

Preparación física y fisiología del deporte: Explorando los vínculos para un entrenamiento eficaz y seguro

Physical Preparation and Sport Physiology: Exploring the Links for Effective and Safe Training

Edú Ortega-Ibarra ^a, Fredy Eduardo Hernández-Martínez ^b Ilse Haide Ortega-Ibarra ^c

Abstract:

Physical Preparation and Sports Physiology are closely related and are fundamental for athletic development and performance. By integrating recognized theories and models in the field of exercise and sports, coaches and professionals can design personalized training programs that not only enhance performance but also reduce the risk of injuries. It is essential to consider the specificity of training, meaning that physiological adaptation must be specific to the sport practiced. Furthermore, balancing workload and recovery is important to avoid overtraining and injuries. Injury prevention is key, which is why strengthening stabilizing muscles and practicing proper technique in exercises is important. Theories and models such as the fatigue threshold and supercompensation support the significance of these approaches. Understanding and applying these principles allows for the development of effective and safe training programs that not only improve performance but also promote the long-term health of athletes. Finally, the importance of health and sports professionals is highlighted, as they play a significant role in the athletes' preparation. They are responsible for monitoring progress, adapting training based on needs, and minimizing the negative effects of high performance.

Keywords:

Athletic performance, Physical preparation, Physical conditioning, Sports physiology, Sports training

Resumen:

La Preparación Física y la Fisiología del Deporte están estrechamente relacionadas y son fundamentales para el desarrollo y el rendimiento atlético. Al integrar teorías y modelos reconocidos en el ámbito del ejercicio y el deporte, entrenadores y profesionales pueden diseñar programas de entrenamiento personalizados que no solo mejoren el rendimiento, sino que también reduzcan el riesgo de lesiones. Es clave tener en cuenta la especificidad del entrenamiento, lo que significa que la adaptación fisiológica debe ser específica para el deporte practicado. Además, el equilibrio entre la carga de trabajo y la recuperación es fundamental para evitar el sobreentrenamiento y las lesiones. La prevención de lesiones es esencial, por lo que es importante fortalecer los músculos estabilizadores y practicar una técnica adecuada en los ejercicios. Se mencionan teorías y modelos como la del umbral de fatiga y el de supercompensación, que respaldan la importancia de estos enfoques. Comprender y aplicar estos principios permite desarrollar programas de entrenamiento efectivos y seguros que no solo mejoran el rendimiento, sino que también promueven la salud a largo plazo de los atletas. Por último, se resalta la importancia de los profesionales de la salud y el deporte, quienes juegan un papel importante en la preparación del deportista. Son responsables de monitorear su progreso, adaptar los entrenamientos según las necesidades y minimizar los efectos negativos del alto rendimiento.

Palabras Clave:

^a Autor de Correspondencia, Universidad del Istmo | Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación | Oaxaca de Juárez-Oaxaca | México, <https://orcid.org/0000-0002-6504-7366>, Email: eoi@bizendaa.unistmo.edu.mx

^b Instituto de Estudios Superiores del Istmo de Tehuantepec | Licenciatura en Educación Física y Deportiva | Oaxaca de Juárez-Oaxaca | México, <https://orcid.org/0009-0004-2212-1732>, Email: fredyeduardo2024@gmail.com

^c Universidad del Istmo | Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación | Oaxaca de Juárez-Oaxaca | México, <https://orcid.org/0000-0002-1104-2949>, Email: ihoi@bizendaa.unistmo.edu.mx

Acondicionamiento Físico, Entrenamiento Deportivo, Fisiología deportiva, Preparación física, Rendimiento atlético,

Introducción

La preparación física y la fisiología del deporte representan dos pilares fundamentales en el desarrollo y el desempeño físico.^{1, 2} En el corazón de estas disciplinas yace una intrincada relación que influye directamente en la forma en que los atletas entrenan, se recuperan y compiten.³ Este ensayo se adentra en la complejidad de estos vínculos, explorando cómo la integración de los diversos componentes de la preparación deportiva (física, psicológica, táctica, técnica y teórica) y la comprensión de los principios fisiológicos, biológicos y bioquímicos del cuerpo humano son esenciales para crear programas de entrenamiento eficaces y seguros.^{4,5} El profesional del entrenamiento debe conocer y comprender las principales ciencias biomédicas (Anatomía, Fisiología, Bioquímica, Nutrición, Psicología) que son los pilares en la programación y optimización del rendimiento físico de un atleta aficionado o de alto rendimiento.⁶⁻⁹

La interacción entre la preparación física y la fisiología del deporte abarca una variedad de aspectos clave.^{10,11} Desde el principio de especificidad del entrenamiento, que sostiene que, para mejorar en un deporte o esfuerzo físico específico, el entrenamiento debe respaldar directamente esa mejora en el rendimiento, hasta la gestión de la carga de trabajo y la prevención de lesiones, cada elemento se entrelazan para influir tanto en el rendimiento atlético como en la salud a largo plazo de los deportistas.¹²⁻¹⁴ Es importante destacar que el compromiso con el alto rendimiento en cualquier deporte puede afectar significativamente la salud y, en consecuencia, aumentar el riesgo de muerte prematura del deportista, así como de sufrir diversas lesiones o dejar secuelas graves una vez que se retira del ámbito competitivo.¹⁵⁻¹⁷ Al profundizar en estos conceptos, se obtiene una visión más detallada de cómo los entrenadores y profesionales del deporte pueden perfeccionar el proceso de entrenamiento, maximizando los beneficios para los atletas y reduciendo al mismo tiempo los riesgos de lesiones o sobrecarga física.¹⁸⁻²⁰ Es esencial considerar la individualización y la variabilidad genética, biológica y fisiológica tanto en hombres como en mujeres; estas diferencias pueden determinar tanto las ventajas como las desventajas que un deportista experimenta al intentar alcanzar su máximo potencial y lograr el éxito deportivo.²¹⁻²⁴

