

The background of the entire page is a photograph of a water polo match. Several players are visible in a pool, wearing swim caps and reaching for a yellow ball. A goal net is visible in the background.

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
Facultad de Cultura Física

TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN DEL TÍTULO
LICENCIADO EN CULTURA FÍSICA

**TÍTULO: Comportamiento de la ambidextreridad
deportiva en el tiro de frente en los polistas
juveniles villaclareños.**

AUTOR

Carlos Javier Dévora Martínez

TUTORES

M.Sc Paulino Camilo Casañas Morales

Dr.C Luis Ángel García Vázquez

2016

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Facultad de Cultura Física

**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN DEL TÍTULO
LICENCIADO EN CULTURA FÍSICA**

**TÍTULO: Comportamiento de la ambidextreridad
deportiva en el tiro de frente en los polistas
juveniles villaclareños.**

AUTOR

Carlos Javier Dévora Martínez

TUTORES

M.Sc Paulino Camilo Casañas Morales

Dr.C Luis Ángel García Vázquez

2016

Resumen

El informe titulado: Comportamiento de la ambidextreridad deportiva en el tiro de frente en los polistas juveniles villaclareños , es una investigación homóloga a la de Chaviano, 2015, aplicada al mismo equipo de polistas juveniles masculinos, a ellos se les aplicó un complejo de ejercicios durante la etapa de preparación especial con dosificación 50% con miembro dominante y 50 % con el miembro en depleción, para así continuar disminuyendo las diferencias motoras entre miembro izquierdo y derecho para el tiro de frente desde los 5 metros, buscando como objetivo investigativo alcanzar la concentración del hábito motor y lograr así un futuro ambidextro deportivo. El método empírico fundamental usado fue el experimento en su modalidad pre-experimento, se utilizaron además las mediciones, análisis documental, dentro del método matemático estadístico fue de gran valor el uso del rango para comparar el grado de desarrollo de ambos miembros.

Las mediciones utilizadas fueron de tipo dinámicas y cinemáticas realizadas al principio de la preparación especial como diagnóstico para conocer el estado motor en que se encontraban ambos miembros relacionado con el tiro de frente, después se procedió a aplicar el conjunto de ejercicios en agua y tierra para generalizar el nivel del hábito motor y por último se aplicó una segunda medición, al final de la preparación especial, que constató las diferencias motoras entre ambos miembros. Se concluye que los indicadores medidos mejoraron de la segunda medición a la primera, como manifestación del establecimiento de la ambidextreridad en los polistas investigados.

Summary

The report: Behavior of the sports ambidexterity in the head-on throw in the juvenile water polo athletics of Villa Clara, a homologous investigation is the one belonging to Chaviano, 2015, once the same equipment was applied of juvenile masculine poloists, to them applied them a complex of exercises during the stage of especial preparation with dosification 50 % with dominant member and 50 % with the member in decrease in the water content of an organism, stop that way continuing decreasing the motive differences between left-hand and right-hand member for the head-on throw from the 5 meters, searching like investigating objective to attain the concentration of the motive habit and achieving an ambidextrous sports future that way.

The empiric fundamental used method was the experiment in its mode experience, the measurements used themselves besides, documentary analysis, within the mathematical statistical method the use of the range to compare both members' degree of development was by great value.

The used measurements were by type dynamic and kinematic accomplished at the beginning of the especial preparation like diagnosis to know the motive status they were meeting in both members pertaining to the head-on throw, after he proceeded to apply over himself the set of exercises in water and land to generalize the level of the motive habit and finally a second measurement, at the end of the especial preparation, that verified the motive differences between both members was applicable. The fact that the measured indicators improved of second measurement at the first shot, like manifestation of the establishment of the ambidextreridad in the athletics carried out an investigation finishes itself.

Índice

Contenido

I. Introducción	1
II. Desarrollo	7
Capítulo I: Marco teórico referencial	7
Capítulo II: Marco metodológico de la investigación.....	13
Población en estudio	13
Etapas de la investigación.....	13
Métodos y técnicas.....	15
Capítulo III: Análisis de resultados	19
Tabla # 1. Resultados individuales de las primeras mediciones.....	19
Tabla # 2. Resultado estadístico grupal de la primera medición	22
Tabla # 3 Resultado individual de la segunda medición	30
Tabla # 4 Resultado estadístico grupal de la segunda medición	32
Tabla # 5: Resultados estadísticos de las primeras y segundas mediciones	33
Conclusiones	35
Recomendaciones.....	36
Bibliografía.....	37

I. Introducción

Las necesidades que hoy día presentan los deportes requieren del aumento de investigaciones científicas dirigidas a elevar los resultados deportivos en eventos nacionales e internacionales.

El Polo Acuático, es un deporte que se practica en una piscina, entre dos equipos. El objetivo del juego es anotar de un gol por encima en la portería del equipo contrario durante el tiempo del partido. En el desarrollo de acciones de juego se evidencian faltas, expulsiones temporales y definitivas, siendo en ocasiones son determinantes en los resultados a alcanzar por los equipos.

Al mismo tiempo este deporte variable o situacional se caracteriza por un elevado volumen de acciones de alta complejidad que lo distingue del resto de los deportes con pelota que se encuentran dentro de esta clasificación, ya que al desarrollarse el juego en el agua, obliga al deportista a elevar al máximo su arsenal en formas de movimientos técnicos para lograr ejecutar las acciones del deporte, realizando acciones mediante desplazamientos verticales y horizontales con o sin el balón, además de un constante contacto personal.

En la dinámica del juego, los jugadores se encuentran mediatizados por los cambios en el entorno como los compañeros, los adversarios y el balón. El carácter del juego en equipo, requieren de mayores esfuerzos para lograr el fin deseado.

Lograr que un equipo de Polo Acuático aumente el desarrollo de la ambidextridad, implica que el mismo logre una rapidez de movimiento, un grado de coordinación y una efectividad en sus tiros que se expresen la mayor efectividad de trabajo motor con ambos miembros, disminuyendo cada vez más las propias diferencias que en la actividad física pueden causar el predominio del hemisferio cerebral dominante sobre el que se encuentra en depleción, como predestina la naturaleza.

El neurofisiólogo estadounidense Erick Kandel, 1991, planteó: “que era posible incorporar producto de la actividad física a nuevas neuronas para la actividad motora de un hemicuerpo para el que originalmente no estaba preparado y así lograr un desarrollo más integral del cerebro de cualquier individuo”. Esto significaría un

cambio notable en el rendimiento de cualquier atleta, al poder desempeñarse con similar grado de destreza con sus dos hemicuerpos en las diferentes acciones técnico-tácticas, o sea lograr una ambidextreridad deportiva.

Concebido en este sentido, se abren las puertas de un sin número de posibilidades para la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos, por cuanto ampliar los horizontes en el desarrollo sensorial y motor de cualquier atleta, sería entonces una vía certera para elevar su rendimiento deportivo, hecho que resalta la importancia fundamental de esta investigación.

Al consultar las bibliografías motivo de estudio en el ámbito nacional, se reportan escasas investigaciones de ambidextreridad deportiva, solo en trabajos de diploma mediante los estudios de ambidextreridad en Esgrima por: Jiménez, 2005, Álvarez 2006; De la Celda, 2007, aplicando porcentajes diferentes en tres macrociclos de preparación respectivamente en dependencia de la etapa del hábito motor que se quiera lograr.

También relacionados con este tema de investigación se encontraron los trabajos: Evolución de la ambidextreridad en una polista juvenil villaclareña. Torres, 2013, Evolución de la ambidextreridad en una polista juvenil villaclareña. García, 2015 y el Comportamiento de la ambidextreridad en polistas escolares villaclareños producido por la influencia de un complejo de ejercicios. Chaviano, 2015.

Las investigaciones antes mencionadas delatan un determinado déficit de ambidextreridad o bilateralidad, expresando carencias en el desarrollo de habilidades técnicas para el miembro en depleción con relación al dominante natural, repercutiendo en la calidad de las acciones tácticas desarrolladas en las acciones de juego.

En el ámbito internacional se encontraron publicaciones y artículos científicos relacionados con este tema de investigación sobre el Interés de las lateralidades en el deporte. Paul Dorochenko, 2012, analizando las lateralidades en los deportes, donde el autor precisa por deporte cuál es la verdadera lateralidad de varias disciplinas deportivas.

Además Tartabull, 2011, realizó un estudio en competición sobre el grado de utilización de la pierna no dominante en el Fútbol profesional donde aun siendo un deporte variable o situacional se mantiene un determinado grado de falta de bilateralidad en los atletas investigados.

