



*Revista Digital de Educación Física*

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

## **FRECUENCIA CARDÍACA Y MOVIMIENTOS EN GOALBALL: ESTUDIO EN UNA SITUACIÓN DE PARTIDO.**

**Francisco Reyes Laredo**

Doctorando en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Pablo de Olavide, España.

Email: [fran\\_reyes\\_laredo@hotmail.com](mailto:fran_reyes_laredo@hotmail.com)

**Elisabet Rodríguez Bies**

Profesora Asociada, Universidad Pablo de Olavide, España.

Email: [ecodbie1@upo.es](mailto:ecodbie1@upo.es)

**Guillermo López Lluch**

Profesor Titular, Universidad Pablo de Olavide, España.

Email: [glopllu@upo.es](mailto:glopllu@upo.es)

### **RESUMEN**

Se hace un estudio sobre la evaluación de los gestos técnicos desarrollados en un partido de goalball de varios equipos, ya que son pocos los estudios realizados en grupos de personas con deficiencia sensorial visual (DSV) hasta el momento y es necesario tener una mayor literatura especializada sobre este grupo específico. La práctica de la actividad física ejerce un efecto protector de la salud, así como su participación regular hace que se reduzcan la aparición de enfermedades, sobre todo, a nivel cardiovascular, por lo que durante la competición, mediante un sistema de GPS (Polar Team) se consideró importante y evaluó la frecuencia cardíaca de los jugadores (tanto en ataque como en defensa). Viendo a que nivel trabajar y cómo deberían perfeccionar para optimizar en los parámetros cardiovasculares evaluados. Así como también se evaluó los gestos técnicos mediante el Software Dartfish 5.5, viéndose los gestos ejecutados y las probabilidades de gol en función del mismo gesto. Se concluyó que el hecho más destacable dentro del gesto técnico es la realización del movimiento rotativo así como una mala colocación defensiva, clara conclusión de gol. La frecuencia cardíaca se ve influenciada por varios parámetros, como pudieran ser estrés, ansiedad, pero también por una forma física inadecuada y no trabajada de manera correcta para este deporte.

### **PALABRAS CLAVE:**

Goalball; Frecuencia cardíaca; Discapacidad sensorial visual; GPS; Dartfish.

## INTRODUCCIÓN.

Dentro de los deportes para las personas con DSV se destaca el goalball, un deporte de equipo de tres contra tres, con hasta tres sustitutos por equipo, en una pista de 18 metros de longitud y 9 metros de ancho. Donde se ha de lanzar el balón a la portería rival con finalidad de gol (IBSA, 2010).

Durante el juego, los deportistas usan gafas opacas para evitar cualquier posible visibilidad. Como se ha mencionado con anterioridad, es un deporte para personas con DSV, las cuales han de poseer categoría B1 (referente a personas con una mayor discapacidad visual, con un resto inferior al 10%), B2 (referente a personas con discapacidad visual de baja visión, con un resto inferior al 50%) o B3 (referentes a personas con un resto visual superior al 50%). Antes de empezar se les equipa con unas gafas opacas para eliminar cualquier posible resto visual (IBSA, 2010).

El Goalball es un juego en el que se combina potencia y agilidad. Los jugadores que practican goalball tienen, en niveles paramétricos de fuerza (considerando el lanzamiento de un balón que pesa 1250 gramos, con un diámetro de 24/25 centímetro, lanzado durante los dos períodos de 12 minutos) en el tren superior y agilidad-coordinación, una diferencia más significativa que el resto de personas con DSV que son sedentarios o incluso practican otro deporte como pueda ser fútbol o tenis. Este deporte es jugado por dos equipos, con tres jugadores cada uno, con un número de tres sustitutos por equipo, jugado en una pista de 18 metros de longitud por 9 de anchura, dividido en dos mitades. El objetivo principal de este juego es que el balón lanzado cruce la línea de gol del rival e impedir que entre el del adversario. Esta línea se extiende 9 metros de anchura total del campo. El balón se constituye de caucho, con agujeros para oír el sonido de los cascabeles que lleva en su interior al ponerse en movimiento. El terreno se divide en 6 zonas de 3 metros cada una. El área del equipo (zona más cercana a la portería donde se defiende la recepción del lanzamiento del adversario), el área de lanzamiento (zona que se predisponen a lanzar y más cercana del equipo adversario) y zona neutral (la cual no intervienen ninguno de los jugadores) (IBSA, 2010).

