

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES BIOMECÁNICOS DEL GIRO EN ANILLO EN LA GIMNASIA RÍTMICA

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF INDICATORS TURN RING IN RHYTHMIC GYMNASTICS

Autoras: MSc. Yuset Castillo- Pantoja

MSc. Amada Plácida Gómez- Zoquez

Lic. Leónida Aguilera- Rodríguez

MSc. Hilda María Aguilera- Calzadilla

Universidad de Holguín. Facultad de Cultura Física “Manuel Fajardo”.

Instituto Nacional de Deportes Educación Física y recreación

Proyecto: Biomecánica aplicada a la actividad física

País. Cuba

RESUMEN

El artículo expone el análisis del comportamiento de los indicadores biomecánicos de la técnica giro en anillo, desde la posición de cuarta de pierna, en la Gimnasia Rítmica, a través de las indicaciones metodológicas para el estudio de caso, con la finalidad de valorar la calidad de la ejecución técnica de las atletas de la categoría escolar 10-12 años de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar “Pedro Díaz Coello”, en la provincia de Holguín. El procesamiento de los datos se realizó la mediante la

metodología el control de la técnica por expertos a partir de la filmación y observación del movimiento realizado por las atletas y el criterio de los expertos. El análisis de los resultados permitió determinar el desempeño técnico de la atleta, detallar los errores y presentar los resultados al entrenador para su corrección en el proceso de entrenamiento.

Palabras clave. Biomecánica, Gimnasia Rítmica, Giro

ABSTRACT

In this paper the analysis of the biomechanical behavior of technical

indicators turning ring is made from the position of fourth leg in Rhythmic Gymnastics: case studies, through the methodological indications for the case study, in order to assess the quality of the technical implementation of school athletes 10-12 years category Sports Initiation School "Pedro Diaz Coello" School in the province of Holguin. The data processing was performed using them methodology the control of technical experts (CTE) from filming and observing the movement made by the athletes and expert judgment. The analysis of the results allowed to determine the technical performance of the athlete, detailing the errors and submit them to the coach for correction in the training process.

Key words: Biomechanics, Rhythmical Gymnastics, Gyre

INTRODUCCIÓN

La Gimnasia Rítmica está sujeta a condiciones específicas de su práctica. El movimiento deportivo cubano se proyecta en acciones diversas que conllevan a garantizar y perfeccionar el entrenamiento de este deporte, aspecto importante para el desarrollo de la investigación.

Entre las más significativas se encuentran: garantizar la especialización temprana de

la práctica de este deporte, sistematizar la formación científica-pedagógica de las entrenadoras y personal técnico que atienden el desarrollo de la Gimnasia Rítmica como deporte de alto rendimiento y continuar las tendencias de desarrollo mundial que establecen la diferenciación de las gimnastas individuales y las del ejercicio de conjunto por su alto nivel de especialización.

Los resultados de este deporte en Cuba, actualmente, no se corresponden con un nivel relevante, incluyendo la provincia en la cual está enmarcada esta investigación, lo cual permite la utilización del apoyo de la ciencia y la tecnología en pos de mejorar en la apropiación de las diferentes técnicas que acompañan los movimientos específicos de este deporte.

En tal sentido es necesario realizar trabajos encaminados a desarrollar investigaciones, que utilicen diferentes ciencias aplicadas al deporte, como la Biomecánica, para contribuir a mejorar la preparación técnica de las atletas e incrementar los resultados deportivos.

Existen trabajos de investigación apoyados en la Biomecánica los cuales se recogen en textos especializados tales son los casos de Donskoi (1982), *Biomecánica con*

fundamentos de la técnica deportiva; Donskoi y Zatsiorski. (1988) *Biomecánica de los ejercicios físicos*, los que constituyen libros de referencia a la hora de su estudio.

En la provincia Holguín se han realizado investigaciones relacionadas con el análisis de las características biomecánicas “cinemáticas” presentes en la salida con agarre en la Natación; (Freyre, 2012). La más reciente corresponde al control de la preparación técnica de los bateadores holguineros mediante el trabajo de expertos; (Gómez et al., 2013), como parte de los servicios biomecánicos de la Facultad de Cultura Física de Holguín.