Dos investigaciones referenciales de gran importancia para este trabajo son: Throwing with different kinetic chains. Stirn, I., & Strojnik, V. (2006). Revista Portuguesa de Ciências do Desporto y el Análisis cinemático del lanzamiento con el brazo derecho e izquierdo en el Water Polo profesional español masculino, Aragón y Santos, 2010, que usó herramientas biomecánicas similares a las de la actual investigación, coincidiendo con el resto en que se delata diferentes estadios de déficit de bilateralidades y por Stirn, I., & Strojnik, V. (2006) estos autores realizan un aporte al Water Polo profesional desde el área biomecánica donde establecen un rango de entre -5 y 5 grados mediante el ángulo de salida para medir técnicamente la calidad del tiro a la portería desde el área de los 5 metros.

Una experiencia relevante fue la realizada por Chaviano 2015, quien comenzó a dar los primeros pasos en el equipo escolar masculino de Polo Acuático de Villa Clara, aplicando ejercicios con porcentajes de trabajos (30% para el miembro en depleción y el 70% para el dominante) desarrollando la generalización como fase inicial del hábito motor en la concepción de un procedimiento metodológico encaminado a lograr jugadores ambidextros en el tiro de frente desde el área de los 5 metros correspondiendo con las etapas informativa y preparatoria según Petrovsky, 1986.

La investigación que se aborda es la continuación de la realizada por Chaviano, 2015, al mismo equipo, con el que trabajó pero desarrollándose en la concepción de un complejo de ejercicios con porcentajes preestablecidos (50% para ambos miembros) para la realización del trabajo de campo a partir de fundamentos fisiológicos, permitió que los resultados deportivos en el equipo juvenil masculino de Polo Acuático de Villa Clara en estudio, mostrara relevantes avances en indicadores cinemáticos y dinámicos, los cuales proporcionaron un vasto nivel de información

acerca del comportamiento de la ambidextreridad deportiva en la población en estudiada.

Los elementos antes mencionados marcaron una brecha dirigida a desarrollar la concentración del hábito motor o etapa estandarizante o bloqueante Petrovsky, 1986 elevando sustancialmente a un nivel mayor de la evolución en sentido neurofisiológico el hemisferio cerebral en depleción con relación al dominante natural, intentando disminuir las diferencias motoras entre ambos hemisferios.

Para lograr la ambidextreridad se hace necesario concebir momentos de trabajo con ejercicios propios de la actividad deportiva que se estudian a partir de porcentajes encaminados, no solo a la concentración del hábito motor para disminuir las diferencias entre los hemisferios cerebrales, sino también para estabilizar los enlaces temporales de la corteza cerebral motora como fundamento de las teorías existentes en el desarrollo del hábito motor.

Las razones anteriores conducen hacia la situación problemática de esta investigación:

Necesidad de utilizar un complejo de ejercicios para disminuir las diferencias en el comportamiento del miembro izquierdo con relación al derecho en el tiro de frente en los polistas juveniles villaclareños.

Esta situación problemática se ve expresada en el siguiente problema científico:

¿Cómo disminuir las diferencias en el comportamiento del miembro izquierdo con relación al derecho en el tiro de frente en los polistas juveniles villaclareños?

Las intenciones de este trabajo se concentran en los siguientes objetivos:

1-Diagnosticar el desarrollo de la ambidextreridad desde el punto de vista neurofisiológico en los polistas juveniles en el tiro de frente al inicio de la preparación especial del macrociclo de entrenamiento 2015-2016.

2-Aplicar un complejo de ejercicios durante el entrenamiento deportivo con una dosificación de 50% con ambos hemicuerpos para lograr la ambidextreridad en los polistas juveniles investigados en el tiro de frente.

3-Valorar el desarrollo de la ambidextreridad producida por el complejo de ejercicios en el tiro de frente en los polistas juveniles estudiados.

Esta investigación constó de tres fases: el diagnóstico, la aplicación y la valoración.

Se investigó el equipo juvenil masculino de Polo Acuático de Villa Clara, el cual se sometió a un complejo de ejercicios con dosificación de un 50% con ambos miembros durante el entrenamiento para elevar el nivel de desarrollo de la ambidextreridad deportiva.

La etapa diagnóstica se realizó al principio de la preparación especial del macrociclo 2015-2016, mediante el tiro desde el área de los 5 metros. Se procedió a las filmación con instrumentos audiovisuales y el procesamiento de la información con el software Tracker, para de forma biomecánica medir la velocidad de salida, ángulo de salida, espacio de aceleración, tiempo y la fuerza en el tiro con ambos miembros, todas estas mediciones antes mencionadas permitieron evaluar el grado de ambidextreridad deportiva atendiendo a las mayores o menores diferencias motoras entre ambos miembros.

En la segunda fase de aplicación desde los primeros días de enero hasta mediados de marzo del 2016, se procedió a aplicar los ejercicios seleccionados con la dosificación de un 50% con ambos miembros en toda la etapa de la preparación especial hasta el periodo precompetitivo, los ejercicios se aplicaron por tres meses consecutivos, por ser el tiempo mínimo que se necesita según Zimkin, 1980, para formar o modificar los enlaces temporales en corteza motora.

Se desarrolló una tercera etapa de valoración donde se realizó una segunda medición con los mismos instrumentos de la primera a finales de marzo y en las mismas condiciones objetivas de medición que la primera, los cuales permitieron

valorar el desarrollo de la ambidextreridad con ambos miembros producido por el complejo de ejercicios aplicados en agua y tierra.

Los métodos usados del nivel teórico: el analítico-sintético y el histórico lógico.

Del nivel empírico se utilizó como método fundamental el experimento con diseño de control mínimo o pre-experimento, debido a que los jugadores fueron a la vez controles y experimentales. También se utilizó el análisis documental y como técnicas las mediciones y la videografía.

Se realizaron al inicio de la investigación las primeras filmaciones tanto con el miembro derecho como el miembro izquierdo, usando para ello el tiro desde los 5 metros a portería, que permitió diagnosticar el estado motor que presentaba cada miembro en los polistas del equipo juvenil masculino de Polo Acuático villaclareño.

Las filmaciones realizadas se procesaron por el software biomecánico Tracker y de ahí se obtuvieron los valores de los indicadores cinemáticos y dinámicos, que propiciaron el nivel de información acerca del diagnóstico inicial y la evolución de la ambidextreridad.

II. Desarrollo

Capítulo I: Marco teórico referencial

La dominancia cerebral es :“El predominio de un hemisferio cerebral sobre el otro respecto a ciertas funciones” Garcel, 1987, se sabe que a pesar que los hemisferios cerebrales aparentemente en sentido morfológico son bastante simétricos en su estructura global, no puede afirmarse que sean equivalentes desde el punto de vista funcional, es por ello que se acostumbra a usar el término de dominancia cerebral refiriéndose al predomino de un hemisferio cerebral sobre el otro respecto a ciertas funciones sensitivas y motoras.

Las neuronas del Sistema Nervioso Central se percibían como estructuras funcionalmente inmutables y anatómicamente estáticas, basado en el dogma no nuevas neuronas, no nuevas funciones, la participación del hemisferio cerebral izquierdo en el lenguaje es el ejemplo más notable estudiado de dominancia cerebral. (Bergado, 2000).

Este término neurofisiológico de dominancia no es totalmente desacertado, pues es bien conocido que algunas funciones como: habilidades numéricas, lenguaje escrito, razonamiento, lenguaje hablado, habilidades científicas, son atribuidas al hemisferio izquierdo, mientras que el hemisferio derecho se encarga de la perspicacia, de la percepción tridimensional, del sentido artístico, de la imaginación y del sentido musical.

Hablar de dominancia cerebral es algo arriesgado por las razones que se acaban de brindar, y sobre todo en el caso de los individuos zurdos, en los cuales es menos probable que sean tan puros en su expresión de manualidad con su hemicuerpo izquierdo, pues los mismos generalmente realizan un grupo de tareas con el hemicuerpo contrario con mayor facilidad que los diestros. (Hernández, 1996).

Datos obtenidos por investigadores, han demostrado que en la inmensa mayoría de los diestros, los procesos del habla están íntimamente vinculados con las funciones

del hemisferio cerebral izquierdo, por otra parte, los zurdos tienen los vínculos de sus funciones del habla relacionados con el hemisferio cerebral derecho pero en una menor dimensión, aspecto funcional que llama la atención pues marca una pauta importante de diferencia entre diestros y siniestros.