A lo largo de este análisis, hemos subrayado la importancia de comprender en profundidad los modelos, leyes y teorías que respaldan la relación entre la

preparación física y la fisiología del deporte.²⁵ Desde el modelo de supercompensación hasta la teoría del umbral de fatiga, cada uno de estos marcos conceptuales ofrece perspectivas únicas sobre cómo el cuerpo humano responde al entrenamiento y se adapta a las demandas físicas a las que se enfrenta.^{26,27} Al incorporar estos principios en el diseño y la implementación del entrenamiento, se establecen las bases para crear programas más efectivos y adaptados a las necesidades individuales, los cuales mejoran el rendimiento físico y promueven la salud duradera de los atletas.^{28,29}

En última instancia, este ensayo busca recalcar la importancia de explorar y comprender a fondo los vínculos entre la preparación física y la fisiología del deporte. Es importante tener en cuenta que, para lograr este objetivo, se requiere la colaboración de un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud especializados en el ámbito deportivo, tales como el médico del deporte, el nutricionista deportivo, el fisioterapeuta deportivo y el psicólogo deportivo. Estos profesionales brindarán el soporte necesario en cada área respectiva, acompañando al deportista a lo largo de los diferentes períodos, desde la preparación hasta la competición, pasando por transiciones, donde experimentará diversos cambios físicos y adaptaciones.

Interacción entre la Preparación Física y la Fisiología del Deporte

La preparación física, un componente esencial en el desarrollo atlético, se define como el proceso dirigido a mejorar las capacidades físicas de un individuo mediante la participación en actividades de ejercicio físico y entrenamiento sistemático.^{30,31} Esta práctica integral implica no solo el fortalecimiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad, sino también el perfeccionamiento de otras cualidades físicas fundamentales para el rendimiento deportivo, como la coordinación y el equilibrio. Es fundamental destacar que la preparación física desempeña un papel relevante en la optimización del rendimiento atlético y la prevención de lesiones durante la práctica deportiva.³²⁻³⁴

Por otro lado, la fisiología del deporte se centra en el estudio meticuloso de los sistemas fisiológicos y bioquímicos del cuerpo humano en respuesta a las exigencias del entrenamiento y la actividad física. El conocimiento profundo de cómo el cuerpo responde y se adapta al ejercicio resulta esencial para el diseño de

programas de entrenamiento efectivos y seguros.^{35-38,40} Esta disciplina multidisciplinaria abarca una amplia gama de áreas, que incluyen el metabolismo energético, la regulación cardiovascular, la termorregulación, la respiración y los procesos de recuperación, entre otros aspectos importantes para el desempeño deportivo óptimo.^{41,42}

La combinación efectiva de la preparación física y la fisiología del deporte brinda a los entrenadores y expertos la capacidad de diseñar programas de entrenamiento a medida que optimizan el rendimiento deportivo y, al mismo tiempo, favorecen la salud duradera de los atletas.⁴³⁻⁴⁵ Este enfoque integral implica la elaboración de entrenamientos estratégicos que desafíen de manera efectiva los sistemas fisiológicos pertinentes, teniendo en cuenta las necesidades individuales y los objetivos específicos de cada deportista.⁴⁶⁻⁵⁰

La relación entre la preparación física y la fisiología del deporte se manifiesta a través del principio de especificidad del entrenamiento, que establece que los efectos del entrenamiento son específicos para las demandas particulares impuestas al cuerpo durante la actividad física.⁵¹⁻⁵³ Esto requiere programas de entrenamiento precisamente adaptados a las necesidades fisiológicas y biomecánicas de cada deporte y atleta.⁵⁴⁻⁵⁷ Por ejemplo, mientras un corredor de larga distancia necesita desarrollar resistencia cardiovascular, un levantador de pesas se enfoca en fortalecer la musculatura para levantar cargas pesadas de manera explosiva.⁵⁸⁻⁶⁰ Esta distinción ilustra cómo las demandas físicas y fisiológicas de cada deporte requieren enfoques de entrenamiento específicos.

La preparación física no se limita a la resistencia cardiovascular y la fuerza muscular, sino que también abarca la flexibilidad, coordinación, equilibrio y agilidad, todas importantes para el rendimiento y la prevención de lesiones.⁶¹⁻⁶⁵ Por ejemplo, un jugador de fútbol requiere una combinación de fuerza, velocidad y agilidad, mientras que un nadador se beneficia de la flexibilidad y resistencia.⁶⁶⁻⁶⁹

La fisiología del deporte es un campo fascinante que se sumerge en el análisis de cómo el cuerpo humano responde y se adapta a diversas formas de entrenamiento y actividad física.⁷⁰ Desde el intrincado metabolismo energético hasta la compleja regulación cardiovascular, pasando por los mecanismos de recuperación, este campo de estudio ofrece una ventana única hacia el funcionamiento interno del organismo en movimiento.⁷¹ Analizar a fondo estos aspectos es

fundamental no solo para crear programas de entrenamiento que optimicen el rendimiento, sino también para proteger la seguridad y garantizar el bienestar integral de los atletas.^{72,73} Esto requiere un enfoque holístico que considere las demandas físicas y fisiológicas del deporte, así como las necesidades individuales de cada atleta.

