



Recurso pedagógico

Entrenamiento de la fuerza en el medio acuático



Dr. Juan Carlos Colado Sánchez

Profesor Catedrático de Educación Física y Deportiva en la Universidad de Valencia (España).

Director del Grupo de Investigación en Prevención y Salud en el Ejercicio Físico y el Deporte.

Director de la Unidad de Investigación en Deporte y Salud.

Coordinador del Laboratorio de Actividad Física y Salud.

Asesor científico y técnico para entidades públicas y privadas del ámbito físico-deportivo y la salud.

Autor de más de un centenar de publicaciones especializadas tanto en forma de artículos científicos como de libros.

Docente habitual en seminarios, másteres y programas de doctorado relacionados con el Acondicionamiento Físico Saludable.

Entrenamiento de la fuerza en el medio acuático

Dr. Juan Carlos Colado Sánchez



Introducción

La restitución y/o el mantenimiento de la aptitud física mediante el uso del ejercicio físico en el medio acuático tiene una asentada tradición en la historia del ser humano. De tal manera, la cultura de la práctica física acuática se ha desarrollado a través de la observación y siglos de ensayo-error y método científico. Sin embargo, y a diferencia del uso del ejercicio en el medio terrestre con una perspectiva terapéutica o de mantenimiento y/o mejora de la calidad de vida, la ejercitación en el medio acuático aún adolece de suficientes y cualificados estudios que ayuden a determinar una prescripción de dichas actividades desde un planteamiento científico sólido en sus diferentes ámbitos de aplicación.

Por tanto, entender cómo controlar la intensidad durante los ejercicios realizados en el medio acuático es un requisito imprescindible con el que garantizar la eficacia y seguridad de las sesiones que desarrollamos. Debido a las propiedades y leyes específicas de este medio no siempre se realiza de manera acertada y, menos aún, cuando se debe incluir de manera sistematizada en un proceso progresivo de planificación del ejercicio físico perfectamente diseñado.

Por todas estas razones, el objetivo del presente texto es analizar críticamente los aspectos más importantes de la dosificación del ejercicio físico en el medio acuático con los que garantizar un adecuado control de la intensidad durante la aplicación y diseño de actividades y/o sesiones para el acondicionamiento de la cualidad física básica de la fuerza.



Se puede lograr la misma intensidad con un ejercicio acuático para el entrenamiento de la fuerza siempre que las series posteriores del mismo ejercicio mantengan para ejecutarlas la misma cadencia inicial del movimiento, el mismo equipo (material) y la misma técnica.



Fundamentos para el control de la intensidad durante el acondicionamiento físico de la fuerza en el medio acuático

Trabajos de investigación previos (Colado & Triplett, 2009), han destacado que el ejercicio acuático puede producir muchos efectos beneficiosos sobre la aptitud física cuando se prescribe correctamente. El uso del ejercicio acuático para la mejora tanto de la resistencia como de la fuerza está respaldado por pruebas sólidas, mientras que existen menos pruebas que respaldan su uso para mejorar la flexibilidad.

Es por esto que se debe enfatizar la necesidad de prestar gran atención a la cuantificación exacta de la intensidad del ejercicio físico, especialmente para el ejercicio físico destinado al acondicionamiento de la fuerza. Para esto pueden seguirse propuestas como las que desde la década de los años 90 he podido desarrollar de manera académica y científica y que son explicadas a lo largo de este texto.

Según Borreani et al. (2014a), existen diversos estudios en relación al acondicionamiento físico en el medio acuático que han demostrado que una frecuencia mínima de dos sesiones por semana de ejercicio físico realizadas a intensidades moderadas-altas puede conducir a mejoras en la resistencia. Aunque, sin embargo, parece que se deberían requerir de hasta tres sesiones por semana de entrenamiento combinado de la resistencia y de la fuerza para obtener mejoras significativas tanto en la resistencia como en la fuerza muscular.