Según destacados neurocientíficos españoles tales como: Gomez, 1992 y Estrada, 2002, el cerebro es un sistema bien complejo del que se sabe relativamente poco, todos tenemos una tendencia o preferencia a un mayor uso de uno de los dos miembros llamado lateralidad. Conviene aclarar que la tendencia no implica que solo se use un lado; más bien se pueden utilizar ambos lados según los requerimientos de la tarea y la organización de nuestro cerebro.

La lateralidad es la preferencia que muestran la mayoría de los seres humanos por un lado de su propio cuerpo, también es la preferencia espontánea en el uso de los órganos situados al lado derecho o izquierdo del cuerpo, como los brazos, las piernas.

La mayoría de los seres humanos son diestros. También la mayoría muestra un predominio del lado derecho. Es decir, que si se ven obligados a elegir prefieren emplear el ojo, el pie o el oído derecho. La causa (o causas) de la lateralidad no se comprenden del todo, pero se sabe que el hemisferio cerebral izquierdo controla el lado derecho del cuerpo, y el hemisferio izquierdo resulta ser el predominante.

Se denomina ambidiestro (o ambidextro) a aquella persona que escribe con ambas manos o que utiliza ambos lados del cuerpo con similar habilidad en ambos miembros. La ambidextreridad es, sin embargo, muy rara. Incluso aquellos que son ambidiestros muestran una propensión a utilizar un lado del cuerpo más que el otro.

La base de la ambidextreridad es la plasticidad neuronal es la respuesta que da el cerebro para adaptarse a las nuevas situaciones para restablecer el equilibrio alterado.” Kandel, 1991.

La plasticidad neural o plasticidad sináptica, es la propiedad que emerge de la naturaleza y funcionamiento de las neuronas cuando éstas establecen

comunicación, y que modula la percepción de los estímulos del medio, tanto los que entran como los que salen.

Esta dinámica deja una huella al tiempo que modifica la eficacia de la transferencia de la información a nivel de los elementos más finos del sistema. Dichas huellas son los elementos de construcción del aprendizaje, en donde lo anterior modifica la percepción de lo siguiente.

En la actualidad se ha comprobado en investigaciones neurofisiológicas con personas que han sufrido algún daño en el hemisferio cerebral izquierdo han podido sustituir sus funciones con neuronas y conexiones entre ellas del hemisferio cerebral opuesto derecho para compensar el defecto, al respecto L. S. Vigotski, postuló: si algún órgano debido a la deficiencia natural, morfológica, fisiológica, genética no logra cumplir enteramente sus funciones sensitivas, motoras y de integración, entonces el Sistema Nervioso Central y el aparato psíquico del mismo, asumen la tarea de compensar este defecto para así lograr un mayor desarrollo. (Vigotski, L. 1995).

Este postulado planteado por Vigotski fue un antecedente teórico importante para tratar de explicar la teoría de la neuroplasticidad en aquel momento desconocida y que actualmente es muy novedosa y constituye el fundamento teórico sobre el cual se explica en lo fundamental el aprendizaje y la rehabilitación física.

Estas ideas científicas anteriores han dado lugar a importantes trabajos en el área de la Neurofisiología realizados por investigadores prestigiosos que han permitido la explicación del mecanismo de la neuroplasticidad a partir de la formación de nuevos complejos morfológicos y funcionales por parte de las neuronas corticales que facilita que los dos hemisferios cerebrales puedan llevar a cabo funciones básicas comunes e intercambiar las mismas tales como el análisis de la información aferente, los procesos de aprendizaje y memoria, el control de los movimientos voluntarios.

De esta manera sería importante plantear que los mapas somatotrópicos del cerebro no son rígidos y se modifican armónicamente en dependencia de las experiencias

y de las situaciones del aprendizaje produciendo cambios morfofuncionales sustanciales que se revierte en que un número importante de neuronas sensitivas y motoras puedan iniciarse en nuevas tareas fisiológicas.

El aprendizaje por tanto produce reflejos de cambios en el patrón de interconexiones de los sistemas sensoriales y motores, que se entremezclan para lograr aprender eficazmente, ya sea con el hemicuerpo dominante pero también con el contrario, y esto sólo es posible a la luz de la neuroplasticidad como mecanismo básico y esencial del Sistema Nervioso que favorece negar en cierto sentido la dominancia completa hemisférica, así como lateralidad total, por un concepto más dialéctico de los procesos neurofisiológicos: la plasticidad neuronal.

Es importante destacar que todos los factores de la neuroplasticidad en la restauración de las funciones del Sistema Nervioso son notablemente importantes para participar en el desarrollo de la cultura somestésica motora de las funciones corticales cerebrales, pero especialmente los factores de reorganización de funciones y la capacidad disponible neuronal de reserva que se destacan al asumir nuevas funciones nerviosas para las cuales inicialmente no estaban diseñadas estas células y garantizar así que puedan cumplir otras de gran importancia, dentro de ellas un nuevo aprendizaje.

Etapas de la formación del hábito motor

Según Zaldívar, 2000: “el nivel de perfección de un hábito motor puede ser establecido por el registro de la intensidad y simultaneidad del esfuerzo físico realizado, por la exactitud y la limpieza en la ejecución de los movimientos, por el resultado de la acción motora y, también, por vía del análisis biomecánico y fisiológico de la coordinación del acto motor y los procesos vegetativos”.

Este mismo autor plantea que: la formación del hábito motor transita por tres etapas o estadios que se presentan de manera consecutiva. Rudik y Puni, 1990 son del mismo criterio pero Petrovsky 1986 plantea que son cuatro etapas, destacando el nivel consciente de la acción ejecutada.

Primero, el movimiento se realiza con inseguridad y solo de manera aproximada se corresponde con la tarea motora planteada, acompañándose de esfuerzos musculares indiscriminados, en los que participan grupos musculares ajenos a la acción, lo que provoca un sustancial aumento del gasto energético.

Esta etapa se caracteriza por la irradiación de la excitación en el sistema nervioso central y en consecuencia con ello, la insuficiente coordinación motora conduce a la realización de movimientos innecesarios.

En esta etapa se conjugan las etapas informativa y preparatoria donde el profesor explica y demuestra la acción, las operaciones de ejecución son imprecisas, inexactas, inespecíficas, con poco control y gran gasto energético.

La siguiente etapa según Zaldívar, 2000 se caracteriza porque: “las exigencias del movimiento se cumplen con mayor perfección y ante un gasto energético cada vez menor. La excitación en el sistema nervioso central tiende a concentrarse en los centros específicos que regulan la acción motora y el gasto energético se reduce proporcionalmente”.

Por último, en la tercera etapa el movimiento se estabiliza iniciándose el cumplimiento del estereotipo dinámico. Para esta etapa es característica la automatización del movimiento, lo que se acompaña con la excitación localizada exclusivamente en los centros nerviosos que participan en la regulación de la acción motora y resulta mínimo el gasto energético indispensable para su realización.

La duración de cada una de estas etapas, presentes en el proceso de formación del hábito motor y particularmente los cambios en las características de la excitación en el sistema nervioso central, se corresponden con la dinámica de formación de los reflejos condicionados, lo que permite relacionar el proceso con la estructuración de los estereotipos dinámicos.

La generalización de la excitación en la primera etapa de formación del hábito motor según Zimkin, 1980: “se vincula con el predominio más o menos acentuado del componente de orientación, en tanto que el ejercicio que se ejecuta sea nuevo y original. Durante el primer y segundo estadios, la realización del movimiento se acompaña de un discurso interno, para sí, es decir, se piensa en el movimiento, tanto en sus partes componentes como en la totalidad, lo que quiere decir que el segundo sistema de señales es empleado para ir trazando la ejecución del movimiento”.

En cualquier proceso de enseñanza de un movimiento deportivo se pueden distinguir las fases de iniciación, fijación y perfeccionamiento. Junto a ello, una tarea motora puede ser resuelta por las más diversas combinaciones de trabajo de diferentes grupos musculares y las más variadas alteraciones del funcionamiento vegetativo.

Capítulo II: Marco metodológico de la investigación

2.1 Población en estudio

La investigación realizada fue con el equipo juvenil masculino de Villa Clara que consta con 10 polistas, que desarrolló su preparación en la piscina de la EIDE “Héctor Ruiz Pérez” localizada en el área de la Carretera Central Banda Placetas a las afueras de la ciudad de Santa Clara. Las sesiones de entrenamiento las realizaron en horario de la mañana, a partir de los 8 am, con una duración promedio de tres a cuatro horas en dependencia del periodo de entrenamiento.

