

REVISIÓN

LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN ATLETAS DE BALONMANO

The pliometrics exercises and your influence in the development of the explosive force in athletes of handball

M. Sc. Carlos Manuel Girón-Tamayo, Profesor auxiliar, Universidad de Granma,
cgiront@udg.co.cu, Cuba

M. Sc. José Enrique Fernández-Moreno, Profesor auxiliar, Universidad de Granma,
jfernandezm@udg.co.cu, Cuba

M. Sc. Mayais Lucia Muelas-Matos, Profesora auxiliar, Universidad de Granma,
mmuelam@udg.co.cu, Cuba

Recibido: 14/09/2017-Aceptado: 15/10/2017

RESUMEN

El desarrollo de la fuerza explosiva en el deporte de balonmano constituye una necesidad imperiosa para poder suplir las exigencias del juego moderno. En esta disciplina deportiva la estatura de los jugadores ha constituido una barrera difícil de franquear para poder alcanzar un resultado significativo en los principales encuentros deportivos del calendario nacional. Sobrepasar esta barrera solo es posible alcanzando niveles significativos de desarrollo en la fuerza explosiva para los diferentes planos musculares, lo que se ha visto estancado con los métodos tradicionales para el desarrollo de la fuerza llevando a experimentar otras vías. De ahí la aplicación de un sistema de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la potencia muscular adaptado a una muestra de 10 atletas de la categoría juvenil del sexo femenino del deporte de balonmano. Los resultados de este equipo fueron procesados estadísticamente aplicándose la correlación de Pearson. En este caso las atletas mejoraron los resultados Físicos Deportivos.

Palabras claves: ejercicios pliométricos, planos musculares, desarrollo de la fuerza, fuerza explosiva

ABSTRACT

The development of explosive strength in sports handball constitutes a tremendous need so as to achieve the needs of modern game.

In both sport disciplines the size of players has constituted a handicap so hard to overcome, so as to obtain a relevant result in the most important sport competitions of the national sport calendar. To overcome this handicap is only possible, acquiring significant levels in the development of explosive strength in the different muscular plans. Which has been stocked with the use of traditional methods to achieve the development of strength, using other ways to get that. From this point of departure we suggest to apply plyometrics exercises to develop muscles power, adapted to a group of 10 athletes of junior category, female players of handball. The results of this team were processed from the statistical point of view applying the correlation of Pearson (theory).

Key words: plyometric exercises, muscular plane, development strong, explosive strong

INTRODUCCIÓN

El Balonmano al ser un juego deportivo de colaboración y oposición, se necesita en gran medida de la potencia muscular para poder vencer los ejercicios del juego, tanto en su fin ofensivo como defensivo.

La potencia es sinónimo de fuerza en un laxo de tiempo corto (fuerza x velocidad), la mayoría de las acciones que desarrollan los jugadores en el terreno deben ser ejecutadas con una potencia máxima en el tren inferior con los despegues para ejecutar lanzamientos, bloqueos, rebotes, salidas al contraataque desde la defensa, así como la del tren superior sobre todo en los lanzamientos y controles del adversario.

La velocidad y la fuerza son dos componentes virtuosos de la amplitud, encontrados en grados variables en casi todos los movimientos atléticos, la combinación de velocidad y fuerza es poder. Para muchos entrenadores mejorar el poder es la clave para reforzar la actuación, en el caso del Balonmano, la potencia muscular, la preparación técnica, táctica, psicológica y teórica, deben conjugarse con la forma de pensar y actuar.

Históricamente el Balonmano Granmense adolece de jugadores de estatura alta, que puedan suplir las exigencias que desde el punto de vista táctico impregnan los sistemas de juegos, esta insuficiencia se agudiza en el sexo femenino.

Como forma para atenuar esta insuficiencia tradicionalmente se ha venido trabajando en el desarrollo de la fuerza explosiva con métodos clásicos entre los que se encuentran los circuitos de fuerza, repeticiones de saltos, escalamiento etc., y a quien (Ozolin, 1989) la define como la

capacidad del sistema neuromuscular para realizar movimientos balísticos con el propio peso corporal u objeto externo y que no están precedidas de algún movimiento,

La fuerza en sentido general juega un papel de suma importancia en el desarrollo de la saltabilidad y potencia de los tiros, todo esto si no se ejecuta con velocidad es muy difícil que sea efectivo.

