



Segundo Congreso Virtual de
Ciencias Básicas Biomédicas en Granma.
Manzanillo.



COMPORTAMIENTO CINEMÁTICO DE LA MARCHA EN ABUELOS QUE PRACTICAN GIMNASIA TERAPÉUTICA CHINA

KINEMATIC BEHAVIOR OF THE MARCH IN GRANDPARENTS WHO PRACTICE CHINESE THERAPEUTIC GYMNASTICS.

Autores: Msc. Maury Rodríguez Rodríguez¹, Msc. Pedro Arrué Martínez², Lic. Yasmin Hernández Velásquez³.

¹ Profesora auxiliar de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Guantánamo, profesora principal de biomecánica. mauryrr@cug.co.cu

² Profesor auxiliar, jefe de disciplina de Cultura Física Terapéutica, pedroam@cug.co.cu

³ Adiestrada en la asignatura de biomecánica, imparte biomecánica en el curso por encuentro, cursa doctorado curricular. yasmin@cug.co.cu

Universidad de Guantánamo. Facultad de Cultura Física.

RESUMEN

Aborda una concepción novedosa para el análisis de la marcha en el círculo de abuelos de la facultad de cultura física de Guantánamo que favorece el trabajo de los profesores que atienden los círculos de abuelos y profesionales en formación como vía para enfrentar el desafío en la aplicación de la Biomecánica a diferentes esferas de actuación. Por lo que nos planteamos utilizar el método de análisis cinemático en el comportamiento de la marcha de los adultos mayores. Por ello, se utilizaron métodos del nivel teórico, nivel empírico y matemático estadístico. Escogimos para la investigación los siguientes indicadores Longitud del paso y de zancada, Ángulo de ataque del talón, Ángulo de extensión de la pierna en la fase intermedia y la Altura de cadera. Obteniéndose los valores de los diferentes indicadores en los adultos mayores.

PALABRAS CLAVES: Cinemática; marcha; abuelos.

Summary

It tackles a novel conception to analysis the mayor adult march of the grandparents club of Guantánamo's faculty physical culture , with the application of Biomechanics to different spheres of action. We propose to use the method of kinematic analysis in the behavior of the march of the elderly. Methods of the theoretical, empirical and mathematical level were used. We chose for the investigation the following indicators Length of step and stride, Angle of attack of the heel and extension of the leg in the intermediate phase, the height of hip. Obtaining the values of the different indicators in the elderly.

Keywords: Kinematics; March; grandparents.

INTRODUCCIÓN

La marcha, tan antigua como el mismo surgimiento del hombre, es considerada como un movimiento natural, donde su ejecución se convierte en una forma elemental y común de desplazamiento. Aunque sus movimientos aparentan ser sencillos, la concordancia entre ellos la convierten en una acción compleja.

El concepto de marcha se ha definido de diferentes maneras, puede definirse como una sucesión de pasos, entendiéndose por paso aquellas acciones y movimientos que se producen entre el choque de talón de un pie y el choque de talón del pie contralateral. También se puede definir la marcha como la forma de desplazamiento en posición bípeda propia del ser humano en la que se suceden los apoyos bipodales y los monopodales (Collado 2002). Por otro lado Donskoi (1971), indica que es una forma típica de locomoción, donde no existe fase de vuelo. Zatsiorski (1988), la entiende como una actividad alterna de las piernas, distinguiéndola su rigurosa armonía y correspondencia con la estructura del cuerpo.

Otros autores la definen como:

- Una serie de movimientos alternantes y rítmicos de las extremidades y del tronco, que determinan su desplazamiento hacia adelante del centro de gravedad del cuerpo (CGC), con un mínimo de gasto de energía.
- Movimiento periódico en que el segmento inferior parte de 0, pasando por un arco de movimiento, con una caída de 0 al final de cada paso.