Preparación Física y Fisiología: Claves para el Rendimiento y la Prevención de Lesiones

La condición física abarca fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad, con importancia variable según el deporte y las demandas del jugador.⁷⁴ Los atletas de alto rendimiento reciben preparación física personalizada para destacar en la competición.⁷⁵ El entrenamiento deportivo implica especialización técnica y táctica, junto con desarrollo físico, y no se limita a la competición, sino que abarca la preparación, recuperación y mantenimiento físico a lo largo de la carrera.⁷⁶ La carga de entrenamiento incluye trabajo físico durante sesiones o períodos, con carga externa (como ejercicios programados) e interna (donde la fisiología individual afecta la respuesta al estrés físico).⁷⁷ La fisiología deportiva muestra que el cuerpo se adapta al entrenamiento para mejorar el rendimiento, pero es importante equilibrar la carga y la recuperación para prevenir lesiones y sobreentrenamiento.⁷⁸

Una planificación física y conocimiento insuficientes pueden llevar a decisiones erróneas en el entrenamiento.⁷⁹ Es vital que los profesionales del deporte estén bien capacitados y al día en avances científicos.⁸⁰ La prevención de lesiones es clave; entender los mecanismos de lesión ayuda a diseñar programas seguros; en el alto rendimiento, el papel del médico y el fisioterapeuta es necesario.^{81,82}

Los profesionales del deporte deben tener un profundo conocimiento de los diferentes tipos de lesiones relacionadas con el deporte practicado. Esto les permite comprender las demandas específicas a las que se enfrentan los tejidos durante los entrenamientos. En el ámbito del alto rendimiento, donde las lesiones son inevitables debido a la intensidad física y psicológica. El monitoreo constante del rendimiento físico por parte del equipo médico permite detectar tempranamente posibles signos de alerta que indican desequilibrios en el organismo del atleta. Esta vigilancia proactiva facilita la toma de decisiones rápidas y la implementación de medidas correctivas para reducir el riesgo de lesiones. Este enfoque preventivo busca evitar que las lesiones

impacten negativamente el desempeño del deportista y su carrera profesional. 83,84

Modelos, Leyes y Teorías Relacionadas

Para sustentar la relación entre la preparación física y la fisiología del deporte, así como la importancia de explorar estos vínculos para un entrenamiento eficaz y seguro, podemos recurrir a diversos modelos, teorías y leyes, reconocidos en el ámbito del ejercicio y el rendimiento deportivo. Estos enfoques abarcan desde la periodización del entrenamiento hasta la adaptación biológica y la gestión del estrés, proporcionando un marco integral para maximizar el rendimiento deportivo. Cada modelo, ley y teoría (ver Tabla 1.) presenta sus propias características y aplicaciones específicas, adaptándose a las necesidades individuales y contextos competitivos de los atletas. La comprensión y correcta implementación de estos principios es esencial para diseñar programas de entrenamiento efectivos y personalizados, asegurando así el desarrollo óptimo de las capacidades físicas, técnicas y tácticas de los deportistas. Aquí hay algunos ejemplos.

Enfoques y Principios	Características y aplicaciones específicas
Modelo de Periodización	Esta estrategia de planificación del entrenamiento organiza el año deportivo en diversas fases, cada una con objetivos específicos. Estas fases incluyen períodos de acumulación de volumen, intensificación, competición y recuperación, y se fundamentan en principios fisiológicos para maximizar el rendimiento en el momento adecuado. Un ejemplo claro es el entrenamiento de un corredor de maratón, dividido en fases: acumulación de volumen para mejorar la resistencia, intensificación para aumentar la velocidad y la fuerza, competición para ajustar el ritmo a las condiciones de la carrera, y recuperación post-maratón para facilitar la regeneración muscular. Cada fase está diseñada para optimizar el rendimiento en el momento preciso. 85-87
Modelo de Supercompensación	Este modelo establece que, tras un estímulo de entrenamiento adecuado, el cuerpo pasa por una fase de fatiga seguida de una fase de recuperación, donde se produce una sobrecompensación, es decir, un aumento en la capacidad física por encima del nivel inicial. Esta teoría es esencial para planificar el entrenamiento de manera que se favorezcan adaptaciones positivas en el

	rendimiento deportivo. Un ejemplo claro es el entrenamiento de fuerza en levantadores de pesas. Después de un entrenamiento intenso, los músculos experimentan fatiga. Durante la fase de recuperación, se reparan y, como resultado de la sobrecompensación, se fortalecen más que antes, mejorando el rendimiento en la siguiente sesión. Este proceso es necesario para lograr adaptaciones positivas en la fuerza. 88-91
Modelo de Adaptación General de Selye	Este modelo describe cómo el cuerpo responde al estrés, ya sea físico, psicológico o emocional, a través de tres fases: alarma, resistencia y agotamiento. En la fase de alarma, las nuevas demandas provocan una adaptación a corto y largo plazo. En la fase de resistencia, se alcanza un equilibrio siempre que las demandas no sean excesivas y se permita una adecuada recuperación. Sin embargo, en la fase de agotamiento, si las demandas superan la capacidad de adaptación o recuperación, pueden surgir lesiones o enfermedades debido a la desestabilización del equilibrio en el organismo (homeostasis). Este modelo resalta la importancia de gestionar el estrés y el descanso para evitar el sobreentrenamiento y promover una adaptación positiva. Ejemplo de ello es un corredor de larga distancia, que en la fase de alarma experimenta estrés físico y, si no se gestiona correctamente, puede llegar a la fase de agotamiento, lo que podría causar daños en su salud. 92-95
Ley del Umbral	La Ley del Umbral establece que el cuerpo debe ser sometido a una carga de entrenamiento que supere un umbral específico para inducir adaptaciones fisiológicas significativas. Esta ley enfatiza la importancia de una progresión gradual y la intensidad adecuada del entrenamiento para generar respuestas fisiológicas favorables. Un ejemplo claro de esta ley es el entrenamiento de un ciclista de alto rendimiento. Para mejorar su resistencia y fuerza, el ciclista debe superar su umbral de esfuerzo habitual, lo que implica desafiar sus capacidades actuales mediante un aumento gradual en la intensidad o duración de sus recorridos. Solo cuando la carga de entrenamiento excede este umbral, el cuerpo responde con adaptaciones fisiológicas, como el aumento de la capacidad cardiovascular y muscular. Esto subraya la importancia de una progresión gradual en la intensidad del entrenamiento para mejorar el rendimiento. 96
Ley de la Individualidad	Cada individuo responde de manera única al entrenamiento debido a diferencias

