

## **Tecnología Vestible para Evaluar Capacidades Físicas de Fuerza y Velocidad de Ejecución en Deportistas: Revisión Narrativa**

Eider Stevens Fonseca Espitia  
Universidad Santo Tomas Seccional Tunja

Julian Camilo Triana Quijano  
Universidad Santo Tomas Seccional Tunja

### **Resumen**

Este artículo realiza una revisión narrativa sobre el uso de tecnología vestible para evaluar las capacidades físicas de fuerza y velocidad en deportistas. Se destaca la importancia de la fuerza y la velocidad en el rendimiento deportivo, y se menciona que el entrenamiento de fuerza puede generar mejoras significativas en la capacidad muscular. La tecnología vestible ha surgido como una herramienta crucial en el entrenamiento y evaluación de deportistas, pero existe una falta de investigación académica sobre su implementación y ventajas.

La metodología utilizada incluyó la búsqueda de artículos científicos en bases de datos mediante fórmulas de búsqueda específicas. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los artículos más relevantes, y se analizaron en profundidad nueve artículos de libre acceso. Los resultados resaltan el potencial de la tecnología vestible en el deporte, incluyendo la integración de la inteligencia artificial y el uso de dispositivos portátiles para el análisis del rendimiento de los deportistas.

Se encontró que los avances en sensores portátiles ofrecen oportunidades emocionantes para recopilar datos sobre el rendimiento deportivo y mejorar los programas de entrenamiento. Sin embargo, es necesario realizar más investigaciones para comprender completamente los efectos fisiológicos y la utilidad de ciertas tecnologías, como las prendas que emiten infrarrojo lejano.

En conclusión, el estudio destaca la existencia de una base sólida de información científica sobre el uso de tecnología vestible en el deporte, pero señala una falta de enfoque en la evaluación de las capacidades físicas de fuerza y velocidad. Se resalta la importancia de generar investigaciones interdisciplinarias y desarrollar nuevas herramientas de evaluación para impulsar la innovación en el ámbito deportivo.

### **Palabras clave**

Tecnología Vestible, fuerza, velocidad, deporte.

**USTATUNJA.EDU.CO**

NIT: 860.012.357-6 - **PBX: (60 8) 744 0404 - Tunja, Boyacá - Colombia**

Campus Centro Histórico - Cll. 19 No. 11 - 64

Campus Avenida Universitaria  
Edificio Fray Giordano Bruno O.P.: Av. Universitaria - Cll. 48 No. 1-235 este  
Edificio Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria No. 45 - 202

Santoto Store - Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106

**mas ALLA**  
de tus límites  
22-25



## Abstract

This article provides a narrative review on the use of wearable technology to assess the physical capabilities of strength and speed in athletes. The importance of strength and speed in sports performance is emphasized, and it is mentioned that strength training can lead to significant improvements in muscular capacity. Wearable technology has emerged as a crucial tool in athlete training and assessment, but there is a lack of academic research on its implementation and advantages.

The methodology used included searching scientific articles in databases using specific search formulas. Inclusion and exclusion criteria were applied to select the most relevant articles, and nine open-access articles were analyzed in depth. The results highlight the potential of wearable technology in sports, including the integration of artificial intelligence and the use of wearable devices for athlete performance analysis.

It was found that advances in wearable sensors offer exciting opportunities to collect data on sports performance and improve training programs. However, further research is needed to fully understand the physiological effects and usefulness of certain technologies, such as far-infrared emitting garments.

In conclusion, the study highlights the existence of a solid base of scientific information on the use of wearable technology in sports but points out a lack of focus on the assessment of physical capabilities of strength and speed. The importance of generating interdisciplinary research and developing new assessment tools to drive innovation in the sports field is emphasized.

## Keywords

Wearable Electronic Devices, Muscle Strength, Velocity, Sports.

neuromusculares específicas (Kobal et al., 2017).