Los ejercicios pliométricos en el desarrollo de esta capacidad a partir de la preparación especial y los resultados competitivos que de ella se desprendan constituyen nuestro principal objetivo.

DESARROLLO

El término de pliometría se utiliza para describir el método de entrenamiento que busca reforzar la reacción explosiva como resultado de aplicar lo que los filósofos denominan “ciclo de estiramiento - acortamiento”.

Muchos autores proponen para el trabajo de contracción muscular al método pliométrico.

Zatsiorsky (1989) fue quien utilizó en 1966 por primera vez, el vocablo “pliométrico”. El autor buscaba con este término expresar el alto grado de tensión que producía un grupo muscular en la sucesiva y veloz secuencia de tensión excéntrica-contracción concéntrica. Paralelamente el profesor Rodolfo Margaría realizaba en Milán investigaciones fisiológicas y biomecánicas de este “nuevo” tipo de movimiento, considerando al conjunto del grupo muscular como un todo. Se reconoce la importancia de la contracción isotónica del músculo pre-estirado llevando a expresar a dicho autor: “...en casi todo tipo de ejercicio muscular la contracción pura isotónica o isométrica es una excepción”.

Según (Chu, 1993, citado por Morán y Rojas, 2013) el verdadero término pliométrico fue acuñado por primera vez en 1975 por Fred Wilt, un entrenador de atletismo de los Estados Unidos.... “es un término de raíz latina, plyo+metrics se interpreta que quiere decir aumento mensurables“. Independientemente a esto algunos autores Soviéticos venían tocando este término desde la década del 60 con los resultados del mundialmente conocido Valery Brumal.

Pliometría: conceptos generales según distintos autores y su aplicación:

Según Chu y Meyer (2016) es el ciclo de extensión acortamiento donde intervienen dos factores musculares: a) componentes elásticos en serie (incluye a los tendones y al material contráctil)

b) componentes en paralelo

Principiantes: 60 a 250 saltos

Intermedios: 100 300 saltos

Avanzados: 120 a 450 saltos

Todo depende del tipo de pliometría.

En cuanto a distancias: entre los 30 y los 100 metros según el nivel.

Recuperación: 48 a 72 horas entre sesiones y no menos de 4 días antes de una competencia importante.

García (1999) habla de una capacidad reactiva del músculo que es determinante en las acciones deportivas. Ciclo de estiramiento acortamiento de alta velocidad de ejecución.

El músculo se trabajará pasando por una fase excéntrica, una isométrica de muy corta duración y una concéntrica.

En el libro “La Fuerza” de manso encontramos la siguiente recomendación a la hora de prescribir los entrenamientos pliométricos teniendo en cuenta la intensidad y el volumen:

- 1- Baja hasta 400 saltos x sesión
- 2- Moderada hasta 350 saltos
- 3- Alta hasta 300 saltos
- 4- Muy alta hasta 200 saltos

Además plantea otra forma de dosificar según el contenido del trabajo pliométrico:

- 1- Neural: 50-80 saltos
- 2- Neuromuscular: 60-100 saltos
- 3- Neurometabólica: 60-150 saltos

Recuperación: 1'-3'-5',10' según tipo.

Cometti (1998) la contracción pliométrica es la más utilizada en los gestos deportivos y por supuesto la más natural.

Simple: 8 a 20 series de 10 a 15 saltos (3')

Media: 6 a 12 series de 6 a 10 saltos (5')

Intensa: 6 a12 series de 6 a 10 saltos (7')

También habla de combinar pliometría con otras contracciones y con cargas.

Recuperación: 72 horas si es baja o media

10 y hasta 15 días en el caso de ser intensa

Bompa (1993) es el ciclo estiramiento-acortamiento o reflejo de estiramiento miotático.

Son aquellos ejercicios donde los músculos se cargan en una contracción excéntrica, seguida inmediatamente de una contracción concéntrica. “Un músculo estirado antes de una contracción, se contraerá luego con mayor fuerza y velocidad.

La acción pliométrica depende del reflejo de estiramiento que se da en el vientre muscular (este reflejo percibe el grado de estiramiento muscular e impide los sobre estiramientos).

