánica como ciencia aplicada.

La contradicción declarada anteriormente origina el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el comportamiento de las características biomecánicas que se manifiestan en la postura y formas de

equilibrio, durante la realización de ejercicios físicos, en el adulto mayor del Círculo de Abuelos “Vilma Espín Guillous”, en el Reparto Nuevo Holguín?, siendo su objetivo general la valoración del comportamiento de las características biomecánicas de la postura y formas de equilibrio presentes en el adulto mayor del Círculo de Abuelos “Vilma Espín Guillous”, del Reparto Nuevo Holguín, durante la realización de ejercicios físicos para poder influir en la corrección o minimización de los errores cometidos.

Los objetivos específicos declarados son los siguientes:

- Identificar los indicadores biomecánicos que caracterizan la postura y formas equilibrio presentes en el movimiento en la realización de ejercicios físicos.
- Determinar el comportamiento de los indicadores biomecánicos que caracterizan postura y formas de equilibrio presentes en el movimiento.
- Proponer las posturas y formas de equilibrio adecuados para corregir la

deformación postural en la realización de los ejercicios físicos.

inadecuada de determinados ejercicios físicos.

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto, en correspondencia con los demás elementos del diseño, se proponen las siguientes tareas de investigación:

1. Análisis de los indicadores biomecánicos que caracterizan la postura y formas de equilibrio, presentes en el adulto mayor durante la realización de determinados ejercicios físicos.
2. Valoración del comportamiento de los indicadores biomecánicos presentes en la postura y formas equilibrio del adulto mayor durante la realización de determinados ejercicios físicos.
3. Determinación de los errores cometidos, sus causas y consecuencias en la adopción de una adecuada postura por el adulto mayor del Círculo de Abuelos “Vilma Espín Guillous”, durante la realización de los ejercicios físicos.
4. Propuesta actividades para minimizar la deformación postural que ocurre con la realización

En la investigación se emplearon métodos a nivel teórico: analítico – sintético, inductivo – deductivo y empíricos: la observación y la medición. Como técnicas la entrevista y la videografía.

El tema de investigación resulta actual, en tanto se corresponde con una de las líneas de investigación del Instituto Nacional de Educación Física y Recreación (INDER) y del Grupo Nacional de Biomecánica, al tiempo que responde a una necesidad de aplicar sus fundamentos como ciencia aplicada en la lucha por elevar a planos significativos el papel de la Cultura Física en la sociedad, para prolongar la vida y la capacidad de trabajo de las personas de la tercera edad.

La importancia del tema radica en la posibilidad de contribuir al logro de una descripción cualitativa y cuantitativa del comportamiento de los indicadores biomecánicos que caracterizan el movimiento presente en la postura y formas de equilibrio que se manifiestan en la realización de los ejercicios físicos en el adulto mayor del Círculo de Abuelos “Vilma Espín Guillous”, lo cual permite introducir

propuestas de acciones aconsejadas para contribuir a la corrección de las deformaciones posturales que ocurren en la realización de determinados ejercicios físicos.

Lo novedoso de la investigación radica en el hecho de que, hasta la actualidad, en la provincia de Holguín, no se han utilizado los aportes de las investigaciones biomecánicas en la postura y formas de equilibrio adecuadas en la realización de ejercicios físicos para el adulto mayor.

DESARROLLO

En cualquier estudio biomecánico objetivo de los movimientos que el hombre realiza, tanto en la práctica de ejercicios físicos, como la utilización del consumo y gasto de energía, es necesario abordar el equilibrio, pues estos son conscientes y por tanto se pueden realizar de la forma más adecuada con una corrección de la postura.

El estudio biomecánico de los movimientos se realiza a través de un modelo simplificado del cuerpo humano que permite considerarlo en el plano XY, representar los segmentos corporales y sus componentes: huesos, músculos y

articulaciones que intervienen en dicho movimiento.

En esta estructura aparecen además de los pares y cadenas biocinemáticas del aparato locomotor, que se distinguen por su configuración variable, longitud y forma, las palancas compuestas y péndulos biocinemáticos, con sus grados de libertad y condiciones de ligadura.