Dentro de los trabajos consultados en la Gimnasia Rítmica a nivel nacional se encuentran el realizado por Bécquer (2007) *Actividades gimnásticas deportivas*. En la provincia Holguín, Batista (2005); Carmenate (2002), *Propuesta de ejercicios para el desarrollo de la expresión corporal*. También relacionados con el comportamiento en la asimilación del ritmo y el compás en atletas de 7 años y la categoría 11-13 años, investigados por Córdón (2001) y Gato (1983).

El análisis biomecánico permite saber con mayor precisión cuál puede ser la forma adecuada de ejecutar una determinada acción deportiva, detectar algún error en ella y sugerir la manera de corregirlo, lo que conducirá a la obtención de un mayor rendimiento deportivo.

El objetivo de los ejercicios en la Gimnasia Rítmica está en la combinación de todo el aparato locomotor y los implementos propios de esta, por lo que dentro de estos juegan un papel fundamental los giros, concediéndole gran significación al giro en anillo, utilizado en la ejecución y demostración de diferentes elementos técnicos que componen una selección en esta disciplina deportiva.

En las observaciones realizadas a sesiones de entrenamiento a atletas de la categoría escolar, 10-12 años de Gimnasia Rítmica de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar (EIDE) “Pedro Díaz Coello” de la provincia de Holguín, incluido la videografía, así como entrevistas realizadas al equipo técnico de entrenadoras, se detectaron algunas insuficiencias que se resumen a continuación.

En las atletas:

- Incorrecta postura en la posición inicial de salida (posición de cuarta de pierna).
- No mantienen suficiente equilibrio en el instante de la ejecución del giro (segunda fase del movimiento).
- No logran la suficiente velocidad durante la ejecución completa del giro.

En las entrenadoras:

- Su preocupación por el bajo nivel y descenso en el rendimiento deportivo que ha experimentado este deporte en la provincia.
- El poco conocimiento de cómo utilizar el análisis de los indicadores biomecánicos para la planificación y control de la técnica del giro en anillo.
- Las entrenadoras no cuentan con un análisis de la técnica giro en anillo construido desde la biomecánica, por lo cual no insisten en el entrenamiento sobre la base de este criterio.

Lo anteriormente expuesto demuestra que existen deficiencias en el entrenamiento y que los resultados deportivos de estas atletas se han visto afectados por los errores que cometen durante la ejecución del giro en anillo, por lo que hay necesidad de conocer los elementos biomecánicos y

su análisis para mejorar la ejecución técnica.

La anterior contradicción conllevó a plantear el siguiente problema científico a resolver en el proceso investigativo: ¿Cómo se comportan los indicadores biomecánicos presentes en el giro en anillo desde la posición de cuarta en las atletas de la categoría 10-12 años de la EIDE “Pedro Díaz Coello” de la provincia Holguín?

Cuyo objetivo general es la determinación del comportamiento de los indicadores biomecánicos que están presentes en el giro en anillo desde la posición de cuarta en las atletas de la categoría 10-12 años de la EIDE “Pedro Díaz Coello” de la provincia Holguín.

Para la solución del problema se utilizaron los métodos teóricos, empírico y del nivel matemático, complementados con las técnicas de entrevista, videografía y la metodología de Control de la Técnica por Expertos.

METODOLOGÍA

Para la realización de la investigación, se definió como población a las once atletas del equipo femenino de Gimnasia Rítmica, categoría 10-12 años, de la EIDE “Pedro

Díaz Coello”, de Holguín. La muestra la constituyen tres atletas seleccionadas de manera intencional, teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Son de perspectiva inmediata, por poseer un rendimiento deportivo favorable.
- Están ubicadas como finalistas en eventos de categoría escolar.
- En competencias han presentado dificultades en la ejecución del giro en anillo debido al no cumplimiento de manera efectiva de patrones o elementos técnicos esenciales en este tipo de movimiento.