Bompa recomienda una progresión para jóvenes desde los 14 a los 16 años donde se aplicará una pliometría de bajo impacto.

Luego de estos años de adaptaciones progresivas se irán introduciendo ejercitaciones de mayor envergadura.

Niveles de intensidad

- 1- máxima: 120-150 saltos (8'-10')
- 2- muy alta: 75-150 saltos (5'-7')
- 3- submáxima: 50-250 saltos (3'-5')
- 4- moderada: 150-200 saltos (3'-5')
- 5- baja: 50-300 saltos (2'-3')

Bosco (2000) es el ciclo estiramiento-acortamiento que es estimulada tanto en la estructura neurogénica (función inhibitoria del OTG y la función excitadora del reflejo miotático) como en la miogénica.

Los saltos en profundidad se deben realizar desde una altura óptima de caída.

No es aconsejable utilizarlos con niños menores de 10-12 años dado que no son capaces de soportar grandes cargas de estiramiento. Desde los 12 y hasta los 15 años podrán soportar cargas moderadas.

Las condiciones óptimas se habrán de alcanzar entre los 20 y los 25 años.

La dosificación rondará entre los 80 y los 100 saltos desde alturas inferiores al comienzo hasta alturas óptimas en los deportistas de nivel y con volúmenes probablemente mayores (150), dependiendo mucho del nivel de intensidad.

El trabajo pliométrico es cuando ocurre una contracción excéntrica – concéntrica varias veces en un período de tiempo lo más corto posible venciendo un gradiente de fuerza determinado ya sea, por peso corporal o de un objeto en específico. En los juegos deportivos esto se traduce en el juego al balón y el propio peso corporal del atleta, además de la oposición del adversario.

El entrenamiento de la potencia muscular es de naturaleza estrictamente anaerobia y se utiliza en el Creatín Fosfato como fuente energética que permite, acumular un máximo de energía al músculo, antes de un simple acto explosivo empleando una potencia máxima, por tanto el trabajo realizado es anaerobio alactácido.

Ramírez, Andrade, e Izquierdo (1913) han demostrado cómo a través del entrenamiento pliométrico —ejercicios de saltos, carreras cortas y lanzamientos— los deportistas jóvenes pueden incrementar significativamente su rendimiento físico y, con ello, también su rendimiento competitivo.

El objetivo fue analizar la efectividad de este tipo de entrenamiento en la mejora física de los deportistas, teniendo en cuenta además variables como los tiempos de descanso, la frecuencia de entrenamiento y la superficie sobre la que se realiza. “A diferencia de otros ejercicios — explica Ramírez—, los pliométricos requieren poco material, espacio y tiempo, por lo que tienen gran eficiencia práctica dentro del plan de entrenamiento de los deportistas”

Verkhoshansky (1999) confirma que los métodos y la filosofía del entrenamiento de los practicantes de deportes de fuerza rápida son diferentes respecto a los utilizados en el Bodybuilding. Verkhoshansky afirma que los bodybuilders concentran su atención en las proporciones del cuerpo y en la armonía de la figura, mientras que los practicantes de deportes de fuerza rápida deben preocuparse, sobre todo, por sus ligamentos y sus tendones

La teoría de la preparación de la fuerza de Verkhonshanshky constituye un nuevo paso hacia delante en el desarrollo de las consecuencias en el campo de las capacidades motoras. Esta teoría se basa en conocimientos experimentales y, actualmente, representa el nivel más elevado de análisis de la capacidad motora y de las relaciones de ésta con otras capacidades

motoras. Esta teoría se basa en conocimientos experimentales y, actualmente, representa el nivel más elevado de análisis de la capacidad motora y de las relaciones de ésta con otras capacidades.

En términos generales, según González y Gorosteaga (1995) plantean que la fuerza está en relación con:

1. Composición muscular, sobre todo con el porcentaje de fibras rápidas.
2. La frecuencia del impulso.
3. La sincronización.
4. La coordinación intermuscular.
5. Las capacidades de fuerza máxima de salida y de aceleración.
6. La velocidad de acortamiento del músculo.

