

INV-2

Efecto del calentamiento sobre el rendimiento motor en escolares. Una revisión sistemática

Effect of warm-up on motor performance in schoolchildren. A systematic review

Fundamentación

Antes de comenzar cualquier práctica deportiva es común realizar un calentamiento. Esto no es distinto en las sesiones escolares de Educación Física (EF) (Coledam et al., 2012).

Los estudios sugieren que el rendimiento es superior en velocidad, salto y habilidades motoras tras realizar un calentamiento (Gómez-Álvarez et al., 2021). Del mismo modo, se le suele asignar beneficios como el aumento del flujo sanguíneo, coordinación o temperatura corporal (Singh y Singh, 2015). Sin embargo, el impacto de diferentes tipos de calentamiento es aún un debate sin resolver. Misma, o mayor, controversia encontramos si nos centramos en personas en edad escolar (Gelen, 2011), pues su evidencia es bastante limitada (Merino-Marban et al., 2021). Se presenta, por tanto, como un asunto de interés para profesores de EF, entrenadores, preparadores físicos o científicos (Ayala et al., 2011). Dicho conocimiento nos permitirá determinar el mejor protocolo para incrementar el rendimiento de las diferentes cualidades físicas básicas en niños en edad escolar.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue comparar mediante una revisión sistemática el efecto del calentamiento sobre el rendimiento motor en niños en edad escolar

Metodología

En primer lugar, cinco bases de datos electrónicas fueron consultadas hasta el 10 de abril de 2021: Web of Science (todas las bases de datos), Scopus, SportDiscus, PubMed y Google Scholar. Se examinó cualquier formato de publicación, incluidos artículos de revistas. Los términos de búsqueda utilizados se basaron en dos conceptos. Por un lado, incluían términos relacionados con el calentamiento: ("Pre activity" OR "Warm up" OR Warm-up OR "Preliminary exercises" OR "Tune up" OR Pretraining OR Pre-exercises OR Preexercise OR Preevent OR Activation OR "Warm-up exercise") AND (School-setting OR Children OR Students OR School-aged OR Childhood OR Child OR Youth OR "Primary schoolchildren" OR "School-age youth" OR Preadolescent OR Preadolescence OR Primary-schooler OR Pre-teen OR Schoolchild OR Schoolgirl OR Schoolboy OR Schoolchildren OR "School children" OR Collegiate OR Prepubescent OR Kid OR Young OR Pupil). Además, no se impusieron restricciones de idioma o fecha de publicación.

Igualmente, basado en los resultados de la búsqueda anterior, se realizaron búsquedas manuales en las listas de referencias de todos los estudios seleccionados. Además de las citas de referencia (en las bases de datos Web of Science, Scopus, ResearchGate y Google Scholar) y las publicaciones de los primeros autores (en las bases de datos Web of Science, Scopus, ResearchGate y Google Scholar), también se examinaron las listas personales de los investigadores (en ResearchGate y Google Scholar) y se contactó por correo electrónico con los autores de correspondencia, con el fin de intentar añadir algún estudio más que no hubiéramos encontrado con las búsquedas previas.

Tabla 1

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> • Investiga el efecto del calentamiento en el rendimiento de niños en edad escolar, como objetivo principal • Investiga los efectos del calentamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Usa test no validados para medir el rendimiento • No existe condición control (condición sin calentamiento)

en actividades de fuerza, velocidad, resistencia o flexibilidad

- Artículos revisados por pares

Fuente: Elaboración Propia

Resultados

Seis estudios, con un total de 138 participantes únicos, fueron incluidos. En cuanto a las cualidades físicas examinadas, cuatro de los estudios evaluaron la fuerza a través del salto vertical, tres evaluaron la velocidad de carrera, uno evaluó la resistencia anaeróbica (30 segundos) con cicloergómetro y otro evaluó la flexibilidad mediante el test Sit & Reach (2006). Si nos fijamos en el año de publicación, los artículos incluidos en la revisión, excepto uno, son bastante recientes: dos de 2021, uno de 2020, uno de 2016, uno de 2006 y el más antiguo de 1995.

En general, los resultados de los estudios incluidos en esta revisión indican que calentar es una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento motor de los niños en edad escolar en comparación con no calentar.

