

**EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA DE PIERNAS EN EDADES TEMPRANAS Y SU RENDIMIENTO DEPORTIVO EN EL POLO ACUÁTICO.
LEG STRENGTH TRAINING AT AN EARLY AGE AND SPORTS PERFORMANCE IN WATER POLO.**

Autores: ¹Vladimir Mojena Barrios, ²Israel de Jesús Fonseca Aguilar, ³Gonzalo Giraldo García Camejo y ⁴Michael William Hernández Barcaz.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2884-9789>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9869-3084>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7307-7840>

²E-mail de contacto: ifonsecaa@udg.co.cu

³E-mail de contacto: ggarciacamejo@udg.co.cu

⁴E-mail de contacto: mhdezbarcaz@gmail.com

Artículo recibido: 30 de Marzo del 2022

Artículo revisado: 2 de Abril del 2022

Artículo aprobado: 7 de Abril del 2022

¹Licenciado en Cultura Física egresado de la Universidad de Granma (Cuba). Profesor-entrenador de Polo Acuático. Escuela Integral Deportiva (EIDE) "Pedro Batista Fonseca", Granma, (Cuba)

²Licenciado en Cultura Física egresado de la Universidad de Granma (Cuba). Posee una maestría en Ciencias Educación Superior y Metodología del Entrenamiento Deportivo en la Universidad de Granma (Cuba). Y obtuvo un PhD en Ciencias de la Cultura Física y el Deporte egresado de la Universidad de Granma (Cuba). Profesor Auxiliar. Facultad de Cultura Física, Universidad de Granma, (Cuba).

³Licenciado en Cultura Física egresado de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo" (Cuba). Posee una especialidad de Postgrado en Ajedrez para el Alto Rendimiento en la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo" (Cuba). Y obtuvo un PhD en Ciencias de la Cultura Física y el Deporte de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo" (Cuba). Profesor Auxiliar. Facultad de Cultura Física, Universidad de Granma, (Cuba).

⁴Licenciado en Cultura Física egresado de la Universidad de Granma (Cuba). Posee una maestría en Ciencias de la Cultura Física y el Deporte en la Universidad de Granma (Cuba). Profesor Asistente. Entrenador de Natación en Granma, (Cuba)

Resumen

La preocupación por el aumento del riesgo de lesiones esqueléticas y por los posibles efectos sobre el crecimiento del músculo esquelético ha suscitado interrogantes sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes. El propósito de esta toma de posición es aportar una información con base científica para la comunidad especializada en la preparación física, incluidos tanto padres como niños, sobre el uso del entrenamiento de fuerza antes y después de la edad puberal. Para el desarrollo de la investigación, particularizada en la fuerza especial de piernas, se tuvieron en cuenta métodos y técnicas investigativas. Esta responde al Proyecto preparación integral del deportista de la Facultad de Cultura Física, Universidad de Granma.

Palabras clave: Polo acuático, edades tempranas, fuerza de piernas, rendimiento deportivo.

Abstract

Concerns about the increased risk of skeletal injury and possible effects on skeletal muscle growth have raised questions about the benefits of strength training in children and adolescents. The purpose of this position statement is to provide science-based information to the fitness community, including both parents and children, on the use of strength training before and after pubertal age. For the development of the research, particularized in the special strength of the legs, investigative methods and techniques were taken into account. This responds to the Project for the comprehensive preparation of the athlete of the Faculty of Physical Culture, University of Granma.

Keywords: Water polo, early ages, leg strength, sports performance.

Sumário

Preocupações com o aumento do risco de lesão esquelética e possíveis efeitos no crescimento do músculo esquelético levantaram questões sobre os benefícios do treinamento de força em

crianças e adolescentes. O objetivo desta declaração de posição é fornecer informações baseadas em ciência para a comunidade fitness, incluindo pais e filhos, sobre o uso de treinamento de força antes e depois da puberdade. Para o desenvolvimento da pesquisa, particularizada na força especial das pernas, foram levados em conta métodos e técnicas investigativas. Isso responde ao Projeto de preparação integral do atleta da Faculdade de Cultura Física da Universidade do Granma.

Palavras-chave: Polo aquático, idades precoces, força de perna, desempenho esportivo.