Es importante tener en cuenta por la complejidad del trabajo pliométrico, este debe dividirse en tres etapas fundamentales: ejercicios elementales, intermedios y avanzados. Adaptando a estos las particularidades individuales del jugador, en este caso el entrenamiento se completa paralelamente con un programa de resistencia complementaria.

Villamagna (1999) define como “activar un músculo primero mediante una fase excéntrica para pasar enseguida a activar una fase concéntrica que sigue de forma natural. Actúa así lo que los fisiólogos denominan el ciclo estiramiento-acortamiento del músculo.

Este ciclo de estiramiento y acortamiento del músculo es posible gracias a los filamentos de miosina y actina alternados entre sí (primero un juego de filamentos de miosina y a continuación uno de filamentos de actina), con repetición de secuencia a toda la longitud de la miofibrilla que compone al músculo. Los extremos de los filamentos de miosina y actina se superponen entre sí y en presencia de iones de calcio entran en interacción tanto física como química y hacen que se deslicen los filamentos de actina y miosina unos contra otros, los extremos de los filamentos de actina se deslizan literalmente sobre los extremos de los filamentos de miosina, lo que constituye el mecanismo de la contracción muscular o acortamiento del músculo.

Lo que ocurre con los ejercicios pliométricos es que el músculo siempre posee su longitud normal de estiramiento y acortamiento en cada ejecución, ya que si ocurre lo contrario, es decir cuando la longitud de acortamiento es mucho menor que la normal su fuerza de contracción se

debilita en gran medida y además cuando se estira más de los límites no se contrae con tanta fuerza como sería posible ya que la posición del músculo en su longitud normal es óptima para la potencia muscular de la contracción y esto se logra con la aplicación de estos ejercicios.

En cuanto a la forma de evaluar la pliometría (Villamagna, 1999) propone los siguientes test que han sido utilizados durante varios años:

1. El Squat Jump o salto de talón.
2. El Countermovement o contra movimiento jump.
3. El Drop jump (salto vertical)

Como aclaración final hay que tener en cuenta que, en relación a los otros métodos de preparación de fuerza, el método Pliométrico conlleva riesgos de lesiones. Solo puede utilizarse en deportistas muy bien preparados con un alto nivel de fuerza máxima y fuerza explosiva, una gran movilidad articular y gran capacidad de coordinación. También es preciso prestar especial atención a la técnica de ejecución de los ejercicios, puesto que incluso pequeñas desviaciones técnicas pueden provocar graves lesiones. Desde ya es importantísimo que al realizar ejercicios pliométricos se hagan con un buen calzado y en un terreno (suelo) adecuado, es decir blando, para evitar cualquier tipo de lesión (micro traumatismos).

La velocidad y la fuerza son los componentes virtuosos de la aptitud encontrados en grados vertebrales en casi todos los movimientos atléticos. A ellas les sumamos una correcta flexibilidad como uno de los factores que determinan el nivel del deportista en distintas modalidades. La carencia de flexibilidad puede complicar la asimilación de hábitos motores.

Una movilidad articular insuficiente limita el nivel de los índices de fuerza, velocidad y coordinación; provoca una disminución de la economía y suele ser causa de lesiones musculares y ligamentosas.

Para el trabajo Pliométrico es indispensable desarrollar la flexibilidad de forma completa en el proceso de preparación física general y de aumentar la movilidad en las articulaciones más importantes para cada disciplina deportiva en el proceso de preparación física especial. Si bien es común mencionar que una adecuada flexibilidad es un factor importante para prevenir lesiones, sin embargo cabe señalar que una excesiva flexibilidad puede presentar consecuencias negativas, como por ejemplo la desestabilización de las articulaciones y el

aumento de lesiones. Los deportistas, con ligamentos excesivamente elongados o laxos, deben aumentar la resistencia de los mismos con un adecuado entrenamiento de la fuerza.

En cambio un deportista con poca flexibilidad debe entrenarla para lograr una adecuada ejecución del movimiento deportivo y disminuir el riesgo de cierto tipo de lesión.

El nivel de flexibilidad esta limitado, ante todo, por la tensión de los músculos antagonistas, por ello, la flexibilidad depende de la capacidad de combinar la tensión de los músculos que efectúan el movimiento con la relajación de las músculos elongados (Matvieiev, 1983).