Morato et al., 2012 lo describe con tres principios en las dimensiones ofensivas (control del balón, preparación de ataque y lanzamiento) y tres principios en las dimensiones defensivas (equilibrio defensivo, lectura del lanzamiento y bloqueo). Mientras un equipo controla el balón, el otro intenta interceptar el lanzamiento, asumiendo este último un equilibrio defensivo.

Es un juego cooperativo donde prima la cooperación-oposición, con ciertos rasgos muy parecidos al balonmano, y donde los principales gestos que destacan son el lanzamiento y el posicionamiento. El goalball es un deporte donde la variedad de acciones técnicas ofensivas (lanzamiento lineal o rotativo) y defensivas son bastante pobres. Los lanzamientos que transcurren durante el partido son en su mayoría correctos, el gol suele prevalecer por mayoría en errores defensivos o mala colocación (Molik et al., 2015). Dentro de estos lanzamientos mencionados, Bowerman et al., (2011) nos habla de tres fases de movimiento (la preparación, el enfoque y el seguimiento) así como la importancia de identificar y comprender estas fases del lanzamiento para el desarrollo del atleta y una mejor orientación.

Muchas de las investigaciones anteriores en goalball tenían por objetivo principal valorar la intensidad del esfuerzo durante el desarrollo del juego, la condición física general, la capacidad aeróbica e incluso la estrategia de lanzamiento, pero son pocos los estudios reunidos usando el análisis de rendimiento del juego de goalball (Molik et al., 2015).

Morato et al., (2017) intenta caracterizar situaciones particulares de goalball e intenta expandirlo proponiendo medios para evaluar los elementos clave en un partido, determinando las acciones ofensivas más relevantes (cómo controlar el balón, preparación de ataque y lanzamientos) y defensivas (posicionamiento en la pista, reacción ante el lanzamiento y cómo bloquear) en el juego.

Monezi et al., (2018) analizan los movimientos de tiempo del jugador de goalball durante los ataques en los partidos oficiales de goalball y buscan las diferencias en las fases del ataque, las técnicas de lanzamiento y las posiciones de los jugadores.

Pilianidis et al., (2005), indica que el goalball se ha de considerar un juego exigente, donde encontró que más del 40% del tiempo de juego estuvo marcada por una alta intensidad (por encima del 85% de la frecuencia cardíaca máxima), primando las fuentes anaeróbicas. Sin embargo, un 30% del tiempo de juego se realizó a una intensidad del 50-75% de la frecuencia cardíaca máxima. Por lo que sugiere que para una mejora del juego, la capacidad aeróbica y anaeróbica han de ser entrenadas específicamente para satisfacer las demandas energéticas que se requieren en el juego. La promoción y práctica del deporte es muy importante para este tipo de poblaciones, ya que el es primordial para evitar el desarrollo las enfermedades cardiovasculares, ya que esta es una de las causas principales de muertes prematuras o de reducción de la calidad de vida en todo el mundo, sobre todo a este tipo de población tan sedentaria (Alwan, 2011).