Como se observa, cada cual define la marcha, según la función y el interés de quien la emite, coincidiendo en presentarla como movimientos alternantes, rítmicos de todo el cuerpo, con un alto grado de coordinación entre miembros superiores e inferiores, que provocan al final el desplazamiento del cuerpo.

Espinosa (2005), entiende que las formas de locomoción que aprenderá el hombre en la vida, implican una secuencia determinada, que va desde el arrastre en los

primeros años, pasando por el gateo hasta lograr la posición bípeda erguida. Por lo que se deduce, que para el ser humano, el desarrollo motor está condicionado por la adquisición del patrón de movimiento básico o formas elementales tales como: saltar, lanzar o caminar.

Para López-Terradas (2003), la marcha normal se produce por la acción coordinada de diversos sistemas musculares, que por la posición bípeda del cuerpo, utiliza principalmente los miembros de la cintura pélvica y miembros inferiores, aunque en menor medida la cintura escapular, tronco y miembro superiores.

Cuando hacemos referencia al patrón normal de la marcha, es imprescindible tener en cuenta las dos fases fundamentales por las que transcurre el movimiento:

-fase de apoyo, que contempla: contacto del talón con el piso, contacto del pie completo sobre el piso, despegue del talón.

-fase de balanceo, que contempla: el avance del miembro oscilante, la extensión total de la rodilla

La marcha puede alterarse por diferentes causas como: disminución de la fuerza muscular, alteraciones de la coordinación entre músculos agonistas y antagonistas y por causas funcionales, provocando la ruptura del patrón normal, dando lugar a que aparezcan diferentes tipos de marchas, a estas se le llaman **patológicas**.

Se denomina marcha **patológica** a una modificación del patrón normal, donde aparecen variaciones en los rasgos estéticos, cinemáticos entre otros, con gasto de energía.

Al realizar un análisis del programa de atención programa de actividades para el adulto mayor encontramos las siguientes insuficiencias

- En el Programa de adulto mayor no hemos encontrado un tratamiento cinemático de la marcha
- Los profesores que trabajan con los adultos mayores no utilizan aspectos cinemáticos en el tratamiento a la marcha durante sus clases.

Por lo que nos propusimos como **objetivo**

Analizar el comportamiento cinemático de la marcha en abuelos que practican gimnasia terapéutica china de la facultad de cultura física.

DESARROLLO

Para el desarrollo de esta investigación se tomó una población de 64 abuelos que practica la gimnasia terapéutica china en la facultad de cultura física donde la muestra seleccionada está dada en 20 abuelos que representan el 30% de la población, la edad de ellos oscila entre 60 y más de 65 años por lo que se clasifican en la tercera edad y adulto mayor.

La marcha del adulto mayor sin patología específica es similar a una marcha con cautela o restringida, como cuando se camina en una superficie resbalosa. Esto sugiere la incapacidad de utilizar adecuadamente la información sensorial, tienen dificultades a la hora de esquivar obstáculos girando, dando un paso al costado o parando el movimiento. Ante un tropiezo tienen menor capacidad de reacción y recuperación, asociándose a ellos componentes psicológicos como la ansiedad y los trastornos depresivos, factores que tienden a comprometer su estabilidad y aumentar el riesgo de caídas, por lo que tratan de sostenerse de paredes y otros objetos, según plantea, Sánchez Benavides, Xiomara (2014).

Cambios en la marcha debidos al envejecimiento.

- Disminución de los componentes horizontal y vertical
- Disminución de los movimientos de balanceo y rotaciones
- Anomalías posturales Hipertonía muscular, sobre todo en cinturas escapular y pélvica.
- Disminución de la velocidad y cadencia de la marcha.
- Disminución de la longitud del paso
- Aumento de la anchura del paso

Causas de las alteraciones de la marcha del anciano.