Pliometría nos enseña a evaluar, seleccionar y establecer una secuencia de ejercicios con los cuales crear programas ideales basados en necesidades y objetivos individuales. Asimismo encontramos nueve rutinas de entrenamiento para deportes específicos, como el balonmano.

MUESTRA Y METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta investigación se tomó como población las 20 atletas de balonmano que forman parte de la matrícula juvenil femenina de la EIDE "Pedro Batista Fonseca" de la provincia de Granma.

Con estas atletas se desarrolló un trabajo, escogiendo 10 como parte de un grupo experimental, lo que representa el 50% de la población, con el resto se trabajo a manera de control.

Dentro de las características de la población debemos señalar que presentan una edad promedio de 16,8 años con una estatura media de 167,1cm y su experiencia deportiva está en los 4 años como media general.

Para determinar los grupos, experimental y de control, primeramente se le aplicó una prueba de despegue al inicio de la etapa de preparación física general. La selección de estos grupos se realizó de la siguiente forma:

Se ordenaron las marcas realizada en la prueba, se tomó en ese orden un atleta para el grupo experimental y el otro para el de control. De esta forma se equilibró la calidad de la muestra para que ninguno de los grupos se beneficiara con la selección.

Una vez confeccionados los grupos se comenzó el trabajo partiendo de los objetivos propuesto, primeramente se inicio con un trabajo de fuerza y después se aplicó el sistema de ejercicios pliométricos.

Para poder realizar estos ejercicios pliométricos, se realizó un primer test al inicio de la etapa de preparación física general para comprobar el nivel de preparación en que se encontraban las atletas al comenzar el macrociclo. A partir de aquí durante la etapa se aplicó un trabajo con fuerza en todas sus manifestaciones, fundamentalmente en la fuerza máxima y resistencia de la fuerza.

La preparación de la selección con vista al evento fundamental comprendió 32 microciclos o semanas de las cuales 26 se ocuparon en el período preparatorio (80%) y 6 el periodo competitivo representando el (40%) del total.

De las 26 semanas del período preparatorio 16 se dedicaron a la preparación general y 10 a la preparación especial. El trabajo Pliométrico se aplicó en las 12 últimas del período preparatorio, después de un desarrollo general de la fuerza y movilidad en las 14 semanas iniciales.

Después de terminado este trabajo se comenzó a aplicar el sistema de ejercicios Pliométricos, en tres secciones por micros, con un tiempo de duración entre los 30 y 45 minutos por sesión y un total de repeticiones entre 100 y 150.

Para esto se aplicó una batería de ejercicios en cada sesión, la cual comprendía 10 ejercicios para las extremidades superiores y 10 ejercicios para las extremidades inferiores en un tiempo de ejecución que oscilaba entre los 8 y 10 segundos para cada ejercicio, con una cantidad de repeticiones entre 8 y 10 a intensidad máxima, cantidad de series entre 3 y 5, recuperación entre serie 10 segundos y recuperación entre ejercicios de 2 a 3 minutos.

Dosificación de los ejercicios pliométricos: tren superior

Ejercicios	Volumen en tiempo (seg)	Repeticiones	Intensidad	# de serie	Recup/serie (seg)	Recup % ejerc (min)
Rebote contra la pared	8-10	8-10	Máxima	3-5	20-30	2-3
Plancha con bote	6-8	8-10	Máxima	2-3	20-30	3-5
Carretillas	8-10	8-10	Máxima	2-3	20-30	3-5
Escalar en carretillas	8-10	8-10	Máxima	2-3	20-30	3-5

Acceso en planchas simultaneas	8-10	8-10	Máxima	2-3	20-30	3-5
Lanzamiento del balón medicinal (1kg)	8-10	8-10	Máxima	2-3	30-60	3-5
Lanzamiento del balón medicinal (3kg)	8-10	8-10	Máxima	2-3	30-60	3-5
Lanzamiento del balón medicinal (5kg)	8-10	8-10	Máxima	2-3	30-60	3-5
Alón sobre la liga	8-10	8-10	Máxima	2-3	30-60	3-5
Barra	6-8	8-10	Máxima	2-3	30-60	3-5