En la solución del problema se utilizaron los métodos teóricos, empíricos y del nivel matemático, complementados con las técnicas de entrevista, videografía y la Metodología de Control de la Técnica por Expertos

Para el estudio biomecánico, desde el punto de vista metodológico, la posición de cuarta se ha dividido en cuatro fases fundamentales, que constituyen una representación de la autora O' Farril (2010). Al considerar el giro en anillo desde la posición de cuarta, se puede estudiar el comportamiento de los indicadores

biomecánicos a partir de los cuatro momentos en que se ha dividido en fase y permiten definir en el movimiento aspectos importantes en el análisis:

1. Posición inicial: desde 5ta posición de pierna y 1ra de brazo, la cabeza al frente a la altura de la vista buscando un punto fijo (sistema de referencia), brazos de preparatoria a 2da posición, pierna desde 5ta posición a Tandiú de frente, 4ta posición (asalto), (brazos en segunda): abrir el brazo de preparatoria para el agarre, continuar con el otro en su lugar (2da posición)

Los **indicadores** biomecánicos de esta fase:

- Distancia entre los pies.
- Posición de la cabeza (vista).
- Ángulo entre muslo y pierna de apoyo.
- Altura del Centro de gravedad del cuerpo, respecto al apoyo.

2. Inicio del giro: Impulso del brazo junto con la pierna que queda libre para la ejecución del giro, brazo contrario realizando el agarre de la pierna de atrás, la cual estará por encima de la cabeza (Brazo y pierna contraria), pierna de apoyo con pequeño resorte llegando a la posición

de releve, la pierna que ejecuta el anillo debe de estar con el talón por encima de la cabeza con la rodilla flexionada hacia abajo.

Los **indicadores** biomecánicos de esta fase:

- Altura de la pierna
- Posición de la cabeza
- Ángulo entre muslo y pierna

3. Ejecución del giro: Ejecución del giro, cabeza al frente, brazo dislocado para agarrar la pierna, impulso de la pierna, eje sobre el apoyo a releve, tronco erguido con pequeña inclinación hacia adelante, con equilibrio de todas las partes del cuerpo.

Los **indicadores** biomecánicos de esta fase:

- Ángulo entre muslo y pierna.
- Ángulo del tronco.
- Altura relativa de la pierna que ejecuta el anillo.
- Distancia recorrida durante el giro.

4. Posición final: termina con un descenso de la pierna que ejecuta el anillo, para llegar a la posición de 5ta en releve y el brazo en la posición dislocado, se incorpora de forma lateral al cuerpo al igual

que el otro brazo, para terminar la ejecución del giro de una forma estable con respecto al movimiento realizado.

Los **indicadores** biomecánicos de esta fase:

- Ángulo entre el tronco y cada brazo ubicado lateralmente respecto al cuerpo.
- Altura del calcáneo con respecto al tapiz (apoyo).

La “Metodología CTE”, elaborada por Perdomo (2010) de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo” de La Habana, la cual enfoca su atención a la técnica de ejecución del movimiento de los deportistas y para ello emplea el método de observación apoyado en las consideraciones y las apreciaciones de los expertos.

En cada una de estas formas y aspectos de la preparación de las atletas subyacen indicadores que necesariamente deben ser controlados. A continuación se presenta cada indicador con su ponderabilidad determinado por los expertos.

Cuadro No1. Indicadores biomecánicos para controlar el giro en anillo en atletas de Gimnasia Rítmica

| Indicadores a evaluar | Ponderabilidad (M) en % |
|------------------------|-------------------------|
| I Posición inicial | 20 |
| II Inicio del giro | 35 |
| III Ejecución del giro | 30 |
| IV Posición final | 15 |

Fuente. Perdomo (2010)

Para la solución del problema se utilizaron los métodos teóricos, empírico y del nivel matemático, complementados con las técnicas de entrevista, videografía y la metodología de Control de la Técnica por Expertos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los indicadores evaluados se analizaron de forma independiente y se consideraron los elementos técnicos que lo conforman, con el objetivo de evaluar la ejecución

técnica (tabla 1) y detectar dónde están las dificultades por cada fase, para cada atleta estudiada.

Para obtener los resultados de la evaluación final de los expertos cuando la muestra es pequeña, la metodología considera el cálculo del *índice de efectividad (Ief)*, el cual permite la valoración del desempeño técnico general de la atleta.

$$I_{ef} = \frac{\sum m_i k_i}{T} \times 100 \%$$

Donde la sumatoria en el numerador es la cantidad de puntos acumulados por el deportista en todos los indicadores observados y T es la cantidad total de puntos que admite la acción deportiva estudiada (en este caso el giro en anillo) y que como máximo pudiera ser obtenida por el atleta.