Esta investigación tuvo como objetivo fisiológico lograr entonces la concentración del hábito motor a través de una dosificación de un 50% con ambos miembros de ejercicios en agua y en tierra.

Esta distribución fue establecida en dependencia de las etapas de formación de un hábito motor propuestas por Zimkin, 1980, en este caso como el experimento está en fase principal se trabajó buscando la concentración del hábito motor, en ella Zaldívar, 2000 planteó que: las exigencias del movimiento se cumplen con un mayor perfección y ante un gasto energético cada vez menor. La excitación en el sistema nervioso central tiende a concentrarse en los centros nerviosos específicos regulan la acción motora y el gasto energético reduciéndose proporcionalmente”.

2.2 Etapas de la investigación

Dicha metodología se desarrolló en tres etapas interrelacionadas y que guardan relación armónica con los objetivos de esta investigación.

Primera etapa

En esta etapa de la investigación, se realizó una medición con ambos hemicuerpos en la ejecución técnica del tiro desde el área de cinco metros con la finalidad de determinar los indicadores cinemáticos: velocidad salida, ángulo de salida y espacio

de aceleración y dinámicas la fuerza y tiempo presente en el desarrollo del ejercicio, tanto con el miembro derecho como izquierdo.

Esta etapa se llevó a cabo en los primeros días de enero del 2016, correspondiendo al inicio de la etapa de preparación especial del equipo juvenil masculino de Villa Clara 2015-2016.

Segunda etapa

Esta etapa se llevó a cabo entre los meses de enero a mayo del 2016, correspondiente también a la etapa de preparación especial de este equipo. Durante esta etapa también se aplicaron los ejercicios en agua y en tierra con ambos hemicuerpos como los aplicados en el macrociclo anterior por Chaviano, 2015 pero en este caso aplicándoles un 50 % a ambos miembros.

Esta aplicación se desarrolló a principios del mes de enero al finalizar con las mediciones durante el principio de la etapa de preparación especial hasta el comienzo del periodo precompetitivo y duró esta aplicación tres meses por las razones fisiológicas expuestas en la fundamentación teórica de la investigación.

Tercera etapa

En esta etapa se valoró la efectividad de los ejercicios propuestos a través de la segunda medición, basada en una filmación de video del tiro a portería de cinco metros y procesada según el software biomecánico Tracker para obtener los resultados de las variables en estudio. Esta fase se desarrolló al final de la etapa especial durante la primera semana del mes de mayo del 2016.

2.3 Métodos y técnicas

Del nivel teórico se usaron varios métodos:

Analítico-sintético

Se utilizó a través de la descomposición de la ejecución técnica, en sus principales fases, dirigiendo el análisis a la fase principal del movimiento de tiro para de esta forma facilitar la identificación de los indicadores biomecánicos que intervienen en la consecución del propósito mecánico de la fase procesada. Posteriormente mediante la síntesis fue posible integrar dichos factores para descubrir sus relaciones con los diferentes aspectos técnicos y sus características generales.

El método histórico lógico permitió en esta investigación hacer un análisis de las diferentes teorías que precedieron a la de la neuroplasticidad como elemento básico teórico de este experimento.

Del nivel empírico se utilizaron varios métodos tales como:

Análisis documental que permitió el estudio de diferentes documentos tales como: el programa integral del deportista y los planes de entrenamiento elaborados para dichos atletas.

Se utilizó como método fundamental del nivel empírico el experimento definido como: “La actividad realizada por medio de mecanismos e instrumentos especiales, o creando situaciones por parte del investigador, que influye sobre el objeto de estudio, dirigido a obtener conocimientos científicos” Valdés Casal, 1988.

El método fundamental de la investigación fue el experimento con diseño de control mínimo o pre-experimento, ya que la población en estudio son control y experimental a la vez. En este sentido se determinaron en la primera etapa de la investigación, los rasgos presentes en la ejecución técnica del tiro de frente con ambos hemicuerpos de los polistas del equipo juvenil de Polo Acuático de Villa Clara, para luego aplicar en la segunda etapa las acciones físicas aplicadas en tierra y agua que contribuirán a lograr el fin de esta investigación.

Otro aspecto importante a destacar en el trabajo es la utilización de un medio auxiliar de observación, el cual lo constituyó la filmación. Para garantizar la calidad de este importante proceso se siguió el siguiente procedimiento:

Objetivo de la filmación: Observar la ejecución del tiro del área de cinco metros de los polistas en estudio, desde la posición preparatoria hasta la ejecución del tiro como ambos miembros.

Recursos tecnológicos de la investigación

Cámara digital Sony DCR-SR85 HYBRID

- Trípode con nivel
- Computadora

Pasos para la filmación

- Marcaje de los puntos anatómicos sobre el atleta. Consistió en marcar sobre la fisionomía de los atletas investigados utilizando marcadores, cada uno de los orientadores anatómicos de interés para el estudio.
- Colocación de la cámara perpendicular al suelo en el plano sagital, a una distancia donde fuera posible que la mayoría de los segmentos del cuerpo implicados en la tarea motora, se encontraran en el centro de la filmación. Para esto se hizo coincidir el nivel del trípode con el de la cámara.
- Definición de la referencia en función del ejercicio a analizar. En este sentido se redujo el campo visual mediante un ajuste de la referencia vertical y horizontal = 2 m. Se colocó la referencia justo en el medio de la distancia a recorrer por el atleta que realiza la ejecución del tiro desde el área de los 5 metros.
- Rectificación de la filmación realizada. Para esto se determinó la coincidencia entre la medición de un segmento de la atleta antes de la filmación, con el cálculo realizado por el software de ese mismo segmento.

Posterior a la grabación, las imágenes fueron observadas detenidamente para la realización del análisis cualitativo, con la participación de los expertos en biomecánica y colectivo técnico de entrenadores.

Medición

Del movimiento del tiro desde el área de cinco metros

Brindó la posibilidad de expresar mediante números las características cinemáticas y dinámicas en estudio que fueron empleadas tanto en la primera como en la tercera etapa de la investigación para la caracterización cuantitativa del comportamiento biomecánico de las características cinemáticas y dinámicas, que se manifiestan durante la ejecución del tiro del área desde los cinco metros.

En este sentido, las filmaciones obtenidas del entrenamiento necesitaron ser procesadas para su posterior utilización. Esta tarea se hace necesaria ya que el software Tracker (programa de análisis de movimientos utilizado para la cuantificación de las variables) establece condiciones estrictas para los videos que se procesarán en el mismo.

En función de esto se utilizó el software editor de video TMPGE en su versión portable. Introducida la filmación en el software se procedió a editar el segmento de video necesario para el estudio.

Esta acción fue de vital importancia ya que posibilita el trabajo con los cuadros de filmación necesarios, lo cual evita desviar la atención hacia aspectos que no son tema de la investigación.

Técnica de videografía

Esta técnica permitió reforzar el método de la medición, ya que posibilitó realizar el análisis en dos dimensiones de las ejecuciones en el tiro de frente, a partir de la filmación de la atleta con una cámara de vídeo.

Matemático- estadístico:

Se evidencian en este método los estadígrafos descriptivos: media y rango. Las medias permitieron obtener los valores promedios del comportamiento central entre el miembro derecho con relación al izquierdo, y así conocer cuán distantes se encuentra el miembro en depleción del miembro dominante relacionados con los parámetros medidos. Los rangos facilitaron conocer las diferencias que existen entre las medias de cada miembro, dado que mientras más cerca se encuentren los valores entre miembro derecho e izquierdo se infiere que se está más cerca de la ambidextralidad deportiva.

Las medias se obtienen sumando por cada indicador los valores de cada miembro por separado y el resultado dividiéndolo entre el total de números sumados. Los rangos se obtienen a partir de la resta de las medias entre el miembro derecho con el miembro izquierdo.