Dosificación de los ejercicios pliométricos: tren inferior

Ejercicios	Volumen en segundos	Repeticiones	Intensidad	# de serie	Recup/serie (seg)	Recup % Ejerc (min)
Salto simultaneo con dos (2) pies en el lugar	8-10	8-10	Máxima	3-5	30	2-3
Salto alterno con un (1) pie en el lugar	8-10	8-10	Máxima	3-5	30	2-3
Salto múltiple con dos (2) pies en desplaz.	8-10	8-10	Máxima	3-5	30-60	3-5
Salto múltiple con un pie (estilo triple)	8-10	8-10	Máxima	3-5	30-60	3-5
(3) pasos y saltos con un solo pie	8-10	8-10	Máxima	3-5	30-60	3-5
Saltar una cuerda con plano inclinado	8-10	8-10	Máxima	3-5	30-60	3-5

Salto con dos pies sobre obstáculos	8-10	8-10	Máxima	3-5	30-60	3-5
Salto laterales sobre obstáculos	8-10	8-10	Máxima	3-5	30-60	3-5
Salto de diferentes alturas	8-10	8-10	Máxima	3-5	30-60	3-5
Escaleras	8-10	8-10	Máxima	3-5	30-60	3-5

Esta investigación se apoya en variados métodos de investigación a nivel teórico y práctico, que sustentan la fuerte concepción del sistema de ejercicios que se propone. Esta expresión se complementa con la aplicación del método de análisis documental, que permitió pasar revista a los diferentes ejercicios y parámetros que aparecen en las bibliografías existentes y adaptados a las necesidades de las atletas, revisándose la teoría al respecto de varios autores.

En la utilización del método de la medición, previamente se realizó una puntualización de lo que queremos medir, de forma tal que esos conceptos expresaran la realidad que queremos estudiar, pues de no ser capaces de determinar conceptualmente lo que medimos, no tienen ningún sentido los valores obtenidos, no obstante, se tuvo en cuenta que no basta establecer el concepto necesario de lo que deseamos medir, sino que éste debe ser cuantificable.

Además la medición nos permitió realizar una comparación mediante la cual se determinaron las relaciones entre unos componentes y otros.

Todos los elementos fueron medidos antes de iniciar el período de preparación física general y después de concluir el período de preparación especial con su correspondiente valoración la que permitió precisar en que nivel se encontraban las capacidades físicas medidas, a las que se le aplicó la prueba de Sargent para determinar potencia muscular .

Mediante el experimento fue posible ejercer una influencia directa sobre las atletas bajo condiciones de control para determinar con exactitud dependencia y relaciones causales entre las variables seleccionadas.

Los procedimientos estadísticos utilizados para nuestra investigación fueron; el cálculo porcentual, la medición, el valor mínimo y máximo, la fórmula de Sargent, el método de comparación y criterio de expertos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Iniciaremos este análisis con los detalles de los resultados obtenidos en la prueba de Sargent en cada uno de los grupos estudiados.

Resultados arrojados en la prueba de Sargent.

Dept	Grupo	Mat	Primera medición					Segunda medición				
			X Peso kg	x desp cm	X potencia watt	Potencia		X peso kg	X desp cm	X potencia watt	Potencia	
						Min	Ma x				Min	Ma x
Balon mano	Contro l	10	62.4 7	35.6	639	55 0	72 5	63.3	38.7	669.6	62 0	75 7
	Exp	10	62.5 5	33.8	643	54 7	74 0	63.2	44.4	708.6	63 7	80 1

En cuanto a la variable peso (kg) en el caso específico del grupo de control observamos que no existe diferencia significativa entre la primera y la segunda medición tanto para el grupo experimental como para el de control, en cuanto al despegue en el grupo de control la diferencia que se obtiene es de 3.1cm a favor de la segunda medición sin embargo en el grupo experimental la diferencia arrojada es significativamente grande al alcanzarse 10.6 cm entre una y otra prueba. En el caso de la potencia del grupo de control es de 639 watt y 643 watt en el experimental para la primera medición, diferencia que no consideramos significativa, no obstante en la segunda prueba el grupo de control se incrementa hasta 669 watt, potencia que consideramos por debajo de las exigencias del balonmano juvenil femenino según criterio de expertos, en el grupo experimental la potencia aumento a 708.6 watt, considerada aceptable para esta categoría.