- Alteraciones sensoriales y cognitivas (disminución visual y auditiva, cuadros demenciales)
- Alteraciones neuromusculares, miopatías
- Alteraciones neurológicas

Diagnóstico inicial de la marcha en el círculo de abuelos de la facultad de cultura física

Resultados de las observaciones en el círculo de abuelos de la facultad de cultura física, encontramos que 6 abuelos abordan el suelo con la planta del pie lo que representa el 40 % de ellos 2 tienen dificultades para trasladarse usan bastón, 14 abuelos abordan con el talón que es la forma correcta de abordar el suelo. El movimiento pendular de las extremidades superiores es pequeño o sea hay poco movimientos de balanceo en los abuelos observados. Al observar si caminan erguido (la cabeza está erguida y las orejas se sitúan directamente por encima de los

hombros) o sea como están alineados los hombros y la cabeza encontramos que todos caminan erguidos. Al observar como si la rodilla apunta hacia delante encontramos que en todos los casos las rodillas apuntaban hacia delante.

Comportamiento de la de la marcha del círculo de abuelos de la facultad de cultura física

Para dar solución a nuestro problema de investigación para dividir el movimiento en fases según la tarea asumimos el que hace el texto "Ejercicios Físicos y Rehabilitación "(Figura 1)



Fases en el ciclo de la marcha

El ciclo que va desde el impacto del talón de uno de los pies hasta el próximo impacto del mismo pie, corresponde a un ciclo completo de la marcha, donde se distinguen cuatro fases:

Fase de apoyo: desde la colocación del talón de uno de los pies en el suelo (pierna derecha) hasta el inicio del despegue del otro pie. En esta fase los dos pies permanecen apoyados en el suelo y se caracteriza por el inicio del traslado del peso del cuerpo hacia la pierna que acaba de apoyar, donde la cadera describe un pequeño arco descendente.

Fase intermedia: desde la separación del otro pie del suelo (pierna izquierda) hasta ser colocado nuevamente. En esta fase el apoyo de todo el peso del cuerpo cae en una sola pierna (pierna derecha) y se aprecia un desplazamiento angular de la pierna apoyada, donde la cadera describe una trayectoria en forma de arco con una altura máxima hacia la mitad de la fase.

Fase de despegue: desde el inicio de la flexión plantar del pie (pierna derecha) para cederle el peso del cuerpo a la otra pierna (pierna izquierda) hasta su despegue. En esta fase la pierna que va a despegar realiza un empuje de la cadera al frente y arriba, y luego se flexiona por la rodilla para ser llevada al frente.

Fase de balanceo: es el traslado de la pierna al frente (pierna derecha) hasta colocar nuevamente el talón en el suelo. Esta fase se subdivide en dos partes para su estudio: primero, la aceleración del balanceo que consiste en trasladar todo el miembro al frente con la pierna semiflexionada, mediante la anteversión del muslo, hasta el inicio de la extensión de la pierna; y posteriormente, la desaceleración del balanceo que consiste en frenar la traslación del muslo al frente y la extensión de la pierna.

Indicadores cinemáticos a trabajar en nuestra investigación.

Longitud del paso. Se medirá la distancia entre el despegue posterior y el apoyo anterior.

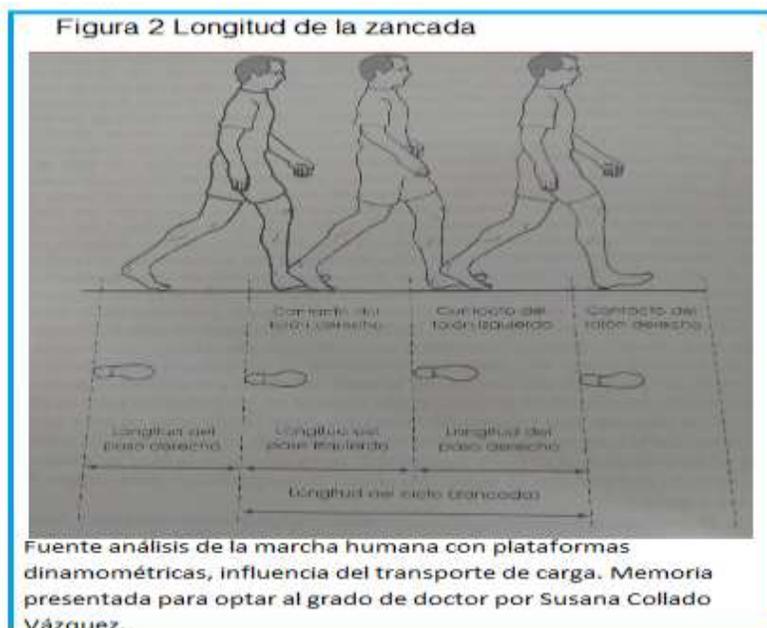
Longitud de zancada: distancia cubierta entre un primer choque del talón de un pie y el siguiente choque del talón de ese mismo pie. Figura 2