## Introducción

La velocidad y la fuerza son elementos clave en el entrenamiento deportivo debido a su importancia para el rendimiento. En los deportes que implican acciones intermitentes, estos aspectos se consideran fundamentales para lograr un alto nivel de rendimiento. Por esta razón, los investigadores y profesionales del ámbito deportivo proponen distintos enfoques de entrenamiento destinados a mejorar estas habilidades

La fuerza muscular se define como la capacidad de generar fuerza en condiciones biomecánicas específicas. Esta capacidad física es fundamental, ya que influye en la eficacia para llevar a cabo diversas tareas en el ámbito deportivo y de alto rendimiento. El entrenamiento de fuerza puede provocar aumentos significativos en la fuerza muscular debido al principio de "Adaptaciones específicas a demandas impuestas" (SAID). Este principio establece que el cuerpo se adapta a estímulos resistivos al mejorar su capacidad para generar fuerza, anticipándose a demandas futuras similares (Grgic et al., 2018). Por lo tanto,

**USTATUNJA.EDU.CO**

NIT: 860.012.357-6 - PBX: (60 8) 744 0404 - Tunja, Boyacá - Colombia

Campus Centro Histórico - Cll. 19 No. 11 - 64

Campus Avenida Universitaria  
Edificio Fray Giordano Bruno O.P.: Av. Universitaria - Cll. 48 No. 1-235 este  
Edificio Santo Domingo de Guzmán - Av. Universitaria No. 45 - 202

Santoto Store - Centro Comercial Unicentro Tunja, Local 1-106

**mas** **de tus límites**  
22-25





la implementación de tecnología para controlar las variables de fuerza y velocidad desempeña un papel de alto impacto en el rendimiento deportivo.

El desarrollo tecnológico ha transformado de manera significativa el panorama de los deportes en los últimos años gracias a los avances en tecnología y la digitalización en todas las industrias. La tecnología se ha vuelto esencial en la mayoría de las disciplinas deportivas, impulsada por la llegada de Internet y las tecnologías móviles (Ratten, 2019). Actualmente, desempeña un papel determinante para alcanzar el máximo rendimiento tanto dentro como fuera del campo (Schmidt, 2020). La tecnología ha tenido un gran impacto en el rendimiento deportivo y en la evaluación de las capacidades físicas de los deportistas. En muchos deportes, se ha alcanzado el límite humano en términos de rendimiento físico (Berthelot et al., 2008). Por lo tanto, el futuro desarrollo del rendimiento deportivo dependerá cada vez más de los avances científicos y tecnológicos (Lippi et al., 2008).

En este contexto, la tecnología vestible ha emergido como una herramienta crucial en el entrenamiento y la evaluación de los deportistas. Sin embargo, a pesar de su importancia social y económica, existe una falta de investigación académica sobre el uso de la tecnología vestible para evaluar las capacidades físicas de fuerza y velocidad en deportistas, así como las ventajas para obtener logros deportivos tras su implementación (Ratten, 2018).

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión bibliográfica es abordar esta brecha de

conocimiento y recopilar información sobre los estudios existentes que investigan el uso de tecnología vestible en la evaluación de las capacidades físicas de fuerza y velocidad en deportistas. Se espera que esta revisión proporcione una base sólida para futuras investigaciones y contribuya al avance en el uso de la tecnología vestible en el entrenamiento y la evaluación de los deportistas.

### **Pregunta problema**

¿Cuál es la evidencia científica disponible sobre tecnología vestible para evaluar capacidades físicas de fuerza y velocidad en deportistas?

### **Metodología**

La revisión narrativa es considerada valiosa para poder recopilar lo que se conoce sobre un tema en específico (Baumeister & Leary, 1997), por ello, la presente revisión selecciono y analizó a profundidad 9 artículos de libre acceso, mediante la implementación de fórmulas de búsqueda, empleando operadores booleanos y términos Mesh y Decs.