Desde otro punto, Santana et al., (2002) habla sobre la existencia de la falta de conocimiento, derivada del desinterés de la población con DSV, y su desarrollo en el ámbito deportivo, así como los beneficios que aporta. Se considera de gran interés que a través del deporte se pueden mejorar problemas de salud y adaptaciones motoras, como movilidad o incluso coordinación. Se estima necesario promover el deporte como parte de la rehabilitación básica para las personas con DSV. Usar el video análisis en el Goalball nos ayudaría a codificar los patrones de movimiento, como una gran herramienta para conocer diferentes aspectos, como puedan ser técnica de ejecución e incluso evaluación de carga física, mediante el sistema de GPS, para evaluar los parámetros de frecuencia cardíaca. Como conclusión esto nos ayudará a mejorar y analizar los movimientos técnicos realizados, si son adecuados, coordinados y la intensidad de trabajo, medida por la frecuencia cardíaca, durante el transcurso del partido, aportará datos más relevantes de su nivel físico y preparatorio.

## **1. MÉTODOS**

### **1.1. PARTICIPANTES.**

Fueron grabados y analizados para el estudio 12 jugadores de 4 equipos diferentes, con una edad de  $26 \pm 10$  años.

Los criterios de inclusión para participar en el estudio fueron los siguientes:

- Deficiencia sensorial visual (B1,B2,B3)
- Participación en goalball durante al menos 2 años.

Los sujetos fueron incluidos en el estudio previa información sobre la prueba a realizar y firma del consentimiento informado. El número de B1 (4) B2 (7) Y B3 (1).

## 1.2. DISEÑO.

Se grabaron hasta un total de 4 partidos, los cuales duraron dos períodos de 12 minutos cada uno de ellos.

La grabaciones se realizaron en el Pabellón de Agnini, el sur de Lazio, situado en la provincia de Frosinone, durante la liga regional, en mayo de 2016. Previamente se obtuvo el permiso para el registro de datos, situando en la zona alta de la grada una cámara para obtener una imagen de toda la zona del campo (cámara digital de la marca Sony con disco duro interno, con un trípode para mantener una estabilidad en la cámara y una unidad de ordenador portátil de la marca MacBook Pro). Los archivos de video se separaron por partido, siendo todos ellos de género masculino e identificando que equipo disputaba cada encuentro. Los documentos fueron almacenados en formato .mpeg.

La frecuencia cardíaca fue evaluada mediante Polar Team, el cual suministraba datos a tiempo real sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca según si el jugador defendía o atacaba durante el partido. Todos los datos fueron registrados en la base de datos de Polar Team para posteriormente ser analizados en el laboratorio.

De igual manera, todo el material grabado con la cámara del departamento de fisiología de la Universidad de Cassino fue analizado mediante Dartfish 5.5 (un programa de metanálisis que nos permite analizar secuencias de acción del juego), cargando los vídeos a través de los canales de TV Dartfish.

## 1.3. PROCEDIMIENTO.

Los gestos técnicos analizados fueron codificados y etiquetados (debido al marcador específico que nos proporciona Dartfish y nos permite identificar momentos específicos o fundamentales en el video) y evaluados uno por uno mediante la observación de personas (interpretándose de manera subjetiva), asegurando garantizar la objetividad de los datos recogidos. La selección de variables recogidas fueron las siguientes:

- Ataque
- Defensa
- Tiros
- Tiros dentro
- Tiros fuera
- Gol
- Realización del gesto técnico
- No realización del gesto técnico

- Qué gesto técnico se realiza

Una vez seleccionados se visualizaron en visión ralentizada y observando cuando se cumplían las diferentes variables. Todos los procedimientos etiquetados y señalizados en el programa se traducían posteriormente en un archivo de Excel.

Para la recogida de datos de la frecuencia cardíaca mediante Polar Team se registraron todas las variables en la base de datos del programa, que estaba en conexión en tiempo real con un ordenador portátil de la marca MacBook Pro. Las variables que se analizaron fueron las siguientes:

- Frecuencia cardíaca en reposo
- Frecuencia cardíaca máxima
- Frecuencia cardíaca media

Todos estos datos fueron posteriormente tratados en un documento Excel.