Ángulo de ataque del talón: es el ángulo que forma el talón con el piso.

Ángulo de extensión de la pierna en la fase intermedia postura intermedia apoyo.

Altura de cadera en la fase intermedia postura intermedia apoyo

Choque de talón: Momento en que el talón contacta con el suelo



➤ **Procedimiento para la obtención de los datos.**

- Se filmó el movimiento con características biomecánicas, se procesaron las imágenes con un Software libre. Kinovea 8.2.

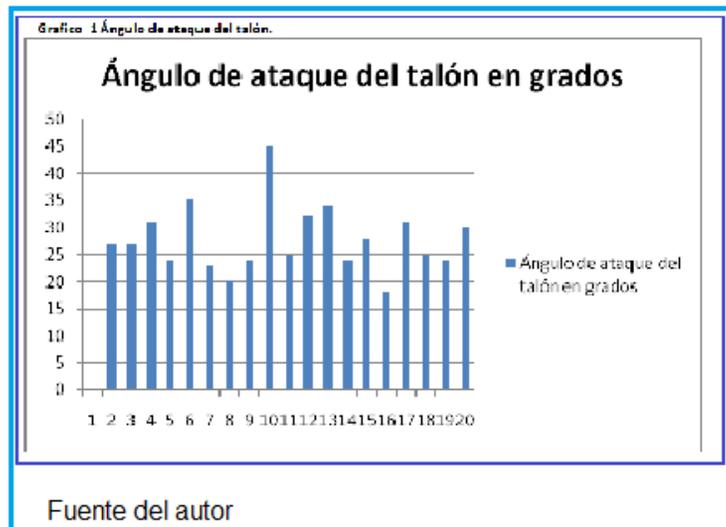
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el procesamiento de las imágenes se obtuvo el comportamiento de los indicadores cinemáticos medidos

Fase de apoyo.

En la fase de apoyo el ángulo de ataque del talón se comporta desde 0° hasta 45° , 3 sujetos atacan el suelo con 27° , 7 sujetos atacan el suelo entre 23 y 25° , 6 sujetos lo hacen con un ángulo de más de 30° y uno lo hace con menos de 20°

El sujeto 1 posee un ángulo de 0° por lo que ataca el suelo con la planta del pie ya que sufrió un accidente y como secuela tiene displasia de cadera, los sujetos 2 y 3 tienen el mismo ángulo de 27° , los sujetos 4 y 17 atacan el suelo con un ángulo de 31° , los sujetos 5, 9, 14 y 19 poseen un ángulo de 24° , los sujetos 11 y 18 atacan el suelo con 25° .



Comportamiento de la longitud de paso.

Al analizar la longitud de paso en un grupo de adulto mayor se comporta entre 37cm hasta 59cm comportándose la mayoría entre 40 y 50 cm donde encontramos 6 sujetos, con menos de 40 cm 2, más de 50 cm 10 sujetos lo que nos corrobora que en el adulto mayor la longitud de paso disminuye, según (análisis de la marcha .Factores moduladores de Susan Collado y coautores pág. 13, donde plantean que los adultos jóvenes poseen una longitud de paso de unos 75-85 cm, los resultados obtenidos ninguno alcanza esta longitud de paso debido a que son adultos mayores.