En este estudio se analizan las representaciones de las fuerzas internas y externas que actúan durante la ejecución del movimiento en el ejercicio físico, siendo posible valorar la acción motora desarrollada por el adulto mayor, vista a través comportamiento de las características biomecánicas de la postura y formas de equilibrio que se manifiestan. Esto se realiza teniendo en cuenta las cualidades y el grado de desarrollo de las capacidades físicas del adulto mayor.

Para realizar un análisis biomecánico es necesario conocer la posición del Centro de Masa (CM) de cuerpo y las diferentes fuerzas que actúan sobre el mismo.

Centro de Masa: punto en que se considera concentrada toda la masa del cuerpo. El Centro de Masa se desplaza continuamente durante el movimiento y se

restablece constantemente en cada movimiento. Todo el peso del cuerpo también actúa sobre este punto.

Fuerza de Gravedad (F_g): fuerza externa desestabilizadora, la cual actúa sobre el Centro de Masa del cuerpo.

Caminar constituye una de las acciones motoras más complejas que realiza el hombre, su objetivo principal es cambiar de posición a través del desplazamiento del cuerpo conservando el equilibrio. Consiste en una sucesión de pasos, un pie de apoyo y un pie de vuelo.

En el primer paso, un pie tiene contacto con el apoyo, utilizando la fuerza muscular para impulsar hacia delante el cuerpo. El segundo paso comienza en el instante en que se pierde el contacto con el apoyo y culmina cuando se vuelve a restablecer el contacto. Los brazos deben llevarse contrario a la pierna que impulsa el paso, formando un ángulo en la articulación del codo (brazo - antebrazo) en dependencia de la movilidad articular de cada persona.

La velocidad de desplazamiento, o sea, la rapidez del cambio de pie o de posición (técnicamente hablando) depende de la frecuencia y de la longitud del paso.
($v = f \cdot l$)

Lo anterior indica que, más que poseer una velocidad de desplazamiento considerada, es necesario emplear toda la energía en realizar un movimiento coordinado para lograr el objetivo de ir hacia delante, con un paso seguro conservando el equilibrio (proceso por el cual se controla la posición del Centro de Masa del cuerpo respecto a la base de sustentación, sea estática o dinámica)

Se reconoce la postura como la relación recíproca de las distintas partes del cuerpo, y bajo unas mismas condiciones físicas, confiere a la posición de cada individuo sus rasgos característicos (actitud postural). Está constituida por la posición relativa de las partes del cuerpo, con relación al peso y al tono muscular, conformando una unidad tónico-postural cuyo control facilita la posibilidad de canalizar la energía tónica necesaria para realizar los gestos, prolongar dicho gesto o llevar al cuerpo a una posición determinada. La misma está muy relacionada con el equilibrio.

Así pues, la postura se refiere a la posición relativa o disposición de cada porción del cuerpo, en relación con los segmentos adyacentes y con el resto del cuerpo. Está influenciada o condicionada por factores de

tipo óseo, articular, muscular, nervioso, psicológico, social, afectivo, etc. Por tanto, la postura es propia o característica de cada sujeto y constituye una forma de comunicación con el medio circundante.

Así mismo, la postura ideal implica un gasto de energía mínimo, permite una función articular eficaz, necesita flexibilidad suficiente en las articulaciones de carga para que la alineación sea buena, se asocia a una buena coordinación y da sensación de bienestar. Entiéndase alineación a la distribución de los segmentos corporales a lo largo de la línea de gravedad, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Alineación ideal

Al alinear las partes del cuerpo es posible mantener una posición estable bajo la acción de fuerzas externas como la fuerza de gravedad, además de reducir la

actividad muscular y garantizar un consumo mínimo de energía interna.

Son reconocidas las siguientes posturas básicas del ser humano:

1. Postura erguida o en bipedestación:

es la posición que se adopta al estar de pie. Significa una lucha constante contra la gravedad para no encorvarse bajo la acción del propio peso. En esta posición, se debe tomar una postura donde se mantenga la forma natural de la columna (en S) y para ello se recomienda:

- llevar los hombros, suavemente, hacia atrás
- mantener la cabeza levantada, con el cuello recto
- mantener los músculos del abdomen contraídos

En esta posición el cuerpo ejerce una fuerza sobre el apoyo, el Centro de Masa del Cuerpo (CMC) se mantiene en la segunda vértebra sacra.

¿Qué se requiere para conservar el equilibrio en posición de pie o bipedestación?