Introducción

El proceso de entrenamiento del Polo Acuático en edades tempranas se torna complejo, al tener en cuenta el conjunto de aspectos que, desde los distintos tipos de preparaciones, se direccionan en función de alcanzar los resultados deseados. Por lo que, el entrenamiento sistemático con la aplicación de ejercicios para mejorar la fuerza, que incluye la introducción de ejercicios especiales de fuerza de pierna con pesos, ha arrojado un alto rendimiento deportivo en los últimos años.

Se debe tener en cuenta que en los preadolescentes y adolescentes no existe un desarrollo simultáneo, en lo que se refiere al aumento en la longitud de los huesos y el desarrollo muscular. Esto implica que se deben tomar precauciones a la hora de plantear entrenamientos de fuerza en estas edades, mediante programas específicamente adaptados y minuciosamente programados. Además de estos factores, hay que atender las distintas categorías de competición, tanto masculinas como femeninas.

En cuanto a la densidad y consistencia ósea, hay un aumento progresivo en los huesos desde la niñez hasta la madurez. En las personas que han realizado una actividad deportiva durante estos

años, el crecimiento es mayor. Así, reducen el riesgo de enfermedades por falta de mineralización, en los años posteriores.

Aunque los beneficios de la preparación con cargas en adultos están bien documentados, el tema en niños se ha estudiado mucho menos. Durante largos años, no se recomendaba el entrenamiento de fuerza en deportistas jóvenes, pues se consideraba que no era productivo ni seguro. Para el trabajo de la fuerza, existen principios básicos del entrenamiento, la cual implica una manipulación del número de repeticiones y series, además de una división muscular usando diferentes rutinas; estas no deben ser estáticas, ya que el cuerpo debe probar distintos tipos de entrenamientos.

El principio básico dentro de las series, repeticiones y cantidad de ejercicios por día es: que a mayor volumen menor intensidad y viceversa. El principio básico de las rutinas es: que una rutina no debe durar más de tres meses, pues el cuerpo se acostumbra únicamente a dicha rutina de entrenamiento. Los beneficios del entrenamiento de fuerza incluyen el aumento de masa muscular, fuerza de tendones y ligamentos, densidad ósea, flexibilidad, tono, tasa metabólica y mejores posturas de apoyo.

Por la importancia del entrenamiento de fuerza en niños, se han realizado diversas investigaciones. Al respecto se consultaron diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con el tema de la preparación y desarrollo de la fuerza, entre ellos Mallow (1986), Tihany (1989), Badillo (2000), Harris, Stone, O`Bryant, Proulx & Johnson (2000), Valderrama (2003), Hernández Barcaz (2011), Vila, Solé y Padullés (2014), Vila (2016), estos autores se han enmarcado en la etapa de iniciación deportiva, específicamente en la adquisición y desarrollo de la fuerza básica y especial. Otros, como Lloren (1999), Martin,

Nicolaus, Ostrowski y Klaus (2004), Morales (2013), han dirigido sus estudios a los componentes de la preparación, a la elaboración de metodologías y programas de entrenamiento.

En Cuba, autores como Martínez (2012), González (2014), Monteagudo et al. (2016), Ramos, Miló y González (2020) han profundizado en los ejercicios básicos para el desarrollo de la fuerza como punto de partida y base para la enseñanza técnica en la formación deportiva; de igual manera, le han dado mayor relevancia al trabajo de la preparación física sobre todo en la capacidad condicional fuerza en los tiros a puerta.

Desarrollo

Metodología

La muestra fue formada por 24 alumnos, que representan el 100% de los atletas de la categoría 13-14 años masculinos de Polo Acuático de la Escuela de iniciación deportiva (EIDE) de la provincia de Granma, con una edad promedio de 13,5 años. Estos alumnos poseen una experiencia deportiva de 2,5 años, lo que demuestra que tienen dominio del deporte objeto de estudio, además de poseer un buen desarrollo físico y nivel técnico. El grupo experimental se escogió aleatoriamente a través de un sorteo al azar en presencia de los entrenadores de dichos alumnos.

El instrumento: es novedoso y propio del Polo Acuático, contribuye al desarrollo de todos los jugadores: porteros, defensas, hombre poste, etc. El mismo es de fácil ejecución, los atletas pueden trabajar en forma individual sin que su manipulación requiera de personal adicional, a la vez que permite que las clases sean más motivadas. En esta investigación se han empleado los siguientes métodos: observación, experimento y medición.