#### 1.4. ESTADÍSTICA.

Se realizó un análisis descriptivo donde se expresaron los resultados como media  $\pm$  SD. La fiabilidad intraobservador se estableció por análisis estadístico ( $r > 0,95$ ,  $p < 0,05$ ). Los datos se registraban en una hoja de Excel conforme se iban analizando.

#### 1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo pretende aumentar el conocimiento general sobre la táctica y técnica del goalball desde una perspectiva científica. Así pues, como objetivos específicos podemos establecer:

1. Describir la intensidad del esfuerzo durante el desarrollo del juego mediante la evaluación de la frecuencia cardíaca durante un partido de goalball.
2. Codificar patrones de movimiento y comprobar las relaciones entre los goles y los gestos técnicos desarrollados, así como considerar la cantidad de lanzamientos y blocajes realizados, analizado mediante Dartfish.

## 2. RESULTADO.

Las técnicas de lanzamiento más frecuentes durante el juego son el gesto técnico rotativo y el gesto técnico lineal, siendo el rotativo más empleado. A nivel defensivo, la extensión completa del cuerpo para el bloqueo del balón no siempre se realizaba de manera adecuada. Con el tipo de lanzamiento se pretendía analizar como el balón avanza a portería contraria.

Durante todos los partidos analizados de los 4 equipos, se obtuvieron las siguientes medias y desviaciones estándar en los lanzamientos:  $106,9 \pm 8,6$ , de los cuales el número de goles medios fueron  $12 \pm 4,2$ . De todos esos lanzamientos, la media de blocajes fueron  $93,01 \pm 7,72$ . Dentro de todos los tiros realizados, la media del gesto técnico realizado por partido es de  $12,77 \pm 3,69$ , de los cuales, el gesto técnico rotatorio acabado en gol fue de  $12 \pm 4,24$  y el gesto técnico lineal acabado en gol fue de  $8,67 \pm 0,95$  (tabla 1).

Tabla 1.  
Relación de lanzamientos con goles y gestos técnicos.

	Lanzamientos	Goles	Blocajes	Gesto técnico	Gesto técnico rotatorio	Gesto técnico lineal
Media	106,9	12	93,01	12,77	12	8,67
SD	8,6	4,2	7,72	3,69	4,24	0,95

De manera desglosada se puede decir que el primer equipo realizó 100 lanzamientos (15 acabaron en gol y 85 fueron bloqueados). 8 de los goles se realizaron mediante el gesto técnico de lanzamiento con giro, y 7 mediante el gesto técnico de lanzamiento lineal. En el aspecto defensivo, recibieron el mismo número de tiros, de los cuales bloquearon 89 y encajaron 11 goles. 9 de esos goles fueron recibidos debido a una mala colocación defensiva.

El segundo equipo, que se enfrentó al primero, realizó 9 goles con el gesto técnico rotatorio, y 2 con el lineal. Realizó igualmente 100 lanzamientos, pero fueron bloqueados 89. Tanto el primer como el segundo equipo, en la mayoría de sus lanzamientos, los balones iban en buena trayectoria hacia la portería. Tan solo, por parte del primer equipo, 2 balones fueron fuera del rango de portería, y por parte del segundo, 8 balones fueron fuera.

El tercer equipo sumó 115 tiros a portería, de los cuales 10 tan solo acabaron en gol. Los 10 goles conseguidos fueron mediante lanzamiento rotatorio, ninguno fue por lanzamiento lineal. Tan solo 4 de sus tiros no fueron a portería, y se señaló 1 penalti a su favor y 2 en contra, en los 3 casos fueron gol. A nivel defensivo recibió por parte del cuarto equipo 115 tiros, de los cuales encajó 18.

Por último, el cuarto equipo anotó 8 goles con la técnica de lanzamiento rotativa y 10 mediante lanzamiento lineal, aunque la mayoría de sus goles fueron por desajustes de espacio y colocación defensiva del equipo rival.