### **Formula de búsqueda**

Para la búsqueda de bibliografía se emplearon fórmulas de búsqueda aplicando operadores booleanos “AND” y “OR” y términos Mesh y Decs. (Wearable Electronic Devices, Muscle Strength, Velocity and Sports) en las bases de datos SportDiscus, Google académico, Science Direct, Scopus y Pubmed. La búsqueda consistió en identificar artículos sobre tecnologías vestibles aplicadas al ámbito del deporte y la evaluación de la fuerza

muscular o la velocidad de ejecución, usando las siguientes fórmulas de búsqueda, “Wearable Electronic Devices” AND “sports” y “Wearable Electronic Devices” OR “Muscle Strength” OR “Velocity”.

### ***Criterios de inclusión y exclusión***

La información proporcionada por las bases de datos, tras aplicar las fórmulas de búsqueda, fue sometida a una serie de criterios de inclusión y exclusión, con el fin de seleccionar los artículos que más se ajustaran al objetivo de la presente revisión.

La selección de los artículos se realizó bajo los siguientes criterios de inclusión:

1. Año de publicación desde 2020 en adelante.
2. Artículos de revisión sistemática o narrativa.
3. Publicación únicamente en idioma inglés.
4. Libre acceso en su totalidad para poder revisar y analizar adecuadamente.

De los artículos aquí seleccionados, se excluyeron aquellos con las siguientes características:

1. Los artículos que no se desarrollaron en el ámbito deportivo.

2. No incluyeron un diseño metodológico claro para la obtención de resultados.
3. Aquellos artículos duplicados de la misma investigación publicados en diferentes revistas.

Finalmente, los artículos que cumplieron con los criterios fueron revisados a profundidad para identificar la información de mayor relevancia, relacionada a el uso de tecnología vestible en la evaluación de las capacidades físicas de fuerza y velocidad en deportistas.

### **Resultados**

La recopilación de artículos científicos en las bases de datos SportDiscus, Google académico, Science Direct, Scopus y Pubmed, usando la fórmula de búsqueda “Wearable Electronic Devices” AND “sports” y “Wearable Electronic Devices” OR “Muscle Strength” OR “Velocity”, dio como resultado un total de 786 artículos. Tras la aplicación de los criterios de inclusión se obtuvieron 67 artículos. Por último, luego de realizar un filtrado de artículos según los criterios de exclusión, se llegó a la obtención de 9 artículos. La ruta de esta clasificación se evidencia en la *figura 1*.

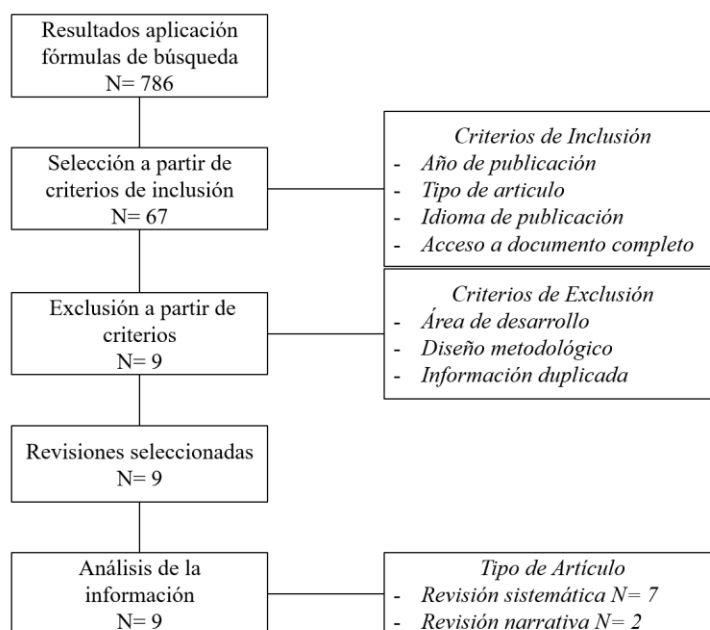


Figura 1. Diagrama de flujo, ruta aplicación de criterios de selección.