El primer método nos permite conocer a través la valoración de la patada de bicicleta y patada de pecho que se ejecutan para el salto. El segundo método nos permite actuar sobre el grupo experimental por medio de la mecánica empleada con el fin de obtener un mejor salto desde el agua. El tercer método nos permite procesar mediante el análisis estadístico los datos obtenidos.

Valoración del desarrollo de los ejercicios especiales en el proceso de entrenamiento para incrementar los índices del trabajo de la fuerza.

El Programa integral de preparación del deportista (PIPD), como guía de trabajo metodológico, tiene limitaciones en brindar orientaciones de cómo trabajar los diferentes espacios para el entrenamiento de la fuerza especial de pierna en los polistas en edades tempranas (infantil y juvenil). Superar esta insuficiencia permitiría dar saltos cualitativos en el rendimiento y una unificación de criterios de cómo trabajar esta capacidad en los diferentes niveles de preparación (municipal, provincial y nacional), con vista a la participación en los diferentes eventos competitivos. Asimismo, traerían consigo crear una base de fuerza similar en todos los casos; a su vez, facilitaría el proceso de selección deportiva y futuro trabajo en las academias provinciales y nacionales.

Hernández Barcaz (2011) plantea la necesidad de lograr la excelencia en el deporte, lo cual implica el constante estudio, investigación, perfeccionamiento en el área del conocimiento y la preparación del deportista como parte determinante en rendimiento, durabilidad y longevidad de los atletas. De este modo se establecen criterios y metodologías tendientes a perfeccionar el rendimiento deportivo y dentro de este la calidad de la formación competitiva.

En la preparación deportiva, se presenta la necesidad de adentrarse en las ideas científicas del entrenamiento para hacer una carrera larga y exitosa. Los músculos y el tejido conectivo deben ser entrenados para estabilizar y balancear el tejido óseo a través de todo el movimiento, la energía no puede ponerse en marcha fuera de secuencia y no debe perderse en el transcurso del movimiento.

En las primeras investigaciones sobre los efectos del entrenamiento con cargas en niños de edad prepuberal no se comunicaron mejorías importantes de la fuerza muscular. Sin embargo, en estos estudios existieron varios problemas metodológicos en relación con la prescripción del ejercicio y con el protocolo de ensayo empleado para valorar el programa de entrenamiento. En concreto, estas indagaciones utilizaron bajas intensidades de entrenamiento y evaluaron un programa de ejercicios dinámico mediante pruebas isométricas.

En estudios posteriores, en los que se analizó el rendimiento de fuerza de niños, después de la participación en un programa de entrenamiento de la resistencia, se ha sugerido que cuando se incorpora un programa apropiado de ejercicio con una supervisión adecuada pueden lograrse mejorías importantes de la fuerza sin lesiones esqueléticas. En otras investigaciones se han comunicado también mejorías significativas de la fuerza (5%-40%), tanto en niños como en adolescentes que entrenaban 2-3 veces a la semana, siguiendo protocolos isotónicos, isocinéticos o isométricos.

Parece que los niños responden de forma similar a los adultos a partir de los cambios en las variables agudas de los programas (p. ej., intensidad, volumen y frecuencia de entrenamiento). Además, la mejoría de la fuerza muscular depende también de la experiencia en el entrenamiento de la resistencia del niño. Los

niños que son levantadores novatos obtendrán mayores ganancias de fuerza que los niños con entrenamiento previo de la resistencia (debido a un efecto de aprendizaje). En las comparaciones entre las respuestas al entrenamiento de niños y adultos, se observa un mayor aumento absoluto de la fuerza en los adultos. Sin embargo, los aumentos relativos de la fuerza (cambio porcentual respecto al nivel inicial) parecen ser mayores en niños.

De todos modos, es importante considerar a Grosser (1986), citado por García Camejo y Garcés Carracedo (2012, párr.15), quien planteó que desde hace muchos años el deporte de rendimiento ha penetrado en el mundo de los niños y los jóvenes. Asegurando que, en algunos lugares, les exigen de forma esquizofrénica a niños cada vez más pequeños, resultados más altos (p.42).