1. Superficie de apoyo firme.

2. Suficiente fuerza muscular
(fortalecer: cadera, tobillo y rodilla)

En la realización de un movimiento hay fuerzas que ayudan al movimiento, fuerzas que no favorecen el movimiento y fuerzas que se oponen al movimiento.

El movimiento de locomoción: empuje en forma de pasos, tiene una tarea motora común, desplazar el cuerpo del hombre respecto al apoyo o al medio, mediante esfuerzos musculares.

Al realizar la acción de caminar debe tenerse adecuada movilidad de las articulaciones (coxo femoral), factor que determina la longitud del paso.

Los diferentes sistemas que intervienen para conservar el equilibrio en el hombre al caminar son:

- Sistema Sensorial: el cual proporciona información sobre el espacio o sobre acciones a realizar.
- Sistema Motor: el cual es el encargado de ejecutar la acción motora por distintos grupos musculares.
- Sistema Cognitivo: el cual es el encargado de planear la respuesta

motora a partir de la información almacenada en la memoria.

2. **Postura sedente o sentada:** en esta postura, el peso se distribuye entre el asiento y el piso (apoyo de los pies) y este equilibrio se consigue con el tronco en posición vertical, los muslos horizontales, piernas verticales y los pies horizontales descansando sobre el suelo, lo cual significa que la altura del asiento debe ser igual a la longitud de las piernas.
3. Postura yacente o acostada: para esta postura se reconocen tres variantes:
4. Decúbito supino o dorsal (boca arriba). En esta postura debe evitarse la lordosis lumbar (dolorosa), por ejemplo, colocando un cojín bajo las rodillas
5. Decúbito (lateral o de costado). Se recomienda una base (colchón) dura y ligera flexión de caderas y rodillas
6. Decúbito prono o ventral (boca abajo) Es este caso se recomienda una postura conocida como “tres cuartos boca abajo”.

Una mala postura puede deberse a diversas causas: traumatismo,

enfermedad, hábito, debilidad, actitud mental, herencia, indumentaria inadecuada, entre otras.

En este caso resulta de interés para la biomecánica, la mala postura debido al hábito y a la debilidad. Los hábitos posturales, buenos o malos, se adquieren repitiendo cierta coordinación que convierte el acto en inconsciente.

Cuando los distintos segmentos corporales han estado desalineados mucho tiempo la postura defectuosa es natural para el individuo y la correcta le parece extraña. La debilidad se refiere al caso de la postura erecta, donde se requiere gasto energético, fuerza y resistencia.

Ejercicios físicos para observar la postura y formas del equilibrio corporal en el adulto mayor.

- De pie.
- De pie, mantener la postura de forma erguida, con los pies rectos y paralelos.
- De pie, mantener la cabeza erguida de forma que la barbilla esté paralela al suelo.

- De pie, mantener el pecho ligeramente elevado.
- De pie en el lugar marchar, levantando la rodilla y alternar el movimiento con cada pierna.
- De pie en el lugar marchar, mover la cabeza a la derecha manteniendo la marcha y alternar.
- De pie en el lugar marchar, elevar los brazos hacia los laterales manteniendo la marcha (venciendo la fuerza de gravedad)
- De pie en forma de paso.
- De pie en forma de un paso, dejar caer el peso del cuerpo en un pie y alternar.
- De pie en forma de paso, flexionar las rodillas ligeramente e incorporarse manteniendo la cabeza erguida de forma que la barbilla esté paralela al suelo.
- De pie en forma de paso, en el lugar elevar los brazos hacia los laterales manteniendo la cabeza erguida.

Durante la marcha.

- Caminar en línea recta, manteniendo la postura de forma erguida con la barbilla paralela al suelo.
- Caminar en línea recta, levantando la rodilla y alternar el movimiento con cada pierna.
- Caminar en línea recta, elevar los brazos hacia los laterales manteniendo la vista al frente.

La realización de estos ejercicios físicos por cada adulto mayor permite observar la postura adoptada y la conservación del equilibrio, detectar los errores cometidos, así como los cambios ocurridos con respecto a la postura de cada uno. Finalmente es necesario resaltar que los buenos hábitos posturales contribuyen a evitar molestias comunes en los seres humanos como son las lumbalgias, hernias discales y dolores en la cervical.