De los artículos seleccionados, a todos se les realizó un análisis a profundidad para identificar los aspectos más relevantes de cada uno y que se exponen en el siguiente esquema.

Título	Autor	Año	Método	Conclusión
Uso de sensores mejorados con inteligencia artificial y tecnología portátil en medicina deportiva y optimización del rendimiento	Chidambaram S, Maheswaran Y, et al.	2022	Revisión narrativa	La IA tiene el potencial de mejorar la integración de la tecnología portátil en el ámbito de la salud deportiva, pero es necesario que médicos, programadores, legisladores y fabricantes de dispositivos portátiles colaboren para superar las barreras logísticas y prácticas que aún existen.
Una revisión de los avances recientes en el monitoreo de señales vitales de los deportes y la salud a través de sensores portátiles flexibles	Sun W, Guo Z, Yang Z et al.	2022	Revisión sistemática	Los dispositivos portátiles con capacidades de monitoreo de señales, combinados con algoritmos de inteligencia artificial, tienen el potencial de mejorar el diagnóstico y la predicción de enfermedades, así



				como el seguimiento y la evaluación deportiva.
Sensores portátiles en deportes para personas con discapacidad: una revisión sistemática	Rum L, Sten O, et al.	2021	Revisión sistemática	El uso de dispositivos portátiles puede proporcionar información valiosa para optimizar el entrenamiento y personalizar el equipo según las necesidades individuales de los atletas con discapacidad.
Progreso reciente en biosensores portátiles: desde el monitoreo de la atención médica hasta el análisis deportivo	Ye S, Feng S, Huang L, et al.	2020	Revisión sistemática	Aunque la mayoría de los biosensores portátiles avanzados se centran actualmente en la mejora del diagnóstico de enfermedades en el hogar, la integración de estos dispositivos con el análisis deportivo representa una importante tendencia hacia una mejor atención médica preventiva y ciencias del deporte.
Tecnologías usables en las competencias de hockey sobre césped: una revisión de alcance	Jolene Ziyuan Lim, alexiaa sim, Pui Wah Kong	2021	Revisión sistemática	Las tecnologías portátiles, como los GPS y los monitores de frecuencia cardíaca, son herramientas útiles en el análisis del rendimiento de los jugadores de hockey sobre césped.
Sensores portátiles y no invasivos para aplicaciones de escalada en roca: entrenamiento basado en la ciencia y optimización del rendimiento	Breen M, Reed T, et al.	2023	Revisión sistemática	Los avances en las tecnologías de sensores portátiles y no invasivos han generado un tremendo deseo y la oportunidad de maximizar el rendimiento mediante el análisis de los datos de los sensores recopilados durante la escalada, lo que permite mejorar el entrenamiento.
Biomecánica de los miembros superiores: una revisión en el ámbito del combate deportivo destacando sensores portátiles.	Blanco Ortega A, Isidro Godoy J, et al.	2022	Revisión narrativa	El uso de dispositivos IMU electrónicos y la medición de señales IMU eléctricas pueden proporcionar una visión general del estado de movimiento y la actividad muscular en tiempo real. El desarrollo de modelos