Biológica	genéticas, fisiológicas y de experiencia en el ejercicio. Esto resalta la necesidad de personalizar los programas de entrenamiento para ajustarse a las características y necesidades específicas de cada deportista. La adaptación al entrenamiento está influenciada en gran medida por la genética, que establece el umbral de mejora en el rendimiento físico. Al alcanzar este límite genético, algunos atletas recurren a sustancias dopantes para seguir mejorando, lo que conlleva riesgos y efectos secundarios potencialmente peligrosos a largo plazo. La biología y fisiología dictan que las respuestas y adaptaciones serán distintas entre hombres y mujeres, influidas por factores como el ciclo menstrual, niveles hormonales, masa muscular, densidad ósea, somatotipo, porcentaje de grasa corporal, tamaño pulmonar, tolerancia al dolor y capacidad de respuesta al estrés celular. Las demandas físicas, técnicas, tácticas y psicológicas del deporte determinarán las adaptaciones alcanzadas, y estas variarán dependiendo del deporte, como en el caso de un futbolista o un halterófilo. La comprensión de estos procesos biológicos y fisiológicos por parte del entrenador y preparador físico es fundamental para maximizar el rendimiento del atleta y aprovechar sus ventajas genéticas en el alto rendimiento. Sin un conocimiento profundo de estos principios, no se podrán lograr las mejores adaptaciones posibles en los deportistas.⁸	provocar adaptaciones positivas en el cuerpo. El efecto de la preparación física es romper ese equilibrio para generar nuevas adaptaciones, pero es necesario monitorear el proceso. Con el tiempo, y dependiendo de la experiencia del deportista o atleta de alto rendimiento, desequilibrar el organismo se vuelve más complicado, ya que se desarrolla cierta tolerancia, que varía según el individuo. Por ello, muchos recurren al uso de sustancias dopantes para mejorar su rendimiento deportivo.⁹⁸
Teoría del Entrenamiento de Sobrecarga	Esta teoría establece que, para mejorar el rendimiento deportivo, el cuerpo debe ser sometido a cargas de entrenamiento que superen su capacidad actual, lo que implica aumentar gradualmente la intensidad, duración o frecuencia del entrenamiento. Saber manipular estas variables según el contexto competitivo permitirá personalizar la preparación física. A medida que se acerque el periodo competitivo, las cargas externas (biológicas) aumentarán hasta llegar a un punto en el que se deberán mantener durante la competencia, para luego reducir la intensidad temporalmente. Es fundamental que todo esto esté planificado para evitar improvisaciones durante la temporada competitiva o pretemporada. El entrenador y preparador físico deben mantener una comunicación constante y evaluar el desempeño de los deportistas a lo largo de todo el proceso, tomando decisiones informadas y oportunas. ⁹⁹	
Teoría del Entrenamiento Específico	Esta teoría sostiene que el entrenamiento debe ser específico para cada deporte o actividad con el fin de maximizar las adaptaciones fisiológicas que impactan directamente el rendimiento. Por ejemplo, un corredor de maratón se beneficiará principalmente de un entrenamiento enfocado en la resistencia aeróbica, dado que esta requiere un esfuerzo prolongado durante horas. En contraste, un levantador de pesas (halterófilo) necesitará un enfoque centrado en el desarrollo de la fuerza explosiva y la coordinación neuromuscular, lo cual implica un entrenamiento más anaeróbico. Esta diferenciación asegura que cada atleta optimice su rendimiento de acuerdo con las exigencias particulares de su disciplina.⁹⁷	
Teoría de la Homeostasis	Esta teoría sostiene que el cuerpo humano tiende a mantener un equilibrio interno constante, conocido como homeostasis, a pesar de las variaciones externas. En el contexto del entrenamiento deportivo, resalta la importancia de proporcionar estímulos de entrenamiento controlados y progresivos para desafiar la homeostasis y	Esta teoría sugiere que la fatiga durante el entrenamiento y la competición se produce cuando se alcanza un umbral crítico de desequilibrio entre la carga de trabajo y la capacidad de recuperación del individuo. Comprender este umbral es fundamental para programar el entrenamiento de manera que se maximice el rendimiento sin exceder los límites de recuperación. Conocer las características de cada deportista es clave para diseñar un plan de entrenamiento adecuado. Por ejemplo, un jugador de baloncesto y un gimnasta no realizan el mismo tipo de esfuerzo ni trabajo; cada uno requiere entrenamientos enfocados en diferentes aspectos, como fuerza o coordinación. Cuando un deportista realiza un entrenamiento intenso, es importante proporcionar tiempo suficiente para descansar y recuperarse, lo que permite que los músculos y tejidos se adapten y fortalezcan. Sin embargo, si el entrenamiento se realiza en exceso sin el debido control, el riesgo de lesiones aumenta significativamente.¹⁰⁰