Tabla 1. Resultados finales de ubicación de los atletas por niveles de ejecución de la técnica.

| Atletas estudiadas | Total de puntos | Niveles | Ief (%) |
|--------------------|-----------------|---------|---------|
| Atleta 1 | 7,49 | Bajo | 74,9 |
| Atleta 2 | 7,29 | Bajo | 74,9 |
| Atleta 3 | 8,13 | Bajo | 81,3 |

Fuente. Elaboración propia

Las deficiencias en la atleta 1 estuvieron dadas en:

Posición inicial

- La cabeza al frente con la vista buscando un punto fijo, dirige la vista hacia abajo, lo que no permite buscar el punto de referencia a la altura de la vista, que utiliza de guía al comienzo y final del giro.
- En la 4ta posición de asalto, inclina el tronco hacia adelante ocasionando que la 4ta la realice larga, ubicando el centro de gravedad al frente de la pierna adelantada lo que afecta la estabilidad de todo el cuerpo.

Inicio del giro

- El impulso del brazo junto con la pierna que queda libre, provoca una velocidad tal, que le impide llevar la pierna por encima de la cabeza, sin alcanzar la exigencia de esta fase.

Ejecución del giro

- El brazo dislocado para agarrar la pierna, no realiza el recorrido adecuado, por lo cual el anillo no llega con el talón por encima de la

cabeza, debido a la no moderación de la velocidad.

Posición final

- Las piernas en 5ta en relevé, no terminan el giro en el mismo lugar donde lo comienza y el relevé lo termina con el apoyo de la planta de los pies.

A partir de este análisis, la atleta 1 en la ejecución del giro en anillo, debe ubicar un punto de referencia con la vista siendo su guía al inicio y final del giro, lo cual ayuda a mantener los elementos técnicos de cada fase de forma armónica y coordinada en todo el movimiento.

Las deficiencias en la atleta 2 estuvieron dadas en:

Posición inicial

- En la 4ta posición de piernas no se logra la distancia entre los pies, por lo que no se establece de forma corporal el eje de giro.
- El brazo libre que gira con el cuerpo no lo mantiene en 2da posición y realiza con el contramovimiento hacia atrás en el instante de inicio

del giro, lo que afecta el sentido del giro.

Inicio del giro

- El brazo con la pierna libre que ejecuta el anillo, no logra el impulso necesario, siendo mayor.
- La pierna que realiza el anillo no la eleva por encima de la cabeza ya que de esta forma no cumple con la exigencia técnica.

Ejecución del giro

La atleta no ubica un punto de referencia frontal al movimiento, por lo que inclina la cabeza hacia abajo.

- El brazo no lo disloca correctamente hacia atrás con respecto al cuerpo para el agarre de la pierna que ejecuta el anillo.

Posición Final

- Las piernas en 5ta en relevé, no terminan el giro en el mismo lugar y el relevé lo termina con el apoyo de la planta de los pies.

Se considera a partir del análisis, que la atleta 2 en la técnica del giro en anillo, debe apropiarse mejor de los elementos técnicos presentes en la posición inicial, para evitar el incremento de la velocidad y

ejercicios de contramovimiento de los miembros superiores que impiden el equilibrio adecuado con respecto al sentido del giro.

Las deficiencias en la atleta 3 están dadas en:

Posición inicial

- El brazo en 2da posición durante la ejecución del giro, no lo mantiene de forma lateral con respecto al cuerpo, llevándolo hacia atrás lo que conlleva a una deficiencia técnica.

Inicio del giro

- El impulso del brazo junto con la pierna libre es mayor que el que requiere el giro y no se logra elevar el talón por encima de la cabeza.

Ejecución del giro

- El cuerpo no gira alrededor del eje óptimo, lo que provoca la pérdida del equilibrio durante el giro.

Posición final

- Las piernas en 5ta en relevé, no terminan el giro en el mismo lugar y el relevé lo termina con el apoyo de la planta de los pies.