				biomecánicos y la fusión de diferentes sensores son áreas de investigación prometedoras para lograr una detección más confiable y precisa.
El uso de sensores portátiles para prevenir, evaluar e informar la recuperación de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el deporte: una revisión de alcance sistemática	Preatoni E, Bergamini E, et al.	2022	Revisión sistemática	El progreso continuo de los sensores portátiles ofrece muchas oportunidades para recopilar datos sobre muchos atletas simultáneamente, de forma no intrusiva, durante períodos prolongados y en situaciones de campo.
Uso de sensores portátiles para estimar la producción de potencia mecánica en deportes cíclicos distintos del ciclismo: una revisión	de Vette VG, Veeger DHEJ, et al.	2022	Revisión sistemática	Aunque las prendas que emiten infrarrojo lejano (FIR) son cada vez más populares en la industria textil y el deporte, se requiere más investigación para comprender completamente sus efectos fisiológicos y su utilidad en atletas. A pesar de los efectos beneficiosos demostrados en medicina y fisioterapia, su aplicación en el deporte sigue siendo incierta debido a las limitaciones en los tamaños de muestra y la diversidad de protocolos y prendas probadas en los estudios.

Los resultados de la revisión destacan la importancia de la evidencia encontrada y la trascendencia de la tecnología vestible en el deporte. Se ha identificado que la integración de la inteligencia artificial (IA) en la tecnología portátil tiene el potencial de mejorar la salud deportiva. Sin embargo, se requiere la colaboración de médicos, programadores, legisladores y

fabricantes de dispositivos para superar las barreras logísticas y prácticas que aún existen.

Así mismo, los dispositivos portátiles con capacidades de monitoreo de señales, combinados con algoritmos de inteligencia artificial, muestran un potencial significativo en el diagnóstico, la

predicción de enfermedades y el seguimiento deportivo. Esta combinación puede mejorar el diagnóstico y la evaluación, así como proporcionar información valiosa para optimizar el entrenamiento y personalizar el equipo según las necesidades individuales de los atletas con discapacidad.

En deportes de conjunto, específicamente, se ha demostrado que las tecnologías portátiles, como los GPS y los monitores de frecuencia cardíaca, son herramientas útiles para el análisis del rendimiento de los jugadores. Estas tecnologías permiten recopilar datos relevantes que pueden contribuir a mejorar el desempeño y la toma de decisiones estratégicas.

Además, los avances en los sensores portátiles y no invasivos ofrecen oportunidades emocionantes para maximizar el rendimiento y mejorar el entrenamiento en diversas actividades deportivas. Por ejemplo, en el deporte de escalada, el análisis de datos recopilados durante la práctica puede proporcionar una visión más detallada y personalizada, lo que permite un enfoque más efectivo en el desarrollo de habilidades específicas.

El uso de dispositivos IMU electrónicos y la medición de señales IMU eléctricas también se muestra prometedor. Estas herramientas pueden proporcionar una visión general del estado de movimiento y la actividad muscular en tiempo real, lo que permite una detección más confiable y precisa. El desarrollo de modelos biomecánicos y la fusión de diferentes sensores son áreas de investigación prometedoras en este campo.

En general, el progreso continuo de los sensores portátiles ofrece muchas oportunidades para recopilar datos sobre muchos atletas simultáneamente, de forma no intrusiva, durante períodos prolongados y en situaciones de campo. Esto contribuye a una comprensión más profunda del rendimiento y a la mejora de los programas de entrenamiento y rendimiento deportivo en general.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que, aunque las prendas que emiten infrarrojo lejano (FIR) y las múltiples tecnologías en desarrollo, están ganando popularidad en la industria deportiva, se necesita más investigación para comprender completamente sus efectos fisiológicos y su utilidad en atletas. A pesar de los efectos beneficiosos demostrados en medicina y fisioterapia, su aplicación en el deporte sigue siendo incierta debido a las limitaciones en los tamaños de muestra y la diversidad de protocolos.

## Discusión

En su trabajo, Chidambaram S, Maheswaran Y, et al., determinaron “Si bien el uso de IA trae consigo un conjunto separado de desafíos, también tiene numerosas ventajas en su capacidad para traducir el uso de tecnología portátil a gran escala”, al igual que la revisión narrativa realizada en este artículo, donde se evidencio la relevancia del uso de tecnología vestibles para evaluar variables propias en el deporte, pero donde se hace necesaria la interacción multidisciplinar para generar avances tecnológicos en la



evaluación de la fuerza muscular y la velocidad de ejecución.