Teoría del Modelo de Control de Adaptación	Esta teoría propone que el entrenamiento debe ser planificado y controlado de manera sistemática para inducir adaptaciones fisiológicas específicas. Esto implica la manipulación de variables de entrenamiento como intensidad, volumen y frecuencia con el fin de optimizar los resultados. En términos sencillos, al entrenar a un deportista es necesario contar con datos y seguir un plan estructurado. Sin estos datos, el entrenamiento carecería de dirección. Utilizar estadísticas es esencial, ya que facilita la planificación, ya sea para un equipo profesional o un deportista aficionado. La planificación del entrenamiento debe cubrir todas las etapas: antes, durante y después de la competencia. Sin embargo, si un deportista sufre una lesión, todo cambia. Es necesario evaluar la lesión, determinar el tiempo de recuperación, decidir si puede continuar entrenando antes de la competencia y, en algunos casos, si requiere cirugía. Como profesionales del deporte, debemos estar preparados para gestionar estos cambios y actuar de manera adecuada.
Teoría del Aprendizaje Motor	Esta teoría se enfoca en cómo los individuos adquieren y perfeccionan habilidades motoras mediante el entrenamiento y la práctica. Comprender los principios del aprendizaje motor es esencial para diseñar programas de entrenamiento que optimicen el desarrollo de habilidades técnicas y tácticas específicas del deporte. Aprender a correr, lanzar, atrapar y otras habilidades básicas es algo inherente al ser humano desde tiempos antiguos, cuando estas habilidades eran necesarias para la supervivencia. En el deporte, practicar estas habilidades durante los entrenamientos ayuda a los atletas a mejorar tanto su técnica como su estrategia en sus respectivas disciplinas. Es importante comenzar a trabajar en estas habilidades desde el inicio en el deporte, ya que esto permite mejorarlas progresivamente con el tiempo. El entrenamiento deportivo es un proceso educativo prolongado, especialmente para aquellos que buscan alcanzar un alto nivel de rendimiento. Estas habilidades básicas se enseñan generalmente desde la infancia, en clases de educación física, y sirven para identificar talentos deportivos naturales con habilidades físicas y coordinativas excepcionales. Sin una base adecuada de entrenamiento, los deportistas jóvenes o adultos pueden

	enfrentar dificultades para mejorar su rendimiento físico en competencias, ya sea a nivel amateur o profesional.
--	--

Nota: Elaboración propia.

Tabla 1. Enfoques y Principios de la Planificación del Entrenamiento Deportivo

Conclusión

La integración de modelos, leyes y teorías en la planificación y ejecución del entrenamiento deportivo permite a entrenadores y profesionales del ejercicio diseñar programas más efectivos y seguros, orientados a maximizar el rendimiento atlético y promover la salud a largo plazo de los deportistas. Estos principios fundamentales constituyen un marco sólido para entender la interacción entre la preparación física y la fisiología del deporte, así como para desarrollar estrategias de entrenamiento personalizadas y adaptadas a las necesidades específicas de cada atleta.

Los ejemplos analizados en este ensayo representan solo una pequeña muestra de los diversos modelos, leyes y teorías que sustentan la relación entre la preparación física y la fisiología del deporte. Estos enfoques resultan esenciales para garantizar un entrenamiento eficaz y seguro, cuyo objetivo es maximizar el rendimiento deportivo y minimizar el riesgo de lesiones, promoviendo un desarrollo atlético óptimo y una salud duradera a lo largo de las carreras de los deportistas.

Es indiscutible que abordar los temas relacionados con las ciencias de la actividad física, el ejercicio físico y el deporte es una tarea compleja, dada la diversidad de disciplinas científicas que complementan su estudio, tales como la anatomía, biomecánica, psicología deportiva, nutrición deportiva, fisioterapia deportiva, psicomotricidad, entre otras. En este trabajo, nos hemos centrado específicamente en la fisiología del deporte y la nutrición, analizando cómo cada una de estas áreas contribuye a la mejora del rendimiento deportivo y al bienestar integral del deportista, sin comprometer su salud.

Asimismo, se ha destacado el papel que desempeñan los profesionales del deporte, como entrenadores deportivos, preparadores físicos, educadores físicos, acondicionadores físicos, y especialistas en salud como médicos deportivos, psicólogos deportivos, nutriólogos deportivos y fisioterapeutas deportivos. Cada uno de estos expertos tiene una función específica que incide

de manera directa en el rendimiento de los atletas. Es importante reconocer que ninguno de estos roles es más relevante que otro, pues todos trabajan en conjunto para garantizar la formación, educación y prevención de la salud integral en los deportistas.

Finalmente, es pertinente señalar que el conocimiento y el estudio continuo del deporte son importantes para el avance en este campo. A medida que los profesionales profundizan en el estudio y la práctica, se generan nuevos descubrimientos y aprendizajes significativos, lo que enriquecerá aún más su capacidad para optimizar el rendimiento de los deportistas y velar por su salud.