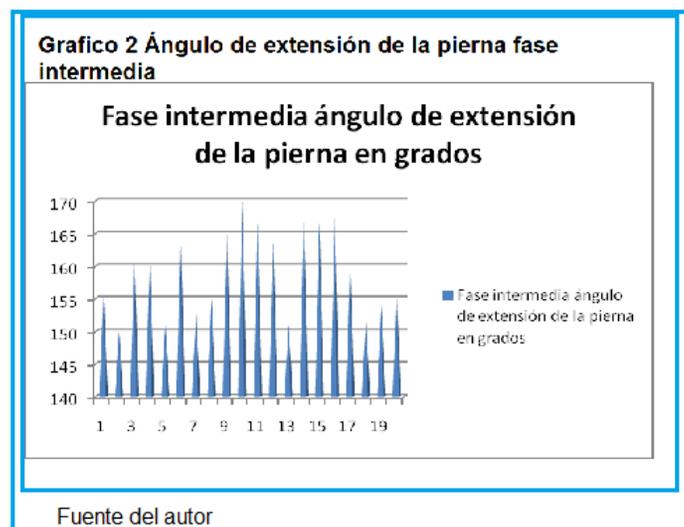
Consideramos que la longitud de paso se comporta de forma normal ya que de los sujetos investigados marchan de forma armónica.

Comportamiento de la zancada

La longitud de la zancada es la distancia cubierta entre un primer choque del talón de un pie y el siguiente choque del talón del mismo pie. En nuestra investigación este indicador se comporta entre 73cm y 126 cm, de los sujetos investigados presentan entre 73cm y 90cm ,2 sujetos, 91cm y 100cm 5 sujetos, y más de 100 cm se encuentran 11 sujetos.

Comportamiento del ángulo de extensión de la pierna en la fase intermedia.

En la fase intermedia la pierna de apoyo está extendida completamente, el ángulo de la misma entre 150° y 170° , entre 150° y 160° encontramos a 7 sujetos, entre 160° y 170° ,11 sujetos que representan más del 50 % de la muestra estos logran una extensión de la pierna cercana a 180° .



Comportamiento de la altura de la cadera durante la marcha por fases.

En la fase de apoyo en el impacto del talón encontramos que la media es de 68cm por encima de la media hay 12 sujetos, 2 coinciden con el valor de la media y 6 están por debajo de la media.

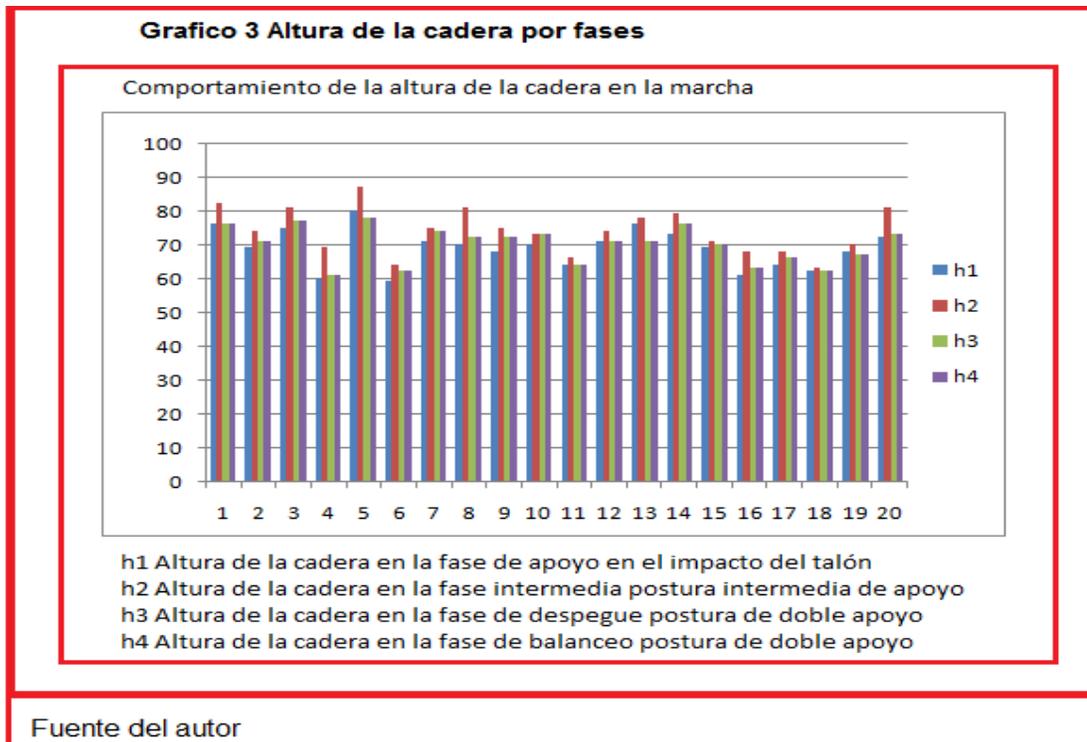
En la fase intermedia postura intermedia de apoyo la media es de 73,9 cm, encontramos 5 sujetos por encima de la media, un sujeto en la media y 14 sujetos por debajo de la media.