Durante el juego en ataque, mediante el sistema Polar Team, se calculó que la frecuencia cardíaca osciló entre 110 y 158. El promedio de la frecuencia cardíaca del primer equipo fue de 147, el segundo equipo fue de 122, el tercer equipo tuvo una frecuencia de 168 y el cuarto de 135.

Así pues, durante el ataque, la frecuencia cardíaca media que se obtuvo fue de 142.

Durante la defensa se verifica que la frecuencia cardíaca de los equipos osciló entre 100 y 137. La frecuencia cardíaca general para todos los equipos a la hora de defender oscilaba en una media de 122.

También se evaluó la frecuencia cardíaca en estado de reposo, esta oscilaba entre 80. La media de la frecuencia cardíaca del primer equipo era de 60, el segundo de 73, el tercero de 68 y el cuarto de 66.

También se hizo un registro de la frecuencia cardíaca máxima de todos los equipos, esta alcanzó los siguientes puntos; el primer equipo llegó hasta 195-197, el

segundo entre 177-195, el tercero a 181, y el último entre 182-185. El promedio total fue de 188 (tabla 2).

Fue posible hacer un registro de la frecuencia cardíaca reserva de todos los equipos, que osciló entre 17.85% y 86.99%. El promedio del primer equipo era entre 61.59% y 26.28%; el segundo de 69.49% y 67.81%; el tercero de 44.17% y 58.2%; y el cuarto equipo de 65.56% y 36.73%. Se observa que la media total de todos los equipos era de 60.20% cuando realizaban el ataque y de 43.60% cuando defendían (tabla 2).

Tabla 2.  
*Frecuencia cardíaca durante diferentes partidos.*

	Frecuencia cardíaca media (Defendiendo)	Frecuencia cardíaca media (Atacando)	Frecuencia cardíaca máxima	Frecuencia cardíaca en reposo
Media	122	142	183,5	66,88%
SD	19	18	7,8	5,61%

### 3. DISCUSIÓN.

Silva et al. (2010) concluyen que el fallo defensivo se produce por la inadecuada posición en el campo o a un lento posicionamiento defensivo. Algo que también se observó en el estudio realizado.

Muñoz (2013) encuentra un porcentaje de casos mayor de lo esperado en acciones en las que hay gol cuando los jugadores de la competición masculina utilizan la técnica rotativa, apoyando de la misma forma esta teoría, ya que se considera que el lanzamiento rotativo es la técnica más segura y eficaz.

Molik et al., (2015) comenta sobre cómo los jugadores con DSV B2 y B3 son más efectivos durante las fases ofensivas del juego que los B1, los cuales son más activos a nivel defensivo, aunque en este estudio esta variable no fue considerada, la especificidad de considerarla en un futuro sería interesante.

Este mismo autor señala que los lanzamientos giratorios son usados con mayor frecuencia debido a la mayor velocidad de la pelota. Tal vez un mayor desarrollo de los métodos de entrenamiento podría ser útil para aumentar la eficacia del tiro.

Link y Weber (2018) discuten sobre el hecho de que la técnica de rotación puede tener el potencial para favorecer la velocidad debido a un mayor trayecto de aceleración. Sin embargo, estos tiros necesitan de una mayor precisión, por lo que una mala técnica puede mandar el balón fuera.

Otros estudios donde en el lanzamiento se centra una de las esencias del juego, como pueda ser Waterpolo o golf (Cotteril y Collins, 2004), hablan de cómo, a medida que los valores de frecuencia cardíaca aumentan, disminuyen la precisión de tiro, por lo que se podría considerar el menor número de goles con

respecto al paso del tiempo, fatiga acumulada y elevada frecuencia en los jugadores.