Referencias

- Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K. W., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R., & Beckmann, J. (2018). Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International journal of sports physiology and performance*, 13(2), 240–245. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0759>
- Seçkin, A. Ç., Ateş, B., & Seçkin, M. (2023). Review on Wearable Technology in Sports: Concepts, Challenges and Opportunities. *Applied Sciences*, 13(18), 10399. <https://doi.org/10.3390/app131810399>
- Mäki, U. (2016). Philosophy of interdisciplinarity. What? Why? How?. *European Journal for Philosophy of Science*, 6, 327–342. <https://doi.org/10.1007/s13194-016-0162-0>
- Martín-Rodríguez, A., Belinchón-deMiguel, P., Rubio-Zarapuz, A., Tomero-Aguilera, J. F., Martínez-Guardado, I., Villanueva-Tobaldo, C. V., & Clemente-Suárez, V. J. (2024). Advances in Understanding the Interplay between Dietary Practices, Body Composition, and Sports Performance in Athletes. *Nutrients*, 16(4), 571. <https://doi.org/10.3390/nu16040571>
- Tassi, J. M., Nobari, H., García, J. D., et al. (2024). Exploring a holistic training program on tactical behavior and psychological components of elite soccer players throughout competition season: a pilot study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16, 27. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00811-x>
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., et al. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Hon, T., Cuong, P., Thau, D., Can, L., & Viet Bao, V. (2019). The characteristics of aerobic and anaerobic power of talented swimmers in Vinh Long province (aged 13-15).
- Bompa, T. O., & Haff, G. (2009). Periodization: Theory and Methodology of Training. *Human Kinetics*.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2010). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. Point (Lippincott Williams & Wilkins).
- Abou Elmagd, M. (2019). General psychological factors affecting physical performance and sports. *Journal of Advances in Sports and Physical Education*, 2(7), Article 004. <https://doi.org/10.36348/JASPE.2019.v02i07.004>
- Israetel, M., Hoffmann, J., Davis, M., & Feather, J. (2021). *Scientific Principles of Hypertrophy Training* (Renaissance Periodization Book 1) [Kindle Edition]. Renaissance Periodization.
- Hawley, J. A. (2008). Specificity of training adaptation: Time for a rethink? *The Journal of Physiology*, 586(1), 1–2. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.147397>
- Reilly, T., Morris, T., & Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: A review. *Journal of Sports Sciences*, 27(6), 575-589. <https://doi.org/10.1080/02640410902729741>
- Stone, M. H., Hornsby, W. G., Suarez, D. G., Duca, M., & Pierce, K. C. (2022). Training Specificity for Athletes: Emphasis on Strength-Power Training: A Narrative Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 7(4), 102. <https://doi.org/10.3390/jfmk7040102>
- Malm, C., Jakobsson, J., & Isaksson, A. (2019). Physical Activity and Sports-Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden. *Sports* (Basel, Switzerland), 7(5), 127. <https://doi.org/10.3390/sports7050127>
- Chen, Y., Buggy, C., & Kelly, S. (2019). Winning at all costs: A review of risk-taking behaviour and sporting injury from an occupational safety and health perspective. *Sports Medicine - Open*, 5, 15. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0189-9>
- Schinke, R. J., Giffin, C., Cosh, S., Douglas, K., Rhind, D., Harwood, C., Si, G., & Papaioannou, A. (2022). International society of sport psychology position stand: Mental health through occupational health and safety in high performance sport. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(6), 1711-1733. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2021.1992857>
- Meyers, M. C. (2006). Enhancing sport performance: Merging sports science with coaching. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 1(1), 89-100. <https://doi.org/10.1260/174795406776338454>
- King, J., Burgess, T. L., Hendricks, C., & Carson, F. (2023). The coach's role during an athlete's rehabilitation following sports injury: A scoping review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(3), 928-944. <https://doi.org/10.1177/17479541221150694>
- Furrer, R., Hawley, J. A., & Handschin, C. (2023). The molecular athlete: Exercise physiology from mechanisms to medals. *Physiological Reviews*, 103(3), 1693–1787. <https://doi.org/10.1152/physrev.00017.2022>
- Ritchie, M. D., Davis, J. R., Aschard, H., Battle, A., Conti, D., Du, M., Eskin, E., Fallin, M. D., Hsu, L., Kraft, P., Moore, J. H., Pierce, B. L., Bien, S. A., Thomas, D. C., Wei, P., & Montgomery, S. B. (2017). Incorporation of biological knowledge into the study of gene-environment interactions. *American Journal of Epidemiology*, 186(7), 771–777. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx229>
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., et al. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15, 38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Cloninger, C. R., Cloninger, K. M., Zwir, I., et al. (2019). The complex genetics and biology of human temperament: A review of traditional concepts in relation to new molecular findings. *Translational Psychiatry*, 9, 290. <https://doi.org/10.1038/s41398-019-0621-4>
- Farhane-Medina, N. Z., Luque, B., Tabernero, C., & Castillo-Mayén, R. (2022). Factors associated with gender and sex differences in anxiety prevalence and comorbidity: A systematic review. *Science Progress*, 105(4). <https://doi.org/10.1177/00368504221135469>