Capítulo III: Análisis de resultados**Tabla # 1. Resultados individuales de las primeras mediciones**

Resultados individuales de las primeras mediciones										
Polistas	Velocidad de salida (m/s)		Espacio de aceleración (m)		Ángulo de salida (grados)		Tiempo (s)		Fuerza (N)	
	M.D	M.I	M.D	M.I	M.D	M.I	M.D	M.I	M.D	M.I
1	14,16	13,16	0,73	0,54	9,50	11,50	0,16	0,18	92,91	77,50
2	13,76	12,19	0,87	0,80	6,02	7,70	0,16	0,16	118,00	94,90
3	12,89	12,22	0,89	0,77	15,07	20,30	0,16	0,16	73,58	67,30
4	12,87	11,23	0,77	0,67	3,87	5,60	0,12	0,18	92,78	88,90
5	12,82	12,66	0,93	0,88	5,18	6,60	0,16	0,16	103,00	78,90
6	13,97	12,32	0,96	0,86	5,02	7,40	0,12	0,18	77,32	66,90
7	12,00	10,02	0,58	0,69	6,70	8,30	0,16	0,16	89,90	76,90
8	12,77	10,99	0,78	0,81	8,30	9,90	0,16	0,18	45,80	34,60
9	13,67	12,77	0,83	0,77	5,90	8,80	0,16	0,16	87,90	73,80
10	13,55	12,24	0,92	0,82	4,20	6,30	0,16	0,18	87,40	80,70

Leyenda**M.D.** miembro derecho**M.I.** miembro izquierdo

Violeta: representa el jugador con mayores diferencias en el ángulo de tiro y coincide con problemas en la fuerza.

Amarillo: representa el jugador con menores diferencias en la fuerza.

Rojo: representa el jugador con mayores diferencias en la fuerza.

La tabla # 1 expresa los resultados de las primeras mediciones en la etapa diagnóstica, tanto cinemáticas (velocidad de salida, espacio de aceleración, ángulo de salida) y dinámicas (tiempo y fuerza) y la misma muestra las diferencias entre el miembro derecho y el izquierdo.

Al observar los intervalos entre miembro derecho e izquierdo se nota que de forma general en casi todos los indicadores se expresan diferencias entre ambos miembros, donde las mayores diferencias se observan en el indicador fuerza, debido a la dominancia cerebral izquierda que presentan todos estos polistas, lo que hace que el nivel de fuerza diestro sea mayor que el siniestro.

El indicador de menor intervalo entre ambos miembros fue el tiempo debido a que este se toma en la fase principal del movimiento del tiro de frente, donde el recorrido se realiza muy rápido y las diferencias se expresan en décimas y centésimas.

Haciendo un análisis más particular de los resultados de la tabla que se presenta, se valoró primero el resultado con el indicador fuerza de tiro, todos los jugadores presentaron problemas en el desarrollo de la fuerza con ambos miembros, teniendo en cuenta que las diferencias entre los ambos miembros son más relevantes en este indicador, entonces mejorando la fuerza con ambos miembros y manteniendo el trabajo técnico, se pueden reducir las diferencias en todos los indicadores restantes respecto a los dos miembros que ejecutan el tiro.

Esto se puede aseverar ya que mientras más fuerza tenga el tiro, entonces se mejorará la velocidad de salida, garantizando la misma una mayor velocidad, dirección y sentido del balón. Para ello se tomaron valores más pequeños y también evolucionará positivamente el espacio de aceleración (disminuyendo el mismo).

Relacionado con el ángulo de salida, se conoció por observación que los atletas no patearon lo suficientemente fuerte a la hora de realizar el tiro por ser un equipo comenzante en la categoría juvenil y no dominar esta habilidad al máximo, esto repercutió en los altos valores del ángulo de salida ejemplo: el jugador 3.

El valor más alto de fuerza relacionado con la diferencia de ambos miembros corresponde al atleta # 5 con 24.10 N, eso puede explicarse ya que es el defensa regular y generalmente en las acciones ofensivas, este se posiciona en el centro del campo entre 6 y 7 metros, realizando los tiros a una mayor distancia de la portería con su miembro dominante por ser el que mejor coordinación neuromuscular y fuerza en la ejecución del mismo.

En otro sentido el valor más bajo de diferencia entre miembro derecho e izquierdo es el jugador # 4 con 3.88 N, esto se debe a que es el atacador atrasado regular que juega por el extremo derecho y en condiciones determinadas ha tenido que realizar acciones de tiro con el miembro en depleción siendo el miembro más cercano a la portería.

De los polistas investigados el que más diferencias presentó entre ambos miembros en la técnica y coincide también con la fuerza es el # 3, el cual juega por el extremo izquierdo como atacador – cambio, para hacer esta valoración se tuvo en cuenta el indicador ángulo de salida. Esto se debe porque al realizar los tiros a la portería, el balón se va por encima del marco superior de la misma, trayendo como consecuencia que no se anote el gol, empeorando así los tiros con el miembro en depleción.

Tabla # 2. Resultado estadístico grupal de la primera medición

Resultado estadístico grupal de la primera medición			
Indicadores	Media		Rango
	M.D	M.I	
Velocidad de salida (m/s)	13,29	11,98	1,31
Espacio de aceleración (m)	0,82	0,76	0,06
Ángulo de salida (grados)	6,97	9,24	-2,27
Tiempo (s)	0,15	0,17	-0,02
Fuerza (N)	86,85	74,04	12,81

Leyenda**M.D.** miembro derecho**M.I.** miembro izquierdo**Amarillo:** representa las menores diferencias que expresan los indicadores.**Rojo:** representa las mayores diferencias que expresan los indicadores.

La tabla # 2 muestra el resultado estadístico grupal de la primera medición, expresando la media de ambos miembros y el rango de todos los indicadores utilizados para diagnosticar el estado inicial de la ambidextridad deportiva.

Nótese como la media expresa en todos los indicadores diferencias de desempeño entre ambos miembros. El indicador que presenta las diferencias mayores es la fuerza con rango de 12.81 N por la dominancia cerebral izquierda natural que presentan todos estos polistas, lo que hace que el nivel de fuerza diestro sea mayor que el siniestro y las menores diferencias entre miembros en el tiempo con un rango de -0.02 segundos, porque se realiza la fase principal del movimiento de tiro muy rápido y las diferencias son muy pequeñas, expresadas en décimas y centésimas.

Dosificación para la aplicación en agua y tierra

Los ejercicios que se seleccionaron para el desarrollo de la ambidextridad deportiva en el tiro de frente son los mismos que se utilizan diariamente en los entrenamientos, con la diferencia del porcentaje de trabajo, estableciendo el 50% de trabajo para cada miembro con el objetivo de desarrollar la concentración del hábito motor y ellos son:

Ejercicios dirigidos al tiro de frente

Balón medicinal (movimiento de tiro)

Objetivo: Desarrollar la fuerza especial con ambos miembros usando para ello el movimiento del tiro.

Metodología: desde la posición inicial de tiro con la pierna y el brazo contrarios delante del brazo que ejecuta la acción, impulsar el balón medicinal contra la pared. El codo debe estar por encima de la oreja y se termina el movimiento delante con flexión de la muñeca.

El cuerpo completo actúa sobre el movimiento haciendo un ademán sobre la cadena cinemática desde la base (los pies), pasando por las caderas (giro), se inclina el tronco hacia adelante y se llevan hacia delante el hombro partiendo el codo (forma de lograr un ángulo más cerrado entre el brazo y antebrazo) terminando con la muñeca. Los dedos son el último punto de apoyo respecto al balón. En esta fase del movimiento el brazo queda extendido al frente.

Pase de frente con pausa

Objetivos: Lograr mayor destreza motora durante la ejecución técnica del pase de frente con pausa con ambos miembros.

Metodología: la posición inicial parte desde de las piernas con pateo de bicicleta y el tronco inclinado al frente con ambas manos sirviendo de apoyo a nivel de la cavidad torácica.

Cuando se recibe el balón se realiza un fuerte pateo de piernas y de brazos para sacar la mayor cantidad posible del cuerpo del agua, el último movimiento que hacen las piernas se asemeja al pateo de pecho de la Natación, pero desde la posición vertical.

En este momento se debe tener fuera del agua la mayor cantidad posible del espacio superior del cuerpo. El plano superior del cuerpo es idéntico a la posición inicial del balón medicinal, pero a medida que va terminando el movimiento del recibo y producto de que una mano está amortiguando el balón, el espacio del cuerpo que está fuera del agua disminuye y se mantiene el apoyo de la mano contraria en todo el movimiento.

La fase de impulso sigue la misma secuencia que la fase del balón medicinal, pero con la característica de que el movimiento del pateo y la mano de apoyo aumentan a medida que se ejecutan. El efecto final del movimiento es que vuelve a aumentar el espacio del cuerpo fuera del agua.

Tiro de frente

Objetivos: Lograr mayor destreza motora durante la ejecución técnica del tiro de frente con ambos miembros.