Análisis de las adaptaciones musculares y neurales que se dan en el entrenamiento y el juego

La interacción entre las adaptaciones neurales y la hipertrofia muscular es el mecanismo subyacente de la mejoría de la fuerza en los adultos. En una población prepuberal, se cree que la hipertrofia muscular no es el factor principal para la mejoría de la fuerza muscular. Esto se ha demostrado en varias investigaciones en las que no se comunicaron cambios del área transversal del músculo después de entrenamientos de resistencias en niños. Aunque en otros estudios, se han comunicado ligeros aumentos del área transversal del músculo después de programas de entrenamiento de resistencia; comúnmente se piensa que la mejoría de la fuerza en los niños se relaciona más con adaptaciones de factores neurales que con cambios en la hipertrofia muscular.

Las adaptaciones neurales pueden ser aumento de la activación de la unidad motora, aumento de la sincronización de la unidad motora y aumento del potencial evocado de sacudida. La falta de una respuesta de hipertrofia muscular importante al entrenamiento de resistencia en niños prepuberales puede estar relacionada con la influencia hormonal sobre el tejido muscular. Los aumentos de la secreción de testosterona son consecuencia del desarrollo genital en los varones, que se produce durante la pubertad y a menudo se asocia al aumento de la masa corporal magra. Se cree que la hormona del crecimiento y los factores de crecimiento insulinoideos son los principales estímulos endocrinos para el desarrollo muscular en mujeres.

Romero et al. (1988) recomiendan un conjunto de volúmenes anuales en la etapa de formación básica del velocista, desagregado por grupos etáreos y que constituye el modelo sugerido por la Comisión Nacional de Atletismo. Por su parte, Zatsiorski (1995) hizo referencia a que los volúmenes de la carga no siempre resultan cómodos para el análisis y puso como ejemplos que, a 1000 horas de carga anual, comprenden ejercicios de diferentes caracteres y con diversos efectos en el entrenamiento. Esta reflexión indica que es conveniente utilizar por separado los distintos medios de entrenamiento y de los grupos de medios afines, pues eso facilita el trabajo, y se pueden hacer los reajustes necesarios, al no poder pasar por alto que a medida que crece la maestría deportiva, aumenta cuantitativamente el volumen de la carga, aunque relativamente ese crecimiento sea menor.

Para Ozolin (1970) el sistema metodológico del entrenamiento deportivo se ha de ver desde dos enfoques básicos, los que comprenden la metodología de la enseñanza y los que garantizan el desarrollo de las capacidades

físicas. Por ello, dicho autor, al decidir sobre la planificación de la magnitud de la carga anual en edades infantiles y juveniles, recomienda tener presente la edad, el sexo y la experiencia deportiva. Además de insistir que, en la práctica deportiva actual, se deben considerar como primordiales el volumen y la intensidad del trabajo de entrenamiento.

Influencia del rendimiento deportivo y prevención de lesiones

Uno de los principales objetivos de un programa de entrenamiento de resistencia para deportistas maduros es mejorar el rendimiento deportivo. Considerando los requisitos intensos y físicamente exigentes a que se someten los niños que practican diversos deportes, parece que el entrenamiento de fuerza sería beneficioso para mejorar el rendimiento deportivo. Sin embargo, en muy pocos estudios se ha examinado el efecto del entrenamiento de fuerza sobre la mejoría del rendimiento deportivo en niños.

En un estudio inicial de Ainsworthno se encontró una diferencia significativa en la velocidad de natación después de un programa de entrenamiento isométrico. Sin embargo, en un estudio posterior (Blanksby y Gregory, 2007), se demostró una mejoría significativa de la velocidad de natación después de un programa de entrenamiento de fuerza. El contraste entre estos estudios destaca la importancia de una prescripción adecuada del ejercicio. Para optimizar el "traslado" de la mejoría de la fuerza desde la sala de pesas al terreno deportivo, los programas de entrenamiento deben incorporar movimientos que sean similares a los empleados por el joven deportista en el campo o en la cancha.

Se han utilizado pruebas del rendimiento motor como medida del efecto del entrenamiento de

resistencia sobre el rendimiento deportivo. Lo que ha permitido observar mejorías significativas en el salto vertical, al salto de longitud en bipedestación y el número de flexiones realizadas después de programas de entrenamiento de 5 a 14 semanas en niños, tanto pre como pos puberales. Sin embargo, hay varios estudios en los que no se comunicaron mejorías significativas en las pruebas del rendimiento motor, ni en medidas de la potencia anaerobia. Estos resultados contradictorios podrían estar en relación con diferencias en la prescripción del ejercicio o en la familiaridad del sujeto con el protocolo de prueba.