Parece relevante analizar las circunstancias en las que el equipo esté en posesión del balón, ejerciendo un comportamiento en la frecuencia cardíaca del deportista, y en consecuencia a su rendimiento, hecho apuntado también por García y Ardá (2007) y García et al., (2007).

Con la realización de ejercicio, es obvio que la frecuencia cardíaca va en aumento, pero se debería vislumbrar que el contexto y autoimposición del jugador durante el juego, que también puede ejercer una carga física y cognitiva, siendo esta una mayor respuesta y carga fisiológica, hecho que también apunta García et al., (2007).

#### 4. CONCLUSIÓN.

Bowerman et al., (2011) constataron que la velocidad del lanzamiento es mayor en el caso del Lanzamiento en giro, aunque este dato está registrado sin tener en cuenta las características de los jugadores que lanzan el balón.

Link y Weber (2018) concluyen que los tiros de rotación prometen una mayor tasa de goles, así como que cada decisión táctica debe considerar las fortalezas y debilidades de los jugadores a nivel individual, las opciones para contraatacar y variabilidad. Describen que hay una mayor tasa de goles en hombres que aplicar mayor fuerza, pues esta conlleva a mayor velocidad en la pelota, sugiriendo la ventaja en la fuerza.

Monezi et al., (2018) observó una reacción directa entre la distancia que se recorre para lanzar, el tiempo usado y la velocidad de los jugadores, afirmando que el giro presenta mejores resultados debido a una consecución de mayor velocidad y recorrido, aunque hacen uso de más tiempo a la hora de lanzar. En este sentido, los entrenadores pueden utilizar los hallazgos del estudio para una mejor planificación y prescripción de una capacitación física y técnica efectiva.

Tras el análisis de los diferentes partidos de Goalball con el programa Dartfish, se concluye que el gesto técnico se ejecuta correctamente en la mayoría de lanzamientos, pero el gol viene procedido por errores en la colocación defensiva o una mala técnica de posicionamiento, al igual que hay una mayor probabilidad de que se produzca gol cuando el lanzamiento es con giro, sin embargo el tiro a ras del suelo es el más frecuente.

El tronco es la parte del cuerpo que más se emplea para bloquear la pelota durante la defensa de los lanzamientos, así pues esta conclusión ya fue corroborada por Muñoz (2013).

Se concluye también que la variedad técnica es reducida y el número de goles no es tan alto para todos los lanzamientos producidos. El número de estos disminuye en mayor medida en la segunda parte, probablemente por el cansancio. En cuanto al análisis de frecuencia cardíaca hay una clara diferencia en el promedio de frecuencia máxima a la hora de atacar (142 de media) en comparación a la hora de defender (122 de media).

En cuanto a la frecuencia cardíaca de reserva, la media total de todos los equipos cuando atacan es de 60.20% y 43.60% cuando se defiende, sin embargo, la frecuencia cardíaca reposo tiene un promedio de 67. Hay una correlación lineal entre frecuencia cardíaca y consumo de oxígeno máximo ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ), por lo que podemos hablar que su consumo podría estar en un estadio bajo. Una frecuencia cardíaca de reserva de 60 nos indica un consumo pues de 60%  $VO_{2m\acute{a}x}$ , una respuesta óptima para obtener beneficios cardiovasculares (Karvonen et al., 1957). Oscilando en un umbral aeróbico, con una concentración de lactato oscilante entre 1-2 (Pallares y Morán, 2012).

La frecuencia cardíaca máxima estaba por encima del 70%, por lo que podemos hablar de un esfuerzo aeróbico intenso. El incremento de esta frecuencia se produce sobre todo cuando el equipo está en posesión del balón y disputa el lanzamiento. Su disminución está a la hora de defender.

La frecuencia ayuda a valorar la intensidad del esfuerzo, así pudiendo concluir que, si llega a niveles tan altos, en un juego de estas características, el trabajo físico así como su rendimiento están a niveles más bajos del que se requiere para jugar.