25. Furrer, R., Hawley, J. A., & Handschin, C. (2023). The molecular athlete: Exercise physiology from mechanisms to medals. *Physiological Reviews*, 103(3), 1693–1787. <https://doi.org/10.1152/physrev.00017.2022>
26. Szczepanowska, E. (2019). Education of Healthy Training Throughout the Supercompensation Phenomenon. *Austin Sports Med*, 4(1), 1029.
27. Mukhopadhyay, K. (2021). Physiological basis of adaptation through super-compensation for better sporting result. *Adv Health Exerc*, 1(2), 30–42.
28. Lambert, M. I., Viljoen, W., Bosch, A., Pearce, A. J., & Sayers, M. (2008). Chapter 1: General Principles of Training. In M. P. Schwellnus (Ed.), *Olympic Textbook of Medicine in Sport* (pp. 1-33). Published October 10, 2008. <https://doi.org/10.1002/9781444300635.ch1>
29. Torredadella i Flix, X. (2013). The Academy of Physical Education of Catalonia: An Attempt to Legitimise an Institutional and Doctrinal Space for Physical Education in the Second Republic. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 114, 23-35. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/4\).114.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.02)
30. Malm, C., Jakobsson, J., & Isaksson, A. (2019). Physical Activity and Sports-Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden. *Sports (Basel, Switzerland)*, 7(5), 127. <https://doi.org/10.3390/sports7050127>
31. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.
32. Farley, J. B., Stein, J., Keogh, J. W. L., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The Relationship Between Physical Fitness Qualities and Sport-Specific Technical Skills in Female, Team-Based Ball Players: A Systematic Review. *Sports Medicine - Open*, 6(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00245-y>
33. Val-Serrano, C., & García-Gómez, S. (2020). Relación entre fuerza y autopercepción autónoma en acciones cotidianas de adultos parapléjicos. *Apunts Educación Física y Deportes*, 36(142), 1-7.
34. Kumar, R., Syed, I., Rathod, I., Reddy, I., Rao, I., Quadri, S., Javeed, I., Azeem, K., Subramanian, I., Lee, J., Young, K., Henry, C., Hernani, M. R., Zemkova, E., Lila, S., Chowdhary, I., & Porto, J. (2022). Personality traits of student-athletes of a comprehensive university and its effect on their perceptions of sports coaches' coaching behavior. *International Journal of Health Physical Education and Computer Science in Sports*, 44(1), 41-47. ISSN 2231-3265.
35. Hoffman, J. (2002). *Physiological Aspects of Sport Training and Performance*. Champaign, IL: Human Kinetics. Retrieved March 28, 2024, from <http://dx.doi.org/10.5040/9781492596806>
36. Manna, I., Khanna, G. L., & Chandra Dhara, P. (2010). Effect of training on physiological and biochemical variables of soccer players of different age groups. *Asian Journal of Sports Medicine*, 1(1), 5–22. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34875>
37. Skorski, S., Mujika, I., Bosquet, L., Meeusen, R., Coutts, A. J., & Meyer, T. (2019). The Temporal Relationship Between Exercise, Recovery Processes, and Changes in Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(8), 1015-1021. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0668>
38. Hughes, D. C., Ellefsen, S., & Baar, K. (2018). Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 8(6), a029769. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>
39. U.S. Department of Health and Human Services. (2018). *Physical Activity Guidelines for Americans*, 2nd edition. Retrieved from https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf
40. Patel, P. N., & Zwibel, H. (2022). *Physiology, Exercise*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Retrieved January 2024, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482280/>
41. Kerkick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L. M., Wildman, R., Antonio, J., & Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
42. Charlton, B. T., Forsyth, S., & Clarke, D. C. (2022). Low Energy Availability and Relative Energy Deficiency in Sport: What Coaches Should Know. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(2), 445-460. <https://doi.org/10.1177/17479541211054458>
43. Meyers, M. C. (2006). Enhancing Sport Performance: Merging Sports Science with Coaching. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 1(1), 89-100. <https://doi.org/10.1260/174795406776338454>
44. Spriet, L. L. (2017). Maximizing Athletic Performance Through Innovation, Education, and Practical Applications. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(Suppl 1), 3–4. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0700-8>
45. Till, K., Lloyd, R. S., McCormack, S., Williams, G., Baker, J., & Eisenmann, J. C. (2022). Optimising long-term athletic development: An investigation of practitioners' knowledge, adherence, practices and challenges. *PloS One*, 17(1), e0262995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262995>
46. Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Physical Fitness and Performance Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674. DOI: 10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61
47. Ford, P., De Ste Croix, M., Lloyd, R., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., Till, K., & Williams, C. (2011). The Long-Term Athlete Development model: Physiological evidence and application. *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 389-402. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.536849>
48. Lorenz, D., & Morrison, S. (2015). Current Concepts in Periodization of Strength and Conditioning for the Sports Physical Therapist. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 734–747.
49. Davies, G., Riemann, B. L., & Manske, R. (2015). Current Concepts of Plyometric Exercise. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 760–786.
50. Haugen, T., Seiler, S., Sandbakk, Ø., et al. (2019). The Training and Development of Elite Sprint Performance: an Integration of Scientific and Best Practice Literature. *Sports Med - Open*, 5, 44. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0221-0>
51. Gamble, P. (2006). Implications and Applications of Training Specificity for Coaches and Athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 28(3), 54–58.
52. Hawley J. A. (2008). Specificity of training adaptation: time for a rethink?. *The Journal of physiology*, 586(1), 1–2. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.147397>
53. Reilly, T., Morris, T., & Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: A review. *Journal of Sports Sciences*, 27(6), 575-589. <https://doi.org/10.1080/02640410902729741>