Tabla 2

Análisis de los artículos seleccionados

Autores y Año	Objetivo	Resultados	Conclusiones
Çelik et al. (2021)	Investigar el efecto del protocolo de calentamiento de los músculos inspiratorios sobre la aceleración y la velocidad máxima en niños de 12 a 14 años.	El calentamiento general y el calentamiento de los músculos inspiratorios aumentaron el rendimiento de forma significativa, comparado con la condición control y placebo.	El calentamiento de los músculos inspiratorios tiene efectos positivos en el rendimiento en actividades de aceleración y velocidad máxima, de una forma similar al calentamiento general.
Duncan y Woodfield (2006)	Evaluar el impacto del protocolo de calentamiento en el rendimiento de la flexibilidad y el salto vertical en niños (10.75 ± 0.4 años).	No se encontraron diferencias significativas en el Sit and Reach. Sin embargo, si fueron encontradas en el salto vertical, siendo superiores tras la realización de un calentamiento dinámico frente al estático.	El calentamiento dinámico mejoró significativamente el rendimiento del salto vertical en un grupo de niños de escuela primaria en comparación con un calentamiento estático. No se encontraron diferencias en la flexibilidad de los isquiotibiales y la espalda baja.
Gómez-Álvarez et al. (2021)	Valorar los efectos de distintos tipos de calentamientos en escolares sobre la calidad de movimiento de las habilidades motrices y el rendimiento de salto y carrera.	El calentamiento basado en juegos adaptados reducidos presentó efectos superiores que las otras modalidades en las habilidades motoras de locomoción. Las comparaciones entre calentamientos mostraron que la	La elección de una estrategia apropiada basada en una diversidad de experiencias motrices como las ofrecidas por los protocolos de calentamiento FIFA11+ y de juegos adaptados reducidos podría ser clave para mejorar el rendimiento motor y la magnitud de los beneficios

		intervención basada en FIFA 11+ mostró ser más eficaz en reducir el tiempo de sprint en 20 metros y aumentar la altura del salto vertical	asociados al calentamiento.
Howe et al. (1995)	Examinar los efectos de la intensidad del calentamiento en el rendimiento anaeróbico y estado ácido-base durante la recuperación.	El calentamiento del umbral ventilatorio da como resultado menos La y HCO ₃ .	El calentamiento previo a la prueba anaeróbica isocinética pareció resultar en una menor acumulación de La y tener un impacto positivo en el estado ácido-base durante la recuperación.
De Rezende et al. (2016)	Evaluar los efectos de varios calentamientos en el rendimiento del VCMJ (salto vertical con contramovimiento)	Todos los calentamientos presentaron un mayor rendimiento en el VCMJ que la condición control, con excepción de los estiramientos.	Los saltos verticales son el mejor ejercicio de calentamiento para mejorar el rendimiento del VCMJ, pero otros ejercicios pueden hacer una contribución complementaria.
Ruiz et al. (2020)	Determinar las posibles influencias de dos tipos de calentamiento (tradicional y específico) sobre la fuerza explosiva del tren inferior.	Se notaron diferencias estadísticamente significativas entre el pre y post test en el GCT (grupo con calentamiento tradicional) y en el GCE (grupo con calentamiento específico); además, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre GSC (grupo sin calentamiento) y GCE en el post test solo en la prueba de salto.	Realizar estiramientos dinámicos y pliometría como parte del calentamiento parece influir positivamente en la capacidad de salto vertical.
Singh y Singh (2015)	Estudiar y analizar el efecto de cuatro métodos de calentamiento: calentamiento general, calentamiento específico, combinación de calentamiento general y específico y	Se encontró que la diferencia media entre diferentes grupos en dominadas era insignificamente sorprendente entre los cuatro tipos seleccionados de calentamientos. Los grupos de calentamiento pasivo muestran un valor medio más alto que otros	Existe una diferencia media, pero esta diferencia puede no afectar necesariamente el rendimiento en dominadas y pueden no ser diferencias reales.

	calentamiento pasivo; en el rendimiento de dominadas.	de	grupos muestran un valor medio más alto que los otros tres grupos.	
--	---	----	--	--

Fuente: Elaboración Propia

Discusión

Como han señalado numerosos autores, en los últimos años se ha producido un aumento del interés y el número de estudios que intentan saber cómo afecta el calentamiento al rendimiento físico (Álvarez-Fernández, et al., 2021). Aún existe una serie de controversias sobre el calentamiento en cuanto a si realmente ayuda a niveles más altos de rendimiento o si es solo un factor psicológico.