Las principales dificultades de los indicadores biomecánicos presentes en la

técnica del giro en anillo, desde la posición de cuarta, ejecutadas por las atletas estudiadas y la observación por parte de los expertos a estas, establece una correspondencia entre las insuficiencias declaradas anteriormente en el diagnóstico y los resultados obtenidos a continuación:

- No ubican un punto fijo de referencia para iniciar y finalizar el giro.
- La distancia entre los pies la realizan de manera larga o corta aspecto que incide en la ubicación del centro de gravedad.
- El detrimento o el incremento de la velocidad en el inicio del giro afectan el equilibrio durante todo el movimiento.
- No realizan correctamente el anillo, no llevan el talón por encima de la cabeza.
- No dislocan el brazo con el ángulo óptimo para agarrar la pierna que ejecuta el anillo.
- El cuerpo no gira alrededor del eje óptimo,
- En la posición final del giro no terminan a 5ta en relevé poniendo primeramente la planta de los pies y luego subiendo el relevé.

CONCLUSIONES

Las indicaciones metodológicas existentes que sustentan el análisis biomecánico de la técnica giro en anillo, desde la posición de cuarta en Gimnasia Rítmica, permitieron determinar las características del movimiento y los indicadores biomecánicos para su estudio a partir de cuatro fases: parte inicial, inicio del giro, ejecución del giro y parte final.

El estudio del comportamiento de los indicadores biomecánicos, para la técnica giro en anillo contribuye a que las entrenadoras puedan identificar las características de los movimientos, valoren la apropiación de la técnica que realizan las atletas casos de estudio y puedan diseñar su plan de entrenamiento en correspondencia con los resultados obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Batista Pupo, Y. (2005) *Propuesta de un complejo de ejercicios para el desarrollo de la expresión corporal*. Trabajo inédito de Diploma. Holguín: Facultad de Cultura Física "Manuel Fajardo"

- Bécquer, T. M. (2007) *Las Actividades Gimnásticas deportivas*. La Habana, Editorial Deportes.
- Carmenate Harris, Y. (2002) *Propuesta de un complejo de ejercicios par a el desarrollo de la expresión corporal*. Holguín: ISCF. "Manuel Fajardo.
- Cordón González, R. (2001) *El ritmo y el compás en alumnas categoría 7 años de Gimnasia Rítmica del Área Deportiva de Holguín*. Holguín: ISCF "Manuel Fajardo".
- Donskoi, D.D. (1982) *Biomecánica con fundamentos de la técnica deportiva*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Donskoi, D.D. y Zatsiorski, V. (1988) *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Freyre, L.F. (2012) *Estudio de un caso de salida en Natación*. Trabajo inédito de diploma. Holguín: Facultad de Holguín
- Gato González, E. (1983) *Comportamiento de la asimilación del ritmo y el compás en la categoría 11-13 años de Gimnasia Rítmica de la EIDE Holguín*. Trabajo inédito de diploma. Holguín: EIDE Holguín.
- Gómez Zoquez, A. (2011). *Análisis biomecánico de la salida con agarre en Natación*. Tesis inédita de maestría. Holguín: Facultad de Cultura Física Holguín.
- Gómez Zoquez, A. (2013) *Análisis en la zancada en los lanzadores holguíneros*. Holguín. Holguín: Servicios Biomecánicos de la Facultad de Cultura.
- INDER (2012) *Programa de Preparación del deportista de Gimnasia Rítmica*. La Habana: INDER
- O' Farril, A, y Santos, A. (2010). *Gimnasia Rítmica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Perdomo Manso, E. (2010). *Apuntes metodológicos para el estudio de casos en biomecánica*. La Habana: Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo".

Recibido: 12052015

Aprobado: 24102015

Datos de los autores:

Yuset Castillo- Pantoja

Profesora Auxiliar

Máster en Educación Superior

Universidad de Holguín. Facultad de
Cultura Física “Manuel Fajardo”

Universidad de Holguín. Facultad de
Cultura Física “Manuel Fajardo”.

Proyecto: Biomecánica aplicada a la
actividad física

Amada Plácida Gómez- Zoquez

Profesora Auxiliar

Máster en Bimecánica Deportiva

Jefa del proyecto Biomecánica aplicada a
la actividad física

Universidad de Holguín. Facultad de
Cultura Física “Manuel Fajardo”.

Leónida Aguilera- Rodríguez

Licenciada en Cultura Física

Instituto Nacional de Deportes Educación
Física y recreación. Municipio Holguín

Hilda María Aguilera- Calzadilla

Profesora Auxiliar

Máster en Actividad Física en la
Comunidad