Metodología: desde la posición inicial del pase de frente, la pierna y brazo contrarios delante del brazo que ejecuta la acción, tirar el balón contra el carril o a un jugador. El codo debe estar por encima de la oreja y se termina el movimiento delante con flexión de la muñeca.

El cuerpo completo actúa sobre el movimiento haciendo un ademán sobre la cadena cinemática desde los pies, pasando por las caderas (giro), se inclina el tronco hacia adelante y se llevan hacia delante el hombro partiendo el codo (forma

de lograr un ángulo más cerrado entre el brazo y antebrazo) terminando con la muñeca. Los dedos son el último punto de apoyo respecto al balón. En esta fase del movimiento el brazo queda extendido al frente.

Ejercicios complementarios para el tiro de frente. Para ello se dividió en trabajo de fuerza, pases tiros.

Ejercicios de fuerza

Triceps

Objetivo: Desarrollar la fuerza general con ambos miembros.

Metodología: Posición inicial, parado con los pies a la ancho de los hombros, brazo extendido arriba sujetando la mancuerna en la mano se realiza flexión del codo hasta un ángulo de 90° y se extiende el brazo hasta la posición inicial. Primero con un miembro y luego con el otro.

Fuerza parada

Objetivo: Desarrollar la fuerza general con ambos miembros.

Metodología: En posición inicial, parado con los pies a la anchura de los hombros y la barra sujetos por las manos y a la altura del pecho, se debe tomar la barra desde los soportes altos con sujeción normal o abierta, realizando extensión y flexión de los brazos.

Fuerza inclinada

Objetivo: Desarrollar la fuerza general con ambos miembros.

Metodología: En posición inicial sentado, brazos extendidos arriba y la barra sujeta por las manos, con agarre medio con sujeción normal o abierta, realizando flexión y extensión de los brazos.

Fuerza acostada

Objetivo: Desarrollar la fuerza general con ambos miembros.

Metodología: En posición inicial acostado en decúbito-supino en el aparato, brazos extendidos arriba y la barra sujeta por las manos, con agarre medio con sujeción normal o abierta, realizando flexión y extensión de los brazos.

Torsiones

Objetivos: Desarrollar fuerza y elasticidad en el tronco.

Metodología: En posición inicial parada con los pies al ancho de los hombros la barra apoyada en los hombros detrás del cuello, con agarre abierto, realizar torsiones del tronco a la derecha y a la izquierda.

Ejercicios en agua

Pases

Pase de frente seguido (con recibo y pase)

Objetivo: Lograr mayor destreza motora durante la ejecución técnica del pase de frente con ambos miembros.

Metodología: la posición inicial parte con las piernas ejecutando pateo de bicicleta y el tronco recto semejando esta postura a la de estar sentado en una silla. La pierna y el brazo contrario van delante del brazo que ejecuta la acción. Este es el brazo de apoyo en todo el movimiento.

En la fase de impulso del balón a un compañero, el codo debe estar por encima del oído y se termina el movimiento al frente con flexión de la muñeca.

El cuerpo completo actúa sobre el movimiento haciendo un ademán sobre la cadena cinemática desde los pies, pasando por las caderas (giro), se inclina el

tronco hacia adelante y se llevan hacia delante el hombro partiendo el codo (forma de lograr un ángulo más cerrado entre el brazo y antebrazo) terminando con la muñeca, los dedos son el último punto de apoyo respecto al balón. En esta fase del movimiento el brazo queda extendido al frente.

El recibo del balón se realiza en sentido inverso siguiendo la misma cadena cinemática. Para lograr una buena ejecución de este movimiento al menos los hombros deben estar fuera del agua. Es necesario señalar que en el tiro tanto en agua como en tierra actúan todos los músculos del cuerpo.

Pase de frente con finta

Objetivo: Lograr mayor destreza motora durante la ejecución técnica del pase de frente con finta con ambos miembros.

Metodología: se ejecuta de la misma forma que el pase de frente con la excepción del momento entre la fase del recibo y el impulso del balón, donde se realizan movimientos con el balón para burlar al portero o a la defensa. Estas fintas difieren mucho en su ejecución en dependencia del jugador.

Pase recibiendo por el lado contrario

Objetivo: Lograr mayor destreza motora durante la ejecución técnica del pase recibiendo por el lado contrario con ambos miembros.

Metodología: la posición inicial parte desde de las piernas con pateo de bicicleta y el tronco del cuerpo completamente de lado a la dirección de donde se recibe el balón, la mano de apoyo queda de frente al cuerpo, el hombro contrario es el que está por delante, en el recibo la posición de la mano va completamente de lado haciendo un semicírculo frente al pecho, la articulación de la muñeca y el codo deben estar relajados.

Al hacer contacto la punta de los dedos de la mano con el balón, comienza la fase de amortiguación del balón, donde la aceleración del balón disminuye, a medida

que el balón queda completamente en la palma de la mano se va girando el tronco quedando el balón completamente de frente al rostro del atleta.

En este momento comienza el mismo movimiento del recibo de frente del balón medicinal antes expuesto. Si toma el recorrido del balón desde un plano horizontal, se observa que el mismo se asemeja al arco de una circunferencia donde la cabeza es el centro de la misma, el ángulo imaginario que se forma por lo general es aproximado a los 90 y 135 grados, para aprovechar el máximo desplazamiento en el recorrido del impulso del balón.

En el momento del recibo, la mano es la que se proyecta a buscar el balón. Al finalizar el recibo, el impulso del balón tiene las mismas características.

Tiros

Tiro en movimiento

Objetivo: Lograr mayor destreza motora durante la ejecución técnica del tiro en movimiento con ambos miembros.

Metodología: Se le agrega antes del tiro de frente al driblear. En la fase intermedia entre la posición horizontal y la vertical del tronco, el balón es acomodado por la mano contraria al lado del cuerpo y luego la mano que ejecuta el tiro toma posesión del balón.

Es necesario señalar que el balón no debe quedar tan separado del cuerpo para aprovechar tiempo y espacio en el agarre del balón para la posterior ejecución del tiro.

Tiro recibiendo

Objetivo: Lograr mayor destreza motora durante la ejecución técnica del tiro recibiendo el balón con ambos miembros.

Metodología: se ejecuta de la misma forma que el tiro de frente o en movimiento, pero en este caso el balón es lanzado por otro atleta desde cualquier dirección o distancia. Como su nombre lo dice, la peculiaridad del ejercicio reside en el recibo o fase de amortiguación del balón la cual depende en gran medida del buen pase de su compañero de equipo.

Tiro con finta

Objetivo: Lograr mayor destreza motora durante la ejecución técnica del tiro con finta con ambos miembros.

Metodología: puede ejecutar partiendo de los tres ejercicios anteriores, pero antes de la fase de impulso del balón el jugador debe hacer movimientos con el mismo para burlar al portero o a la defensa.

Una vez aplicados los ejercicios en agua y en tierra durante la etapa de preparación especial del macrociclo 2015-2016, con una duración de tres meses ya que según Platonov, (1998) es el tiempo mínimo que se requiere para que se establezcan los cambios motores en los enlaces temporales de la corteza cerebral se procedió a realizar las segundas mediciones para valorar el efecto del complejo de ejercicios dosificados y aplicados para este fin.

Tabla # 3 Resultado individual de la segunda medición

Resultados individuales de la segunda medición										
Polistas	Velocidad de salida (m/s)		Espacio de aceleración (m)		Ángulo de salida (grados)		Tiempo (s)		Fuerza (N)	
	M.D	M.I	M.D	M.I	M.D	M.I	M.D	M.I	M.D	M.I
1	14,91	14,85	0,83	0,79	0,10	9,55	0,16	0,16	92,91	92,50
2	15,16	15,00	0,89	0,88	5,70	6,88	0,16	0,16	119,00	118,90
3	14,29	14,17	0,92	0,87	14,2	18,55	0,16	0,16	73,58	69,30
4	14,27	14,14	0,87	0,81	3,00	4,60	0,12	0,16	92,82	89,99
5	14,22	14,20	0,95	0,90	5,00	5,33	0,16	0,16	104,00	100,90
6	15,37	15,22	0,98	0,96	4,88	6,22	0,12	0,16	77,32	76,90
7	13,40	13,35	0,81	0,79	5,33	7,22	0,16	0,16	90,01	88,90
8	14,17	14,05	0,95	0,91	7,77	8,56	0,16	0,16	45,80	44,60
9	15,07	15,01	0,88	0,85	5,07	7,55	0,16	0,16	88,70	86,80
10	14,95	14,87	0,93	0,9	3,77	5,33	0,16	0,16	87,90	85,70

Leyenda

M.D. miembro derecho

M.I. miembro izquierdo

Amarillo: representa las menores diferencias entre ambos miembros en función del mejor resultado

Rojo: representa las mayores diferencias entre ambos miembros en función del peor resultado.