Aunque los resultados en términos de rendimiento de resistencia son contradictorios, parece que es recomendable emplear el calentamiento por los efectos fisiológicos y de activación que produce. Asimismo, la búsqueda parece mostrar que, dependiendo de la cualidad física a entrenar, el protocolo debe ser diferente. Por lo tanto, el calentamiento debe ser específico en función del entrenamiento, con el objetivo de para preparar y activar los músculos y los sistemas de energía que se requieren para cada ejercicio en particular (Ray y Mandal, 2018).

De esta forma, incluir ejercicios dinámicos, estiramientos dinámicos y calentamientos específicos antes del entrenamiento de fuerza o velocidad parece mejorar el rendimiento físico de los escolares. A pesar de los resultados obtenidos por Duncan y Woodfield (2006), la evidencia científica actual sugiere que calentar mejora la flexibilidad en los niños en edad escolar, en comparación con no hacerlo.

Dependiendo de la cualidad física que se vaya a entrenar, el protocolo puede ser diferente. Algo importante es que el calentamiento debe ser específico para la actividad física principal, con el fin de preparar y activar los músculos y los sistemas de energía que se requieren para cada ejercicio en particular (Ray y Mandal, 2018).

Aunque parece claro que el calentamiento mejora el rendimiento físico, futuras investigaciones podrían desarrollarse con el objetivo de comparar cada protocolo de calentamiento en las diferentes habilidades físicas básicas en una muestra más grande y varias edades, observando si existe algún cambio a lo largo de los años que comprenden la etapa de Educación Primaria. De esa forma, podríamos conocer, de forma más concreta, el protocolo de calentamiento más adecuado para ser utilizado en niños en edad escolar.

Conclusiones

La práctica de un calentamiento dinámico o específico antes de la actividad física principal parece mejorar el rendimiento de la velocidad y la fuerza, en comparación con la ausencia de calentamiento en jóvenes en edad escolar. Sin embargo, los efectos del calentamiento sobre el rendimiento de la resistencia y la flexibilidad en escolares deben investigarse más a fondo.

Este conocimiento guiaría y ayudaría las acciones de los investigadores, entrenadores, preparadores físicos, profesores de Educación Física y profesionales del deporte en general a desarrollar mejores lecciones y obtener los mejores resultados de sus alumnos y/o deportistas.

Referencias

- Álvarez-Fernández, M.P., Chaverri-Rodríguez, M.A., Quiros-Vasquez A., Carazo-Vargas P. (2021). Effects of warm-up in 100 m crawl performance in collegiate swimmers. *EmasF: Revista Digital de Educación Física*, 12(70), 114-122.

- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., Cejudo, A. & Croix, M. D. S. (2011). Efecto agudo del estiramiento sobre el rendimiento físico: El uso de los estiramientos en el calentamiento. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(16), 27–36. <https://doi.org/10.12800/CCD.V6I16.31>
- Coledam, D. H., Aires de Arruda, G. & Ramos de Oliveira, A. (2012). Chronic effect of static stretching performed during warm-up on flexibility in children. *Brazilian Journal of Kinesiology and Human Performance*, 14(3), 296-304. <https://doi.org/10.5007//1980-0037.2012v14n3p296>
- Duncan, M.J. & Woodfield L.A. (2006). Acute effects of warm up protocol on flexibility and vertical jump in children. *Journal of Exercise Physiology online (JEPonline)*, 9(3), 9-16.
- Gelen, E. (2011). Acute effects of different warm-up methods on jump performance in children. *Biology of Sport*, 28(2), 133–138. <https://doi.org/10.5604/947456>
- Gómez-Álvarez, N., Schweppe-Villa, A., Parra-Gatica, A., Cid-Rojas, F., Pavez-Adasme, G. & Hermosilla-Palma, F. (2021). Acute effects of different warm-up strategies in physical performance and motor skills in scholars. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 42, 18-26. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86525>
- Merino-Marban, R., Fuentes, V., Torres, M. & Mayorga-Vega, D. (2021). Acute effect of a static- And dynamic-based stretching warm-up on standing long jump performance in primary schoolchildren. *Biology of Sport*, 38(3), 333–339. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2021.99703>
- Ray A. & Mandal A. K. (2018). Comparative study of active, passive and no warm-up on selected physical fitness performance of inter-university players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 5(2), 150–154.
- Singh, S. & Singh, V. (2015). Effect of Different Types or Warm Up on Pull Ups. *International Journal of Movement Education and Sports Sciences (IJMESS) Annual Refereed y Peer Reviewed Journal*, III(1), 81–85.