Estrés, ansiedad, y el estar desentrenados son factores muy condicionantes para predecir esto, aún sabiendo que son equipos federados que compiten a nivel nacional.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Alwan, A. (2011). *Global status report on noncommunicable diseases 2010*. Geneva, Suiza: World Health Organization.

Bowerman, S., Davis, R., Ford, S., Nichols, D. (2011). Phases of Movement of Goalball Throw Related to Ball Velocity. *Insight*, 4: 153-9.

Cotterill, S., Collins, D. (2004). *Heart rate deceleration characteristics across shot types in golf*. Abstracts annual conference of the british association of sport and exercise sciences: 173-4.

García, O., Ardá, T., Rial, A., Domínguez, E. El comportamiento de la frecuencia cardíaca del futbolista profesional en competición. ¿Es posible explicarlo a partir del contexto de las situaciones de juego? *Motricidad. European Journal of Human Movement* [en línea] 2007, 19 (Diciembre-): [Fecha de consulta: 16 de octubre de 2017] Disponible en: <<http://www.uacm.kirj.redalyc.org/articulo.oa?id=274220371003>> ISSN 0214-0071

García, P., Argudi, F., y Alonso, J. I. (2007). Validación de un entrenamiento de observadores para el análisis de una microsituación de juego en waterpolo. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 12(109), 1-18. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd109/validacion-de-un-entrenamiento-de-observadores-en-waterpolo.html>.

IBSA (2010). *IBSA Goalball Rules 2010-2013*. Available at: <http://www.ibsasport.org>;

accessed on: 10.07.2012

Karvonen, M.J., Kentala, E., Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Annales Medicinae Experimentalis Et Biologiae Fenniae*, 35(3), 307-15.

Link, D., y Weber, C. (2018). Finding the gap: An empirical study of the most effective shots in elite goalball. *PLoS ONE*. 13(4): e0196679.

Molik, B., Morgulec-Adamowicz, N., Kosmol, A., Perkowski, K., Bednarczuk, G., Skowronski, W., Gomez, M.A., Koc, K., Rutkowska, I., Szyman, R.J. (2015). Game Performance Evaluation in Male Goalball Players. *Journal of Human Kinetics*, 48, 43-51.

Monezi, L.A., Magalhaes, T.P., Morato, M.P., Mercadante, L.A., Furtado, O.L., y Misuta, M.S. (2018). Time-motion analysis of goalball players in attacks: differences of the player positions and the throwing. *Sports Biomechanics*.

Morato, M.P., Gomes, M.S.P., y Almeida, J.J.G. (2012). Os processos auto-organizacionais do goalball. *Revista Brasileira de Ciências Esporte*. 34(3): 741-60.

Morato, M.P., Furtado, O.L., Gamero, D.H., Magalhaes, T.P., y Almeida, J.J. (2017). Development and evaluation of an observational system for goalball match analysis. *Revista Brasileira de Ciências Esporte*. 39(4): 398-407.

Muñoz, J. (2013). *Análisis de los indicadores del rendimiento competitivo en goalball*. Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura, Extremadura.

Pallarés, J.G., Morán-Navarro, R. (2012). Propuesta metodológica para el entrenamiento de la resistencia cardiorrespiratoria. *Journal of Sport and Health Research*. 4(2):119-36.

Silva, G.P., Pereira, V.R., Deprá, P.P., y Gorla, J.I. (2010). Tempo de reação e a eficiência do jogador de Goalball na interceptação/defesa do lançamento/ataque. *Revista Motricidade*, 6(4), 13-22.

Pilianidis, T., Christodoulos, A., Douda, H., Anastos, A., Tokmakidis, P.S. (2005). *Heart rate responses and blood lactate concentration of goalball players during the game*. (10<sup>th</sup> Annual Congress of the European College of Sport Science). Belgrad, Serbia.

Fecha de recepción: 5/9/2018  
Fecha de aceptación: 23/10/2018