La tabla # 3 expresa los resultados de las segundas mediciones tanto cinemáticas como dinámicas, mostrando de forma general disminución en las diferencias entre el miembro derecho y el izquierdo al final de la etapa de la preparación especial.

Al observar los resultados, las mayores diferencias están en el indicador ángulo de salida, debido a que los jugadores son capaces de controlar mejor la dirección del balón con el miembro derecho que con el izquierdo, expresando la dominancia cerebral izquierda y se evidenció que durante el tiro aun en la segunda medición lograron patear con la pierna derecha que con la izquierda.

El indicador de menor intervalo entre ambos miembros fue el tiempo, debido a que este se toma en la fase principal del movimiento del tiro de frente, donde el recorrido desde el inicio hasta el final de este movimiento se realiza muy rápido y las diferencias se expresan en décimas y centésimas.

Haciendo un análisis más particular de los resultados de la tabla que se presenta, realizando un análisis horizontal, interviniendo así todos los indicadores utilizados en el diagnóstico. El jugador que más dificultades presenta en el tiro de frente es el # 3, atacante - cambio del extremo izquierdo, donde en los indicadores ángulo de salida y fuerza fue donde delató mayores diferencias entre ambos miembros, esto se debió a las ausencias a los entrenamientos.

El mejor resultado fue del polista # 2, poste regular, debido a las diferencias en todos los indicadores entre ambos miembros. Esto fue posible a la constancia en los entrenamientos, la necesidad poder realizar tiros de frente propios del poste con

ambos miembros dependiendo de las acciones del contrario y para elevar su arsenal de herramientas técnicas en las acciones de juego.

Tabla # 4 Resultado estadístico grupal de la segunda medición

Resultado estadístico grupal de la segunda medición			
Indicadores	Media		Rango
	M.D	M.I	
Velocidad de salida (m/s)	14,58	14,48	0,10
Espacio de aceleración (m)	0,90	0,86	0,04
Ángulo de salida (grados)	5,48	7,97	-2,49
Tiempo (s)	0,15	0,16	-0,01
Fuerza (N)	87,20	85,44	1,76

Leyenda

M.D. miembro derecho **M.I.** miembro izquierdo

Amarillo: representa las menores diferencias entre ambos miembros en función del mejor resultado

Rojo: representa las mayores diferencias entre ambos miembros en función del peor resultado

La tabla # 4 muestra el resultado estadístico grupal de la segunda medición al final de la etapa de la preparación especial, expresando la media de ambos miembros y el rango en todos los indicadores.

Nótese como la media expresa en todos los indicadores determinadas diferencias entre ambos. El indicador que presenta las diferencias mayores es el ángulo de salida con un rango de -2.49 grados, debido a la dominancia cerebral izquierda natural que presentan todos estos polistas. El signo negativo expresa que estos jugadores patearon más y redujeron los grados de ejecución de los tiros. Las menores diferencias las posee el tiempo con un rango de -0.01 porque se realiza la

fase principal del movimiento de tiro muy rápido y las diferencias son muy pequeñas, expresadas en décimas y centésimas.

Tabla # 5: Resultados estadísticos de las primeras y segundas mediciones

Resultados estadísticos de las primeras y segundas mediciones						
Indicadores	Media (1)		Media (2)		Rango (1)	Rango (2)
	M.D	M.I	M.D	M.I		
Velocidad de salida (m/s)	13,29	11,98	14,58	14,48	1,31	0,10
Espacio de aceleración (m)	0,82	0,76	0,90	0,86	0,06	0,04
Ángulo de salida (grados)	6,97	9,24	5,48	7,97	-2,27	-2,49
Tiempo (s)	0,15	0,17	0,15	0,16	-0,02	-0,01
Fuerza (N)	86,85	74,04	87,20	85,44	12,81	1,76

Leyenda

M.D. miembro derecho **M.I.** miembro izquierdo

Amarillo: representa las menores diferencias entre ambos miembros

Rojo: representa las mayores diferencias entre ambos miembros

La tabla # 5 expresa la comparación entre las primeras y las segundas mediciones, en los indicadores cinemáticos dinámicos al inicio y al final de la etapa de preparación especial y el rango desempeñando un papel importante porque mientras más cerca se encuentre el valor de cero se infiere matemáticamente que se está más cerca de la ambidextridad deportiva.

Nótese como tanto en la velocidad de salida como en la fuerza de mano entre el miembro derecho e izquierdo arrojó valores muy pequeños de diferencia

demostrando así que se logra a un nivel adecuado la fase de estabilización del hábito motor con niveles similares en ambos miembros.

Las diferencias más relevantes entre ambas mediciones fue la fuerza de 1.21, esto se debe a que era el indicador que más diferencias presento en el diagnóstico inicial donde todos los jugadores presentaban dificultades, una vez transcurrido los tres meses de trabajo con ambos miembros la diferencia entre ambos miembros disminuye expresando los resultados positivos en función de la ambidextridad deportiva.

El tiempo vario en -0.01s porque cuando los jugadores llegan a la categoría juvenil cuesta mucho trabajo reducir el tiempo en la ejecución de un movimiento dado a que fisiológicamente el organismo establece valores máximos, donde es casi imposible mejorar las marcas. En función de este indicador se mejora el tiempo pero en décimas y centésimas, lo que de forma general se puede afirmar que se han reducido las diferencias.

Es importante destacar que en la medida que el valor del rango y de su diferencia se acerque más a cero, se podrá plantear que es más efectivo el logro de la ambidextridad, así como su mantención como expresión de la concentración del hábito motor a un nivel homogéneo con ambos miembros, producido por los efectos neurofisiológicos que logra el complejo de ejercicios aplicado

Conclusiones

1. Las primeras mediciones expresaron un determinado déficit de ambidextreridad en los polistas investigados al principio de la etapa de preparación especial del macrociclo de entrenamiento 2015-2016.
2. Se aplicaron los ejercicios en tierra y agua por tres meses consecutivos durante la etapa de preparación especial, el principal ejercicio en tierra usado fue el movimiento de tiro con el balón medicinal y en el agua el tiro de frente desde los 5 metros.
3. Las segundas mediciones mostraron una disminución del desempeño motor entre los dos miembros para el desarrollo del tiro de frente desde los 5 metros en los polistas investigados, lográndose así los niveles de ambidextreridad deseados.

Recomendaciones

Continuar este experimento usando otras dosificaciones del tiempo de trabajo con ambos hemicuerpos con este mismo equipo, que permita finalmente lograr la automatización del hábito motor como máxima expresión de la ambidextridad deportiva.

Bibliografía

1. Alonso G., P. (2005) Aplicaciones prácticas sobre el entrenamiento integral. Disponible en: <http://www.entrenadores.info>. Consultado el 13 de febrero 2006.
2. Álvarez Leal, E. (2008) La neuroplasticidad: una vía para elevar el desarrollo somestésico motor de las esgrimistas profesionales villaclareña. Trabajo de Diploma. Villa Clara. ISCF Manuel Fajardo.
3. Álvarez-Buylla, L. C. (2000) Neuronal stem cells in the brain of adult vertebrates Revista Neurología La Habana. 31(11): 1074-1095.
4. Anguera. M. T. (2000) La Metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. Revista Digital, Buenos Aires, Año 5, N° 24, Agosto de 2000. Disponible en: [http:// www.efdeportes.com/](http://www.efdeportes.com/). Consultado el 29 de octubre 2005.
5. Aragón Vela, J.; Fernández Santos. (2010). Análisis cinemático del lanzamiento con el brazo derecho e izquierdo en waterpolo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 10 (39) pp. 369-379. <Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista39/artanalisis162.htm>
6. Arroyo, M. M. (2006) La entrevista. La Investigación Científica en la Actividad Física: su metodología. La Habana: Editorial Deportes.
7. Barbany y Cairo. J.R. Fisiología del esfuerzo. Generalitat de Catalunya. Instituto Nacional D'Educación Física de Catalunya. 1986.
8. Bergado, J.A., A. Rosado y Cols. (2000). Mecanismos celulares de la neuroplasticidad. Revista Neurología. La Habana, 31 (11), 1074 – 1095. Deportes. (Buenos Aires) 8(45): febrero.
9. Chaviano, A. (2015). Comportamiento de la ambidextreridad en polistas escolares villaclareños producido por la influencia de un conjunto de ejercicios. Trabajo de Diploma. Villa Clara. ISCF Manuel Fajardo.