Por otro lado, se encontró una similitud en la información encontrada en 2023 por Breen M, Reed T, et al., estableciendo homogeneidad en la idea de que el rendimiento deportivo tiene la oportunidad de mejorar por medio de los avances en las tecnologías de sensores portátiles y no invasivos mediante el análisis de los datos de los sensores recopilados durante la práctica deportiva.

Por último, se encontró una fuerte relación con los autores Rum L., Sten O., et al., en su trabajo titulado "Sensores portátiles en deportes para personas con discapacidad: una revisión sistemática" del 2021. Es evidente la postura de estos autores al señalar que la información científica disponible sobre la aplicación de tecnologías para deportistas con discapacidad, en áreas como la clasificación de atletas y la prevención de lesiones, aunque limitada, indica posibles direcciones para su desarrollo futuro. Por lo tanto, es importante que los trabajos futuros consideren la definición de parámetros biomecánicos y fisiológicos relevantes para el rendimiento atlético en deportes específicos, y examinen su relación con las limitaciones funcionales asociadas al tipo y la gravedad de la discapacidad. En el caso de esta revisión, se busca optimizar el rendimiento deportivo.

## Conclusiones

Según la información analizada de los nueve artículos de revisión disponibles y seleccionados, sobre tecnología vestible

en deporte, se logró establecer que existe una base sólida de información científica, útil, para generar proyectos experimentales que aporte a la generación de tecnologías de innovación aplicadas al deporte.

De igual forma, se evidencia que las tendencias de creación tecnológica en el ámbito deportivo se han enfocado en la prevención y tratamiento de lesiones, el análisis biomecánico y la evaluación de variables fisiológicas, pero dejando de lado el estudio de las capacidades físicas, tales como, la fuerza muscular y la velocidad de movimiento, indicadores reconocidos científicamente como determinantes del rendimiento deportivo y fundamentales en la competencia, pero que han presentado una meseta de no progresión en cuanto a la innovación de nuevas herramientas de evaluación.

Es importante mencionar que en general, los artículos analizados concluyeron que el uso de tecnología y especialmente de tecnología vestibles en el ámbito deportivo, si se presenta como una herramienta de alta fiabilidad para evaluar variables propias en el deporte; por lo que es de vital importancia que se comiencen a generar investigación que se enfoquen en la evaluación de las capacidades física de los deportistas y se de el primer paso para innovar sobre los métodos tradicionales, que en su gran mayoría demanda un alto costo o una infraestructura demasiado especializada para poder ser evaluadas.

Por último, el presente trabajo cumplió con el objetivo que los investigadores acá establecieron, recopilando información

sobre los estudios existentes que investigan el uso de tecnología vestible en el ámbito deportivo y poniendo en evidencia una brecha de conocimiento en la aplicación de estas tecnologías para la

evaluación de la fuerza muscular y la velocidad de ejecución, relevante para generar avances tecnológicos en futuras investigaciones.