Al respecto del concepto de intensidad se hará mención a la "cantidad de resistencia" que el medio acuático genera ante movimiento local o global del ejercitante inmerso en dicho medio. Es por esto que, de manera particular, al hacer alusión a la intensidad del entrenamiento de la fuerza en el medio acuático, se sugiere que:

- Los ejercicios en el medio acuático pueden considerarse como un modelo potencial para mejorar la fuerza muscular en diversos perfiles de clientes ya que se pueden generar resistencias de diversa magnitud.
- Si no se utilizan dispositivos (materiales), se mantiene la eficacia del ejercicio acuático, incluso cuando el objetivo del entrenamiento sea la fuerza muscular.
- Los ejercicios para el acondicionamiento de la fuerza realizados en el medio terrestre pueden ser reemplazados por ejercicios realizados en el medio acuático si se desarrollan con características similares.
- La intensidad (resistencia aportada) puede ser controlada por variaciones en la velocidad de ejecución del movimiento, permitiendo una sobrecarga progresiva para que el sistema neuromuscular se adapte durante dicho entrenamiento.

En un estudio previo (Colado et al., 2009) pudimos demostrar cómo el uso de la escala OMNI-RES del esfuerzo percibido, junto con un número específico de repeticiones, ayuda a producir adaptaciones significativas de la fuerza. Por lo tanto, este método puede emplearse cuando se realizan ejercicios para el

entrenamiento de la fuerza que no tienen una resistencia medible, como así ocurre con los ejercicios de resistencia variable del tipo acuático.

Con referencia a esta forma de dosificar el estímulo durante el entrenamiento acuático de la fuerza, en otro estudio previo que realizamos se destacó la necesidad de utilizar un metrónomo acústico o visual para identificar una cadencia de movimiento que se utilice para completar un cierto número de repeticiones al máximo o casi máximo esfuerzo. El número de repeticiones deberá estar dentro del rango óptimo para los objetivos de la persona que realiza el ejercicio (por ejemplo, de fuerza máxima, hipertrofia o resistencia muscular local), definiéndose la resistencia prescrita proporcionada por los ejercicios acuáticos para el acondicionamiento de la fuerza como la resistencia que ofrece el agua al movimiento, que se puede calificar según la cadencia con la que se realizan los movimientos. Por lo tanto, se puede lograr la misma intensidad con un ejercicio acuático para el entrenamiento de la fuerza siempre que las series posteriores del mismo ejercicio mantengan para ejecutarlas la misma cadencia inicial del movimiento, el mismo equipo (material) y la misma técnica. La intensidad (resistencia) se puede variar fácilmente de manera cuantificable modificando la cadencia del movimiento.

En un estudio que realizamos en el año 2013 (Colado et al., 2013) pudimos comprobar que al entrenar en un entorno acuático, diferentes tamaños y tipos de dispositivos (de arrastre y flotación) pueden provocar una activación muscular similar cuando el movimiento se realiza a la máxima velocidad posible del ejercitante. Concretamente se puede indicar que al realizar un ejercicio para el acondicionamiento de la fuerza a la máxima velocidad en el medio acuático, la utilización de diferentes materiales genera la misma activación muscular tanto del agonista del movimiento como de la musculatura estabilizadora a nivel lumbo-pélvico. Por tanto, el entrenamiento neuromuscular de la fuerza en el medio acuático es una opción factible, donde los niveles de activación muscular logrados son adecuados tanto para el fortalecimiento del músculo o músculos agonistas al movimiento como para la musculatura estabilizadora del CORE. En este sentido, cualquier material podría ser apto para lograr la máxima activación del agonista y de los estabilizadores del tronco, aunque para la realización de una sesión completa habrá que considerar las ventajas e inconvenientes que aportan los materiales de arrastre y de flotación.