La actividad física es fundamental para lograr buenos niveles de salud y está referida al movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos con gasto energético, que se realiza de forma planificada, estructurada y repetitiva. La actividad física debe escogerse adaptada

al cuerpo y a la edad, con buen conocimiento de la técnica, indumentaria adecuada (ropa y zapatos), haciendo un buen calentamiento e hidratándose adecuadamente. El ejercicio como caminar es altamente beneficioso si se atienden las recomendaciones anteriores.

De manera general, se recomienda mantener el tronco recto, tanto sentados como de pie; al levantar o transportar un objeto, mantenerlo lo más cerca o pegado al cuerpo; al realizar tareas de pie (sin desplazamiento) se debe apoyar un pie, alternadamente, sobre algún objeto ligeramente más alto que el piso.

Conviene conocer igualmente algunas recomendaciones útiles en el desarrollo de las diferentes actividades de la vida diaria, dado el riesgo de provocar un proceso doloroso que habitualmente llevan implícito:

A la hora de realizar las labores propias del hogar, procure alternar a lo largo del día aquellas tareas que requieran diferentes posiciones, como estar andando, de pie, sentado, respetar los periodos de descanso entre las mismas.

Camine, siempre que pueda, manteniendo una buena postura, esto es, con la cabeza

y el tórax erguido y los hombros hacia atrás y hacia abajo.

Evite permanecer sentado de forma prolongada, es conveniente levantarse, ponerse de pie y realizar ejercicios de estiramiento de la región lumbar y/o caminar durante unos minutos.

Para levantar un objeto desde el suelo, flexione las rodillas y no la espalda, mediante un apoyo bien firme de los pies, siendo necesario separarlos lo suficiente como para crear una base amplia de sustentación.

Al levantar un objeto, emplee principalmente la fuerza de sus piernas y levántelo lo más posible pegado al cuerpo. Es importante no levantar los objetos más allá del pecho, y nunca por encima del nivel de los hombros; si esto fuera preciso, acérquese al sitio donde vaya a dejarlo, separe los pies manteniendo uno más adelantado que el otro, levante el objeto hasta el pecho con los codos a un lado y disponiendo las manos de manera que puedan empujar el objeto hacia arriba.

Para pasar de sentado a la posición bípeda, realice un buen apoyo con las manos (borde del asiento, muslos o rodillas) y desplace el cuerpo hasta el

borde anterior del asiento, retrasando levemente uno de los pies, que servirá tanto de apoyo como de impulso para incorporarse.

CONCLUSIONES PARCIALES

La longitud del paso está determinada por la fuerza muscular y la longitud de las piernas. Si se intenta caminar con un paso más largo para el cual se encuentra preparado el organismo, generará un cansancio muscular innecesario. Se debe realizar un paso adecuado, de acuerdo con el nivel de preparación física.

Al encorvar la espalda, reduce la base de sustentación y de esta forma la cabeza se alinea con el tronco y por tanto la vista no va hacia el frente, sino hacia abajo, el CGC se proyecta hacia delante, lo cual es causa de accidente o caídas debido a que el campo visual está mal enfocado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Donskoi, D. D. y Zatsiorski. V. (1988) Biomecánica de los ejercicios físicos. Manual. Ciudad de La

Habana, Editorial Pueblo y Educación. 311 p.

2. Donskoi, D. D. (1982) Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva. Ciudad de La Habana, Editorial Pueblo y Educación. 306 p.
3. Colección Deporte Para Todos (2003) Actividad Física y Salud para la Vida. Colombia, Editorial Kinesis.
4. Gutiérrez, Joaquín (2000) Salud y calidad de vida. Disponible en: <http://www.fuhem.es/CIP/EDUCA/> Consultado el 21 de agosto de 2008. 12p.
5. Scharll, Martha (s.f) La Actividad Física en la Tercera Edad. Barcelona, Editorial Paidotibo. 245p.
6. Sánchez Acosta, M. E. y M. González García. (2004) Psicología General y del Desarrollo. Ciudad de La Habana, Editorial Deportes.

Datos de los Autores

MSc. Hilda María Aguilera Calzadilla

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”.
Facultad Holguín. Cuba

MSc. Yuset Castillo Pantoja

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”.
Facultad Holguín. Cuba

MSc. Amada Plácida Gómez Zoquez

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”.
Facultad Holguín. Cuba

Recibido: 28052012

Aprobado: 18062012