## Referencias

- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1997). Writing Narrative Literature Reviews. In *Review of General Psychology* (Vol. 1, Issue 3).
- Berthelot, G., Thibault, V., Tafflet, M., Escolano, S., El Helou, N., Jouven, X., Hermine, O., & Toussaint, J. F. (2008). The citius end: World records progression announces the completion of a brief ultra-physiological quest. *PLoS ONE*, 3(2).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001552>
- Blanco Ortega, A., Isidro Godoy, J., Szwedowicz Wasik, D. S., Martínez Rayón, E., Cortés García, C., Ramón Azcaray Rivera, H., & Gómez Becerra, F. A. (2022). Biomechanics of the Upper Limbs: A Review in the Sports Combat Ambit Highlighting Wearable Sensors. In *Sensors (Basel, Switzerland)* (Vol. 22, Issue 13). NLM (Medline).  
<https://doi.org/10.3390/s22134905>
- Bontemps, B., Gruet, M., Vercruyssen, F., & Louis, J. (2021). Utilisation of far infrared-emitting garments for optimising performance and recovery in sport: Real potential or new fad? A systematic review. In *PLoS ONE* (Vol. 16, Issue 5 May). Public Library of Science.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251282>
- Breen, M., Reed, T., Nishitani, Y., Jones, M., Breen, H. M., & Breen, M. S. (2023). Wearable and Non-Invasive Sensors for Rock Climbing Applications: Science-Based Training and Performance Optimization. In *Sensors* (Vol. 23, Issue 11). MDPI.  
<https://doi.org/10.3390/s23115080>
- Chidambaram, S., Maheswaran, Y., Patel, K., Sounderajah, V., Hashimoto, D. A., Seastedt, K. P., McGregor, A. H., Markar, S. R., & Darzi, A. (2022). Using Artificial Intelligence-Enhanced Sensing and Wearable Technology in Sports Medicine and Performance Optimisation. In *Sensors* (Vol. 22, Issue 18). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s22186920>
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Davies, T. B., Lazinica, B., Krieger, J. W., & Pedisic, Z. (2018). Effect of Resistance Training Frequency on Gains in Muscular Strength: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 48, Issue 5, pp. 1207–1220). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0872-x>

- Kobal, R., Loturco, I., Barroso, R., Gil, S., Cuniyochi, R. R., Ugrinowitsch, C., Roschel, H., & Tricoli, V. (2017). Effects of different combinations of strength, power, and plyometric training on the physical performance of elite young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(6), 1468–1476. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001609>
- Lim, J. Z., Sim, A., & Kong, P. W. (2021). Wearable technologies in field hockey competitions: A scoping review. In *Sensors* (Vol. 21, Issue 15). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/s21155242>
- Lippi, G., Banfi, G., Favaloro, E. J., Rittweger, J., & Maffulli, N. (2008). Updates on improvement of human athletic performance: Focus on world records in athletics. *British Medical Bulletin*, 87(1), 7–15. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldn029>
- Preatoni, E., Bergamini, E., Fantozzi, S., Giraud, L. I., Orejel Bustos, A. S., Vannozzi, G., & Camomilla, V. (2022). The Use of Wearable Sensors for Preventing, Assessing, and Informing Recovery from Sport-Related Musculoskeletal Injuries: A Systematic Scoping Review. In *Sensors* (Vol. 22, Issue 9). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s22093225>
- Ratten, V. (2019). Sports technology and innovation: Assessing cultural and social factors. Cham, CH:Springer.
- Ratten, V. (2018). Sport entrepreneurship: Developing and sustaining an entrepreneurial sports culture. Springer.
- Rum, L., Sten, O., Vendrame, E., Belluscio, V., Camomilla, V., Vannozzi, G., Truppa, L., Notarantonio, M., Sciarra, T., Lazich, A., Mannini, A., & Bergamini, E. (2021). Wearable sensors in sports for persons with disability: A systematic review. In *Sensors* (Vol. 21, Issue 5, pp. 1–25). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/s21051858>
- Schmidt, S. L. 2020. 21st century sports: How technologies will change sports in the digital age, Cham, Switzerland: Springer
- Sun, W., Guo, Z., Yang, Z., Wu, Y., Lan, W., Liao, Y., Wu, X., & Liu, Y. (2022). A Review of Recent Advances in Vital Signals Monitoring of Sports and Health via Flexible Wearable Sensors. In *Sensors* (Vol. 22, Issue 20). MDPI. <https://doi.org/10.3390/s22207784>
- Ye, S., Feng, S., Huang, L., & Bian, S. (2020). Recent Progress in Wearable Biosensors: From Healthcare Monitoring to Sports Analytics. In *Biosensors* (Vol. 10, Issue 12). MDPI. <https://doi.org/10.3390/BIOS10120205>