En consecuencia, la intensidad (resistencia) del entrenamiento de la fuerza con un material vendrá determinada por la velocidad de ejecución. Por tanto, en situaciones colectivas en las que el ritmo sea caracterizador, con varios sujetos y, por ende, en las que todos los practicantes ejecutan los movimientos a



un mismo ritmo, independientemente de su nivel condicional de base, deberán sufrir modificaciones en este sentido para individualizar las resistencias con las que entrenarán. En este caso sí cobra sentido la utilización de un material de arrastre ya que como la velocidad de ejecución será la misma para todos los ejercitantes del grupo, la resistencia que ofrecerá el agua será mayor o menor en función del tamaño del implemento empleado por cada uno de ellos. Esto sí que permitirá que todos los ejercitantes puedan ejercitarse al mismo ritmo, pudiéndose dejar los ritmos más rápidos para estadios posteriores de una programación de entrenamiento conforme se vayan adaptando o mejoren dichos ejercitantes. En este caso, será preciso acertar en el tamaño óptimo del material para cada sujeto ajustándolo indivisiblemente también con el carácter del esfuerzo percibido a nivel local y justo al finalizar cada una de las series que se desarrollen. Teniendo en cuenta que si se realiza un ejercicio a la máxima velocidad posible, con un material pequeño el movimiento es más veloz y con un material grande es más lento, pero en ambos casos la activación muscular es muy similar, entonces los materiales más grandes podrían ser más idóneos en principiantes o personas con patologías musculoesqueléticas (por ejemplo osteoartritis) ya que de esta forma lograrán un óptimo estímulo neuromuscular con un movimiento más controlado y adaptado a sus características.

En esta línea de adaptar los estímulos a necesidades muy particulares, en un estudio previo (Borreani et al., 2014b) que realizamos al respecto de la realización de ejercicios para el acondicionamiento de la fuerza de manera unilateral con los miembros inferiores, pudimos concluir que:

- La activación muscular en un ejercicio en el medio acuático es la misma independientemente del material utilizado y sus características, tanto de tamaño (grande o pequeño) como de propiedad (resistencia o flotación).
- La activación de los músculos del tronco en el medio acuático es la misma independientemente del material utilizado y sus características, tanto de tamaño (grande o pequeño) como de propiedad (resistencia o flotación).
- Los movimientos unilaterales aumentan la activación de los grupos musculares contralaterales que se requieren para la estabilización corporal.

A su vez, también parece interesante resaltar las siguientes aplicaciones prácticas que se dependen de nuestros estudios:

- Dado que ni el tamaño del material ni su propiedad influyen en la activación muscular, cuando el movimiento se realiza a la máxima velocidad, los técnicos de actividades acuáticas que incluyen acondicionamiento físico de la fuerza en posición vertical podrán elegir entre una amplia variedad de posibilidades para lograr sus objetivos, tan amplia como amplio sea el inventario de dicha instalación.
- En este sentido, cobrará relevancia el principio de la variedad, ya que los estímulos que ofrecerán dichos materiales oscilarán entre velocidades altas (para materiales pequeños) y bajas (para materiales grandes), de manera que ello no influirá en el resultado final, que será la misma activación para los grupos musculares que se entrenen.
- No obstante, la elección del material debe ir acorde a las posibilidades y características de cada individuo, siempre cuidando que la técnica postural y de ejecución sean las correctas, de manera que un sujeto poco entrenado o con alguna patología podría no tolerar bien un ejercicio a la máxima velocidad.
- En este sentido, se podrá establecer una progresión que fuera del uso de un material de resistencia grande (ya que implica velocidades de ejecución menores) al uso de materiales de área pequeños o de flotación (velocidades más altas), de forma que se propicie una transición controlada y adecuada hacia un trabajo de la fuerza basado en la velocidad.

- Por otra parte, una monotonía en el uso de los materiales supondrá un descenso en la motivación del ejecutante, por lo que con la alternancia de los materiales se conseguirá el efecto contrario, esto es, una mayor motivación del practicante, sin influir negativamente en el resultado físico final.

En esta línea de recomendaciones, Prado et al. (2016), en su estudio de revisión de la literatura, indican que aunque los dispositivos sean empleados para aumentar la sobrecarga en los ejercicios para el acondicionamiento de la fuerza en el medio acuático, parece ser que éstos afectarán negativamente a la alta velocidad de los movimientos debido a que el aumento del área frontal proyectada podría reducir la velocidad del movimiento y, por ende, provocar un estímulo insuficiente para las adaptaciones neuromusculares que se pretenden, más aún en poblaciones frágiles o durante los primeros estadios de un programa de acondicionamiento físico. Estos autores también indican que en programas acotados temporalmente se ha podido constatar que se da una mejora significativa cuando se utiliza una velocidad máxima de movimiento durante todo el periodo entrenamiento, y que no se dan resultados positivos para aquellos programas que comenzaron con velocidades más bajas y avanzaron a velocidad alta o máxima hacia el final del programa de entrenamiento.