10. De la Celda. A. (2009). Evolución de la neuroplasticidad en el hemisferio en depleción de las esgrimistas juveniles villaclareñas producido por una distribución diferente tiempo de trabajo. FCF. Villa Clara.
11. Díaz, A. (2004) Estudio en competición sobre el grado de utilización de la pierna no dominante en el Fútbol Profesional. Universidad de Murcia, España.
12. Disponible en:
<http://www.univalle.edu.co/aupec/AUPEC/octubre96/zurdos.html>.
Consultado el 12 de enero del 2006.
13. Donoghue J.P., G. Hess y Cols. (2000). Substrates and mechanisms for learning in motor cortex. Revista Neurología La Habana. 31(8): 749-756.
14. Dorochenko, P. (2012) Interés de las lateralidades en el deporte.
15. Elizundia del Toro, P.O. (2002). Una metodología para la preparación especial de fuerzas en jugadoras juveniles de Polo Acuático: Un reto actual para la excelencia del componente físico en atletas de alto rendimiento; Luis Ángel García Vázquez, Tutor. Tesis de maestría; ISCF. Villa Clara.
16. Forteza, A. (1994). Entrenar para ganar. Metodología del entrenamiento deportivo. México, Editorial Olimpia.
17. Gallozi; Lupo (1995) "Educación funcional del jugador de Polo Acuático". Apunts. (Barcelona).42 (117)22-27.
18. Garcel Ricardo, G. (1987) Localización de funciones nerviosas y superiores. Ciudad Habana, Ministerio Salud Pública.
19. García, L. (2003) Estudio del área de agarre prensil en jugadoras cubanas de Polo Acuático: Algoritmo de acciones para la proposición de un balón de menores dimensiones en la etapa de formación básica de la joven polista. Tesis de doctorado.
20. García, M. (2015). Evolución de la ambidextreridad en una polista juvenil villaclareña. Trabajo de Diploma. Villa Clara. ISCF Manuel Fajardo.
21. Gollnick, F.D. y Hermansen (1982) La Adaptación Biomecánica A Los Ejercicios, El Metabolismo Anaeróbico. La Ciencia y el Deporte. Moscú: Editorial Progress.

22. Gómez, A. (1992) Libro del año (Neurología). Barcelona, Editorial Paidotribo.
23. González Estrada, R. (2002) Plasticidad neuronal. España, Editorial Paidotribo.
24. Grosser, M. (1989) Test de condición física. 2da edición. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, S. A.
25. Grosser, M. (1990) Principios del Entrenamiento Deportivo. Barcelona, España, Ediciones Martínez. Roca S. A.
26. Grosser, M.; Brüggemann, P.; Zintl, F. (1989) Alto Rendimiento Deportivo: Planificación y Desarrollo. Barcelona, España, Ediciones Martínez Roca S.A.
27. Hernández Fernández, H. (1988) Programa de preparación para el deportista. Ciudad de la Habana, Editora INDER.
28. Hernández Mesa, N. (1996). Discriminación contra los zurdos.
29. Hernández Velásquez, P. (2011) Correcciones biocinemáticas para mejorar el gradiente de fuerza, en la ejecución del tiro de frente. Trabajo de Diploma. Villa Clara. ISCF Manuel Fajardo.
30. Herrera Ochoa, M. (2011) Correcciones biocinemáticas para perfeccionar la ejecución técnica del tiro de frente en una polista juvenil villaclareña. Trabajo de Diploma. Villa Clara. ISCF Manuel Fajardo.
31. Jiménez García, D. (2006) Neuroplasticidad Neuronal: Una vía sobre el desarrollo somestésico motor de las esgrimistas escolares villaclareñas producido por un complejo de ejercicios. Trabajo de Diploma. Villa Clara. ISCF Manuel Fajardo.
32. Kandel, E. (1991) Cellular mechanisms of learning and the biological basis of individuality. Estados Unidos, Editora Elsevier.
33. Kandel, E., J.Schwartz (1991) Principles of neural science. Estados Unidos, Editora Elsevier.
34. Kistiakovski, A. V. (1996) "Los equipos más fuertes del mundo". En su:
35. Water Polo Course. Indianápolis, s.n.
36. Lamb, D.R. Fisiología del Ejercicio. Respuestas y adaptaciones. ED. Pila Teleña. Madrid. 1985.

37. Lloret, R.M. (1990) Waterpolo: Técnica-Táctica-Niveles de aprendizaje. Barcelona, Editorial Hispano Europea, Colección Heracles.
38. Lloret, R.M. (1998) Waterpolo: técnica-táctica-estrategia. Gymnos, Editorial Deportiva.
39. Lloret, R.M. (1999) "Los coeficientes ofensivos y defensivos. Una aportación al estudio práctico de los deportes de equipo". Apunts (Barcelona) (55): 68-76.
40. Luria, R.A. (1982) Funciones corticales superiores del cerebro. Ciudad Habana, Editorial Gente Nueva
41. Margaria, R. (1975) Las fuentes de energía muscular. Selecciones de Cientific American. Madrid: Herman Blume.
42. Matveev, L. P. (2001) Teoría general del entrenamiento deportivo.
43. Barcelona, Editorial Paidotribo.
44. Matveev. L. P. (1983) Fundamentos del entrenamiento deportivo. Moscú: Editorial Raduga.
45. Mesa, A.M. (2006) Asesoría Estadística en la investigación aplicada al Deporte. Ciudad de La Habana: Editorial José Martí.
46. Menchikov, B.B. y N.I. Volkov. Bioquímica. Ed. Cultura Física y Deportes. Moscú 1990.
47. O'Farril Y Almenares, (2002) "Metodología para la aplicación y realización de pruebas pedagógicas y médicas en el deporte de alta calificación".
48. Parlevas, P. (1996). Los universales de los juegos deportivos: Praxiología
49. Platonov, V. (1993) El entrenamiento deportivo: Teoría y Metodología.
50. Petrovsky, (1986). Psicología. Editorial Pueblo y Educación.
51. Barcelona: Editorial Paidotribo.
52. Platonov, V. (1993) La preparación física. Barcelona, Editorial Paidotribo.
53. Platonov, V. (1999) El entrenamiento deportivo: Teoría y Metodología. 6ta Edición. Barcelona, Editorial Paidotribo.
54. Platonov, V. (1998) La adaptación en el deporte. Barcelona, Editorial Paidotribo.

55. Porta, J. (1996) "La valoración de movimientos rápidos y coordinados. Su interrelación y capacidad de selección de talentos deportivos". Apunts. (Barcelona) S.L.
56. Rudik y Puni, (1990). Psicología general. Editorial Progreso.
57. Sackett, G. P. (1978) Measurement in observacional Research. En: Observing Behavior. Baltimore: The University of Park Press.
58. Stake, R., (1998) Investigación con estudio de casos. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
59. Stirn, I, & Strojnik, V. (2006). Throwing with different kinetic chains. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*.
60. Tartabull, J.T. (2011) Comportamiento de la efectividad del Tokui Waza derecho e izquierdo para los ataques y defensas en las altas competiciones. FCF, Cienfuegos.
61. Torres, C.L. (2013) Evolución de la ambidextreridad en una polista juvenil villaclareña. Trabajo de Diploma. Villa Clara. ISCF Manuel Fajardo.
62. Valdez Casals, H. y Cols. (1988) Introducción a la investigación aplicada a la Educación Física y el Deporte. Ciudad Habana, Editorial Pueblo y Educación.
63. Velázquez B.R. (2002) "Sobre las reglas de juego y su valor educativo y didáctico.
64. Vigotski, L.S. (1995) Obras Completas. Fundamentos de la Defectología. Tomo 5. Ciudad Habana, Editorial Pueblo y Educación.
65. Vrzhesnevsky, I. V., Sajnovsky, P. V. (1990) Polo acuático. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.
66. Zaldívar, B. (2000) ¿Qué se entrena? Bases fisiológicas de la adaptación funcional al entrenamiento deportivo. La Habana. Editorial Deportes.
67. Zatsiorski, V.M. (1989) Metrología Deportiva. Ciudad de la Habana, Editorial Pueblo y Educación.
68. Zimkin, N.V. Fisiología Humana. Ed. Científico Técnica. La Habana. 1980.