La altura de cadera en la fase intermedia se comporta entre 63cm hasta 87cm ,estando 6 sujetos entre 63 cm y 70cm ,entre 70 y 79 se encuentran 8 sujetos y más de 80 cm 4 sujetos en esta fase es que se presenta la mayor altura de la cadera y la pierna de apoyo está extendida completamente el ángulo de la misma entre 150° y 170°,entre 150° y 160° encontramos a 7 sujetos ,entre 160° y 170° ,11 sujetos que representan más del 50 % de la muestra logran una extensión de la pierna cercana a 180.

En la fase de despegue en la postura de doble apoyo observamos que la media es de 69,9 cm ,13 sujetos están por encima de la media y 7 están por debajo de dicha media.

En la fase de balanceo en la postura de doble apoyo coinciden los datos con la fase de despegue en la postura de doble apoyo.

Al observar todos los datos vemos que la mayor altura de la cadera se encuentra en la fase intermedia postura intermedia coincidiendo en todos los sujetos, coincidiendo en lo planteado en el texto ‘ ‘Ejercicios físicos y Rehabilitación” en las otras fases los valores de la altura de la cadera se comportan bastante homogéneos.



CONCLUSIONES

Después de analizar el Comportamiento cinemático de la marcha en abuelos que practican gimnasia terapéutica china en la facultad de cultura física, arriba a las siguientes **conclusiones**:

El diagnóstico inicial permitió conocer que realmente existen deficiencias en el conocimiento del comportamiento de la marcha en los adultos mayores.

El análisis cinemático realizado permitió conocer los valores de los diferentes indicadores en los adultos mayores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Collado Vázquez S. (2002). Análisis de la marcha con plataformas dinamométricas. Influencia del transporte de carga. [Tesis Doctoral]. Madrid: Facultad de Medicina de la Universidad Complutense.
2. Colectivo de autores. (2006). Ejercicios Físicos y Rehabilitación. Tomo I. Editorial Deportes. La Habana. Cuba.
3. Donskoi D. D. (1971). Biomecánica con fundamento de la técnica deportiva. EditoriaPueblo y educación. Ciudad de La Habana.
4. López- Terrada, José María (2003).Alteraciones de la Marcha. Hospital Universitario Infantil "Niño Jesús". Madrid, España. Soporte Digital. Formato PDF
5. Sánchez Benavides, Xiomara y otros. (2014). "Ejercicios físicos para mejorar el equilibrio en el adulto mayor perteneciente a la circunscripción 180 del reparto Sueño en Santiago de Cuba ". EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 19, Nº 197, octubre. <http://www.efdeportes.com/>