Al respecto de la profundidad de inmersión a la que se deben situar los ejercitantes para optimizar los resultados, en un estudio previo (Colado et al., 2013) que realizamos pudimos constatar que realizar el ejercicio a menor profundidad permite una mayor activación muscular de los músculos fásicos de las extremidades. Por lo tanto, si se requiere la máxima activación muscular de las extremidades, la profundidad de la inmersión a la altura de la apófisis xifoides es una mejor opción que la profundidad de la clavícula, teniendo en cuenta que el tipo de dispositivo no será relevante. En cuanto a los músculos del CORE, comprobamos que una menor profundidad de la inmersión modificará la activación muscular ya que generará una mayor resistencia apendicular al movimiento que debe ser compensada por la musculatura axial para garantizar una adecuada ergonomía del movimiento. En este sentido, se descubrió que una mayor profundidad de la inmersión reduce la activación muscular del agonista y esta condición podría equipararse a entrenamientos desarrollados en condiciones inestables en el medio terrestre, aunque en el caso acuático parece ser que hay una tendencia a reducir la activación del CORE comparándose el mismo movimiento con una menor inmersión.

Los resultados de otro estudio que realizamos en el año 2014 (Pinto et al., 2014) mostraron que el orden de ejercicio intra-sesión durante el entrenamiento concurrente realizado en un medio acuático influye en la magnitud de las ganancias de la fuerza y de la masa muscular, ya que los individuos que realizaron entrenamiento de la fuerza antes del ejercicio de la resistencia lograron mayores adaptaciones de la fuerza dinámica máxima y una mayor masa muscular. Es posible que la fatiga residual después del entrenamiento de la resistencia pueda provocar una velocidad máxima de movimiento más lenta, generando una fuerza máxima y un trabajo total más bajos en los ejercicios específicos desarrollados. Desde un punto de vista práctico, el entrenamiento concurrente en el medio acuático realizado dos veces por semana en el orden de ejercicio intra-sesión (fuerza-resistencia o resistencia-fuerza) resultó en marcados incrementos en la fuerza isométrica y dinámica, la actividad neuromuscular y el grosor muscular de tanto la parte superior como de la inferior del cuerpo. Además, para optimizar las ganancias de la fuerza, el programa de entrenamiento concurrente en ejercicios basados en el medio acuático debe incluir un orden de ejercicio intra-sesión con entrenamiento de la fuerza previo al entrenamiento de la resistencia.



(...) la elección del material debe ir acorde a las posibilidades y características de cada individuo, siempre cuidando que la técnica postural y de ejecución sean las correctas, de manera que un sujeto poco entrenado o con alguna patología podría no tolerar bien un ejercicio (...)



La realización de acciones articulares desaconsejadas promovidas por una falta del control sobre la postura junto con un conocimiento reducido sobre la técnica correcta de ejecución de los movimientos puede ser típico en los primeros estadios de una progresión, siendo aún más habitual cuando se aúna con acciones en las que debe primar la velocidad de ejecución de cara a obtener una intensidad predefinida a los objetivos propios de los ejercitantes (Colado, 2004). Es por esto que, en los primeros estadios, se debe hacer énfasis no solo en la mejora del control de la postura a través del adecuado trabajo propioceptivo y de la fuerza segmental local y global del CORE, sino que también debe darse un aprendizaje técnico adecuado que se sumará en la adecuada dirección de un ejercicio físico más seguro y eficaz. Si esto se cumple se podrá adaptar en todo momento el ejercicio físico en el medio acuático a las necesidades específicas de cada uno de los muchos colectivos que realizan este tipo de propuestas.