Esta variable de potencia nos da la medida de lo efectivo del trabajo en el caso de los miembros inferiores, con respuesta en elementos de juego como la salida a los contra ataques y efectividad de los tiros.

Manifestaciones de la capacidad objeto de estudio en los juegos de control realizados.

Grupo	Juegos efectuados	Tiros en saltos	Efect	%	Contraataque realizados	Efect	%	Bloqueos realizados	Efect	%
Control	9	90	52	58	100	50	50	27	13	48.1
Exp	9	110	87	79	180	100	55.5	45	33	73.3
Total	9	200	139	69.5	280	150	53.5	72	46	63.8

Se observan las manifestaciones de la capacidad objeto de estudio en los juegos de control realizados antes del evento fundamental.

Estos grupos participaron en 9 juegos de preparación, en los cuales el grupo experimental obtuvo los mejores resultados comportándose de la siguiente forma: en los lanzamientos con salto, el grupo de control realizó 90, con una efectividad de 58 %, y el experimental 110, con una efectividad 79 %, valorándose de insuficiente el caso 1 y de bueno el 2.

En los contraataques realizados la efectividad no tiene mucha diferencia y además es mala, sin embargo, en cuanto a la cantidad vemos como casi se duplican los realizados por el grupo experimental en relación con el de control.

En los bloqueos la diferencia es significativa en cuanto a la efectividad y a la cantidad realizada, valorándose de insuficiente el porcentaje en el grupo de control y aceptable el grupo de experimento.

A manera de resumen podemos decir que los resultados satisfactorios que se obtuvieron en la capacidad de fuerza explosiva son positivos para el grupo experimental, siendo superiores que los del grupo de control.

CONCLUSIONES

1. El desarrollo mostrado y la efectividad de las acciones con incidencia en la capacidad fuerza explosiva son superiores en esta disciplina deportiva, por lo que se acepta la hipótesis de que los ejercicios pliométricos incrementan la efectividad de las acciones del juego..
2. El comportamiento de las acciones de juego en la segunda mitad de los partidos denotan también incidencia del trabajo realizado con la resistencia especial como capacidad.

3. Continua siendo el déficit de estatura y envergadura el factor principal para el logro de mejores resultados deportivos en esta disciplina deportiva.
4. Las atletas en la medida que necesitaron más fuerza en los lanzamientos, la efectividad se incrementó haciéndose notar su preparación física, siendo capaces de mantener una presión constante sobre el adversario durante todos los partidos, lográndose mejorar los resultados competitivos y alcanzando así el 4to lugar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bompa, O. T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
2. Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular: aspectos metodológicos*. Barcelona: Índex.
3. Chu, A. D. y Meyer G. D. (2016). *Pliometría: ejercicios pliométricos para un entrenamiento completo*. Barcelona: Paidotribo.
4. Cometti, G. (1998). *La polimetría*. Barcelona: Índex.
5. García, J.M. (1999). *La fuerza*. Madrid.: Gymnos.
6. González, J.J. y Gorostiaga, A. E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de fuerza*. Barcelona. Index.
7. Matveiev, L.P. (1983). *Fundamentos de la Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Moscú: Editorial Ráduga.
8. Morán, L. y Rojas, R. (2013). Propuesta de ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza reactiva en voleibolistas universitarios. *Efedeportes*. Extraído el 10 de mayo de 2017 desde <https://www.google.com/search?client=firefox-b&>.
9. Ozolin, N.G. (1989). *Sistema contemporáneo de entrenamiento*. Ciudad de la Habana: Editorial Científico-técnica.
10. Ramírez, R; Andrade D.C. e Izquierdo M. (2013). Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27(10):2714-22. Extraído el 20 de mayo de 2017 desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23254550>
11. Verkoshansky, I. (1999). *Todo sobre el método Pliométrico*. Barcelona: Paidotribo.
12. Villamagna, R (1999). Preparación pliométrica. *Efedeportes*. Extraído el 6 de mayo de 2017 desde <https://www.google.com/search?client=firefox-b&>
13. Zatsioski, V.M. (1989). *Metrología Deportiva*. Moscú: Planeta.