Se ha sugerido que el entrenamiento de fuerza tiene un papel en la prevención de lesiones, que se observa generalmente por disminución en la tasa de lesiones, en la gravedad de las lesiones o en el dolor articular. Además, este entrenamiento parece reducir el tiempo de rehabilitación desde la lesión. Las investigaciones científicas en las que se ha examinado la relación o los mecanismos del entrenamiento de resistencia y la prevención de las lesiones son muy limitadas. Sin embargo, se piensa que la mejoría de la fuerza del tejido conjuntiva podría contribuir a una reducción de la tasa de lesiones en individuos entrenados para la resistencia.

El hecho de que muchos campeones, en diversos deportes, probablemente deben sus resultados a una especialización precoz coherente, pudiera confirmar estos nuevos enfoques teóricos. A todo ello, se contraponen la formación general multilateral de base, considerada como un principio-guía del entrenamiento de base, sobre todo del entrenamiento en edad infantil.

El entrenamiento de la fuerza muscular debe verse como un sistema de acciones sucesivas del atleta, que debe realizarlas con un carácter

consciente y que están dirigidas a alcanzar un resultado que se corresponda con el objetivo propuesto. Para el entrenamiento de la fuerza muscular es necesaria la interrelación profesor-atleta: el profesor organiza la actividad del atleta para obtener como resultado el proceso de asimilación del contenido de entrenamiento.

Según LaChanse (1994), citado por Naclerio (2001, p.1), la intensidad y percepción del esfuerzo dependen tanto de la magnitud porcentual del peso utilizado respecto a la carga máxima o 1RM como al número de repeticiones efectuadas en la serie, factor que es notablemente influenciado por la cadencia o ritmo a que se realicen las repeticiones en la serie; por ello, el mencionado autor propuso clasificar la intensidad de los entrenamientos de fuerza y determinar los objetivos perseguidos al ejercitarse con pesas, considerando tanto el número de repeticiones realizadas en cada serie de trabajo como al nivel porcentual de carga utilizada (porcentaje). Los cuales serían influenciados notablemente por los siguientes factores:

- El tipo o técnica del ejercicio.
- La cadencia o ritmo de las repeticiones efectuadas en la serie. Algunos autores sostienen que la realización de los movimientos con una cadencia "lenta" alargaría el tiempo de trabajo, pudiendo influir la percepción subjetiva del esfuerzo, afectando negativamente el número máximo de repeticiones posibles de realizar con una carga estándar.
- El nivel de entrenamiento de cada persona, que es un factor de gran importancia aunque al relacionar las repeticiones con los niveles porcentuales de carga se han visto conclusiones contradictorias, ya que algunos trabajos muestran que los sujetos con más nivel de fuerza o más entrenados realizarían menor número de repeticiones a

ciertos porcentajes de carga (especialmente altos, por encima del 80%), respecto a los sujetos menos fuertes o menos entrenados en fuerza, mientras que otros reportan observaciones opuestas.

Surge así el llamado "carácter del esfuerzo" que determina el grado o percepción del esfuerzo realizado y depende de:

- El porcentaje de carga utilizado.
- La aceleración aplicada.
- La velocidad lograda.
- El nivel de potencia producida en cada repetición, respecto al máximo posible de realizar con esa carga en un único esfuerzo máximo.
- La cadencia del movimiento desarrollada y la cantidad total de repeticiones efectuadas con relación a las que pudieran haberse realizado, si las series llegan al agotamiento.

Consideraciones de los aspectos de seguridad en el trabajo de la fuerza

Los programas de entrenamiento de fuerza que se realizan sin una supervisión adecuada, aumentan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas tanto en niños como en adolescentes. La preparación sin control puede aumentar la probabilidad de fracturas de la placa epifisaria, rotura de discos herniarios y lesiones lumbares. Cuando los programas son supervisados, la incidencia de lesiones de tejidos blandos durante el entrenamiento de resistencia es mínima en cualquier deporte.