Conclusión

A continuación, se presentan algunas de las conclusiones más relevantes de los fundamentos expuestos anteriormente:

- El control de la intensidad (resistencia usada) durante el desarrollo de actividades y sesiones para el entrenamiento de la fuerza en el medio acuático pasará por alguno de los siguientes aspectos: a) Controlar el número de repeticiones según un objetivo base junto con el carácter del esfuerzo local determinado al finalizar la serie; b) Determinar las repeticiones máximas a un ritmo determinado y controlado, y posteriormente trabajar un rango de repeticiones máximo o sub-máximo con este ritmo; c) Cuantificar el número máximo de repeticiones durante un tiempo determinado de ejecución según objetivo a conseguir; d) Siempre debe considerarse la posición hidrodinámica, el brazo de palanca, la profundidad de inmersión, la amplitud del movimiento y el tipo de material que se haya podido emplear de cara a garantizar la reproducibilidad del estímulo.
- Es importante respetar una adecuada ergonomía de los movimientos para evitar determinadas sobrecargas articulares que puedan ser potencialmente lesivas.

Referencias

- Borreani, S., Colado, J. C., Calatayud, J., Pablos, C., Moya, D., & Trillizo, T. (2014a). Aquatic resistance training: acute and chronic effects. *Strength and Conditioning Journal*, 36(3), 48-61.
- Borreani, S. Colado, J. C., Furio, J., Martín, F., & Tella, F. (2014b). Muscle activation in young men during a lower limb aquatic resistance exercise with different devices. *The Physician and Sportsmedicine*, 42(2), 80-87.
- Colado, J. C. (2004). *Acondicionamiento físico en el medio acuático*. Paidotribo.
- Colado, J. C., & Brasil, R. M. (2019). Concurrent and construct validation of a scale for rating perceived exertion in aquatic cycling for young men. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(4), 695-707.
- Colado, J. C., & Moreno, J. A. (2001). *Fitness acuático*. Inde.

- Colado, J. C., & Triplett, N. T. (2009). Monitoring the intensity of aquatic resistance exercises with devices that increase the drag force: An update. *Strength and Conditioning Journal*, 31(3), 94-100.
- Colado, J. C., Tella, V., & Travis, N. (2008). A method for monitoring intensity during aquatic resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 2045-2049.
- Colado, J. C., Travis, N., Tella, V., Saucedo, & Abellán, J. (2009). Effects of aquatic resistance training on health and fitness in postmenopausal women. *European Journal of Applied Physiology*, 106(1), 113-122.
- Colado, J. C., Borreani, S., Santana, E., Tella, V., Martín, F., Flández, J., & Kruel, L. F. (2013). Neuromuscular responses during aquatic resistance exercise with different devices and depths. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(12), 3384-3390.
- Pinto, S., Lusa, E., Lima, C., Zaffari, P., Carvalho, N., Manfredini, B., Radaelli, R., Juner, F., Colado, J. C., Pinto, R., Vaz, M. A., Bottarò, M., & Martins, L. F. (2014). Effects of intra-session exercise sequence during water-based concurrent training. *International Journal of Sports Medicine*, 35(1), 41-48.
- Prado, A., Reichert, T., Conceição, M. O., Delavatti, R. S., Kanitz, A. C., & Kruel, L. F. (2016). Effects of aquatic exercise on muscle strength in young and elderly adults: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26.



Si quieres acceder a más contenidos de divulgación sobre recursos pedagógicos, te invitamos a entrar en la web, a darte de alta en nuestra asociación o a seguirnos en nuestras redes sociales.

asociacionaidea.com

info@asociacionaidea.com



Asociación Iberoamericana de Educación Acuática, Especial e Hidroterapia (AIDEA)

Partida Valverde Bajo, 105. 03138 Elche (Alicante) España

info@asociacionaidea.com

asociacionaidea.com



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons

No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Texto y diseño © AIDEA 2022

Fotografías por Juan Carlos Colado Sánchez

Cómo citar este documento

Colado, J. C. (7 de marzo de 2022). *Entrenamiento de la fuerza en el medio acuático*. AIDEA.

<http://asociacionaidea.com/recursos/recursos-pedagogicos/>