Existen muchos ejemplos de sujetos que han desarrollado una preparación multilateral, convirtiéndose luego en atletas de gran nivel, poniendo de relieve este principio. La orientación hacia la multilateralidad es sostenida por consideraciones de la

metodología del entrenamiento, de la teoría del desarrollo y pedagógicas. Desde el punto de vista metodológico, se parte de la experiencia de la existencia de una estrecha relación entre nivel de desarrollo multilateral de los parámetros que influyen en el estado funcional del atleta y el nivel de las prestaciones futuras y de su estabilidad.

Al asumir la teoría del desarrollo, a una formación deportiva multilateral se le atribuye una acción de sostén de los procesos de desarrollo y maduración, mayor que la desarrollada por una especializada. Pues, las cargas multilaterales evitan un deterioro unilateral. Desde el punto de vista pedagógico, los niños no son especialistas. La edad infantil tiene una función de preparación no específica a la vida futura; por lo que se debe prever el entrenamiento de formas diversificadas de movimientos y de juego.

Sobre todo, las capacidades coordinativas deberían someterse a un desarrollo multilateral. En menos cuantía las orgánico-musculares (o condicionales) (Mallow, 1986, p. 464). Se trata de una ulterior exigencia planteada por este principio. Ahora bien, no se trata de demostrar científicamente si es justo o más eficaz un programa de entrenamiento infantil o juvenil basado en la multilateralidad o uno basado en la especialización.

Aunque, en investigaciones recientes en Inglaterra, Cuba, Rusia, Alemania, EE. UU y otros países, se ha sugerido el desarrollo de la fuerza en edades tempranas para la mayoría de las especialidades deportivas. El crecimiento deportivo precoz es una causa de preocupación importante en el entrenamiento de fuerza en los niños. Durante un período de 20 años en investigaciones desarrolladas ha arrojado un aumento de lesiones epifisarias relacionadas con el deporte. Sin embargo, ninguna de estas

lesiones se relacionó con la participación en un programa de entrenamiento de fuerza. Este tipo de lesión suele ser raro durante la actividad física, y se ve con más frecuencia en adolescentes que en niños. Se ha sugerido que la placa de crecimiento epifisaria es capaz de soportar mucha más actividad en los niños de lo que se pensaba habitualmente.

Aunque parece que el entrenamiento de fuerza no aumenta la probabilidad de lesiones esqueléticas o relacionadas con el crecimiento en niños o adolescentes, puede estar justificada una mayor investigación para analizar el efecto longitudinal del entrenamiento de fuerza en la placa epifisaria o lesiones musculares en los jóvenes deportistas.

Discusión

La estrategia constituye una herramienta para el trabajo de los entrenadores del Polo Acuático, en la que se expresa la flexibilidad e integración. Tiene una gran actualidad, al estar basada en la aplicación de las nuevas tecnologías. La propuesta está elaborada sobre la base del estudio de los fundamentos más actuales del proceso de entrenamiento con ejercicios especiales para desarrollar el trabajo de la fuerza; asimismo, contribuye a la eficiencia y eficacia de la técnica, economización, coordinación de los movimientos, rendimiento deportivo, al mejoramiento del proceso de perfeccionamiento, a la contribución de la posición del cuerpo en el agua, movimientos temporales y espaciales; por otra parte, limita las faltas de errores técnicos por la acción propulsiva de piernas y brazos, la falta de coordinación y de principios físicos biomecánicos.

Consideraciones para el entrenamiento de fuerza en edades tempranas

- Supervisión adecuada de un profesional acreditado en el campo de fuerza y preparación física.
- Adecuada enseñanza de la técnica en cada ejercicio.
- Seguridad y adecuado equipo o medio para la realización de los ejercicios, según las particularidades morfológicas del niño.
- Evitarse intensidades de entrenamiento altas y no deben realizarse intensidades máximas antes de que el niño llegue a los 16 años de edad o al estadio 5 de Tanner.
- Todas las progresiones de la intensidad del entrenamiento deben hacerse muy gradualmente.
- El entrenamiento de fuerza debe usarse como forma suplementaria de actividad física y no en sustitución de la actividad normal del niño.
- Los programas de entrenamiento de fuerza deben diseñarse para satisfacer las necesidades del deporte concreto practicado por el niño o el adolescente.
- Todos los ejercicios deben realizarse en toda la amplitud de movimiento de cada músculo de manera controlada.
- Deben evitarse los movimientos rápidos, súbitos y balísticos durante el ejercicio.
- Deben realizarse ejercicios de calentamiento antes de todas las sesiones de entrenamiento, y ejercicios de flexibilidad y enfriamiento después de ellas.

Conclusión

Las pruebas disponibles sugieren que el entrenamiento de fuerza puede producir mejorías significativas, tanto en niños como en adolescentes.

Los programas pueden realizarse de forma segura, siempre que se respeten varios aspectos importantes de seguridad.

Referencias Bibliográficas

- García Camejo, G. G., & Garcés Carracedo, J. E. (2012). Consideraciones metodológicas-curriculares sobre la iniciación en el ajedrez de niñas y niños de la categoría 7-9 años. EFDeportes.com. Revista Digital, 16(165). <https://www.efdeportes.com/efd165/la-iniciacion-en-el-ajedrez-de-7-9.htm>
- Harris, G., Stone, M., O'Bryant, H., Proulx, C. M. & Johnson, R. L. (2000). Short Term performance Effects of high-power high force or combined weight training. *Methods Journal of strength and conditioning Research* Vol. 14, nº 1, pp. 14-20.
- Hernández-Barcaz, M. (2011). Ejercicios para el desarrollo físico en tierra en nadadores de edad temprana de Las Tunas. *Revista electrónica "Innovación y tecnológica" centro de información y gestión tecnológica y ambiental del CITMA de Las Tunas*: <http://innovacion.ciget.lastunas.cu>.
- Lloren, M. (1999). Waterpolo, técnica, táctica, estrategia. España: Editorial Ymnos.
- Mallow, J. (1986). Periodización de la fuerza, la nueva onda en el entrenamiento de la fuerza. Argentina: Ediciones Biosystem Servicio educativo.
- Martin, D., Nicolaus, J., Ostrowski, C. y Klaus, R. (2004). Metodología general de entrenamiento infantil y juvenil. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Monteagudo, J. et al. (2016). Programa integral de Preparación del Deportista de Polo Acuático. La Habana: Federación Cubana de Natación.
- Morales, B. (2013). Diseño, aplicación y evaluación de un programa de enseñanza básica de polo acuático. [Tesis de Magíster]. Universidad de Guayaquil, Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación, Ecuador.
- Naclerio, F. (Enero de 2001). Entrenamiento de la fuerza con pesas: cómo determinar la intensidad del esfuerzo y los diferentes tipos de fuerza a entrenar. *Revista Digital* - Buenos Aires - Año 6 - N° 29. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Ozolin, N. G. (1970). La fuerza el mecanismo fisiológico de adaptación, Ejercicio y Ciencia del Deporte. Moscú: Editorial Raduga, pp. 246.
- Ramos, M., Miló, M. y González, S. C. (2020). Diagnóstico para perfeccionar la fuerza especial en agua de polo acuático en Pinar del Río. *Revista Pódium*, vol.15, no.2 (mayo-agosto).
- Romero, E. et al. (1988). Programa de preparación del deportista de atletismo. La Habana: Dirección de Alto Rendimiento. INDER.
- Tihany, I. (1989). Sviluppo e preparazione della forza, Rivista di cultura Sportiva (SDS) nº 17, pp. 12-17.
- Valderrama, J. L. (2003). Propuesta de entrenamiento funcional de fuerza para practicantes de polo acuático. [Trabajo de grado]. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, Licenciatura en Educación Física y Deporte, Santiago de Cali.
- Vila, M. (2016). Estudio transversal de la valoración de la fuerza específica en el waterpolo. [Tesis doctoral]. Universitat de Barcelona, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, España.
- Vila, M., Solé, J. y Padullés, J. M. (2014). Relación entre el trabajo de fuerza en seco y el trabajo de fuerza en el agua en jugadores de waterpolo. *Apunts: Educación Física y Deportes*, nº 118, 4.º trimestre (octubre-diciembre), pp. 59-67, ISSN-1577-4015
- Zatsiorsky, V. M. (1995). Science and practice of strength training, human kinetics. Champaign IL.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright (c) Vladimir Mojena Barrios, Israel de Jesús Fonseca Aguilar, Gonzalo Giraldo García Camejo y Michael William Hernández Barcaz..