54. Zatsiorsky, V. M. (Ed.). (2014). *Biomechanics in Sport Performance Enhancement and Injury Prevention* (Volume IX of the Encyclopaedia of Sports Medicine). IOC Medical Commission Sub-Commission on Publications in the Sport Sciences.
55. Braun, H., Carlsohn, A., Großhauser, M., König, D., Lampen, A., Mosler, S., Nieß, A., Oberitter, H., Schäbenthal, K., Schek, A., Stehle, P., Virmani, K., Ziegenhagen, R., & Hesecker, H. (2020). Position of the Working Group Sports Nutrition of the German Nutrition Society (DGE): Energy Needs in Sports. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 71, 171-177. doi:10.5960/dzsm.2020.451
56. Luo, S., Soh, K. G., Soh, K. L., Sun, H., Nasiruddin, N. J. M., Du, C., & Zhai, X. (2022). Effect of Core Training on Skill Performance Among Athletes: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology*, 13, 915259. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.915259
57. Furrer, R., Hawley, J. A., & Handschin, C. (2023). The molecular athlete: exercise physiology from mechanisms to medals. *Physiological reviews*, 103(3), 1693-1787. https://doi.org/10.1152/physrev.00017.2022
58. Rønnestad, B. R., & Mujika, I. (2014). Strength training and endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(4), 603-612. https://doi.org/10.1111/sms.12104
59. Prieto-González, P., & Sedlacek, J. (2022). Effects of Running-Specific Strength Training, Endurance Training, and Concurrent Training on Recreational Endurance Athletes' Performance and Selected Anthropometric Parameters. *International journal of environmental research and public health*, 19(17), 10773. https://doi.org/10.3390/ijerph191710773
60. Šuc, A., Šarko, P., Pleša, J., & Kozinc, Ž. (2022). Resistance Exercise for Improving Running Economy and Running Biomechanics and Decreasing Running-Related Injury Risk: A Narrative Review. *Sports (Basel, Switzerland)*, 10(7), 98. https://doi.org/10.3390/sports10070098
61. Knapik, J. J. (2015). The importance of physical fitness for injury prevention: Part 1. *Journal of Special Operations Medicine*, 15(1), 123-127.
62. Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419-1449. doi:10.1007/s40279-016-0486-0
63. Kolimechikov, S. (2017). Physical fitness assessment in children and adolescents: A systematic review. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 3(4). https://doi.org/10.5281/zenodo.495725
64. Farley, J. B., Barrett, L. M., Keogh, J. W. L., et al. (2020). The relationship between physical fitness attributes and sports injury in female, team ball sport players: A systematic review. *Sports Medicine - Open*, 6, 45. https://doi.org/10.1186/s40798-020-00264-9
65. Proceedings of the II Congresso Internacional de Atividade Física (International Congress of Physical Activity); Castelo Branco, Portugal. (2024). *Journal of Human Sport and Exercise*, 19(1), 220-432. https://doi.org/10.14198/jhse.2024.191.20
66. Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports Medicine - Open*, 1(1), 17. https://doi.org/10.1186/s40798-015-0006-z
67. Subekti, R. D., et al. (2021). The Effect of Dry Land Training Model on Youth Athletes Swimming Performance During Covid-19 Pandemic. *Journal of Physical Education, Health and Sport*, 8(1), 12-16.
68. Shareef, Q. B., & Digham, A. G. (2022). Impact of plyometric sessions on agility for youth soccer players. *International Journal of Health Sciences*, 6(S5), 6908-6913. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS5.10202
69. Seipp, D., Quittmann, O. J., Fasold, F., & Klatt, S. (2023). Concurrent training in team sports: A systematic review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(4), 1342-1364. https://doi.org/10.1177/17479541221099846
70. Aolymat, I., Almadani, Y., Albarakat, M. M., Oleimat, A. K., Al-Nsour, M., & E'lemat, M. (2024). Cross-sectional insights into exercise physiology knowledge among medical students in Jordan. *SAGE open medicine*, 12, 20503121241226608. https://doi.org/10.1177/20503121241226608
71. Clemente-Suárez, V. J., Beltrán-Velasco, A. I., Redondo-Flórez, L., Martín-Rodríguez, A., Yáñez-Sepúlveda, R., & Tormero-Aguilera, J. F. (2023). Neuro-Vulnerability in Energy Metabolism Regulation: A Comprehensive Narrative Review. *Nutrients*, 15(14), 3106. https://doi.org/10.3390/nu15143106
72. Impellizzeri, F. M., Menaspà, P., Coutts, A. J., Kalkhoven, J., & Menaspà, M. J. (2020). Training Load and Its Role in Injury Prevention, Part I: Back to the Future. *Journal of athletic training*, 55(9), 885-892. https://doi.org/10.4085/1062-6050-500-19
73. Martín-Rodríguez, A., Belinchón-deMiguel, P., Rubio-Zarapuz, A., Tormero-Aguilera, J. F., Martínez-Guardado, I., Villanueva-Tobaldo, C. V., & Clemente-Suárez, V. J. (2024). Advances in Understanding the Interplay between Dietary Practices, Body Composition, and Sports Performance in Athletes. *Nutrients*, 16(4), 571. https://doi.org/10.3390/nu16040571
74. Luo, S., Soh, K. G., Zhao, Y., Soh, K. L., Sun, H., Nasiruddin, N. J. M., Zhai, X., & Ma, L. (2023). Effect of core training on athletic and skill performance of basketball players: A systematic review. *PloS one*, 18(6), e0287379. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287379
75. Weissensteiner, J. R. (2022). The global evolution of talent promotion within Olympic sports: A focus on the national systems and contribution of the former German Democratic Republic, Australia, and the United Kingdom. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4. https://doi.org/10.3389/fspor.2022.1124234
76. Myer, G. D., Jayanthi, N., Difiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2015). Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes? *Sports health*, 7(5), 437-442. https://doi.org/10.1177/1941738115598747
77. Impellizzeri, F. M., Menaspà, P., Coutts, A. J., Kalkhoven, J., & Menaspà, M. J. (2020). Training Load and Its Role in Injury Prevention, Part I: Back to the Future. *Journal of athletic training*, 55(9), 885-892. https://doi.org/10.4085/1062-6050-500-19
78. Kerkick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L. M., Wildman, R., Antonio, J., & Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15, 38. https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y
79. Akpene Amenya, P. C., Annan, R. A., Apprey, C., & Agbley, E. N. (2021). The relationship between nutrition and physical activity knowledge and body mass index-for-age of school-aged children in selected schools in Ghana. *Heliyon*, 7(11), e08298. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08298

80. Cereda, F. (2023). Developing research skills in training sports professionals: A reflective approach. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(8), 1861-1870. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.08226>
81. Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British journal of sports medicine*, 39(6), 324-329. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.018341>
82. Ntinga, M. N., & van Aswegen, H. (2020). Physiotherapists' perceptions of collaborations with inter-professional team members in an ICU setting. *The Southern African journal of critical care : the official journal of the Critical Care Society*, 36(2), 10.7196/SAJCC.2020.v36i2.431. <https://doi.org/10.7196/SAJCC.2020.v36i2.431>
83. Bekker, S., Paliadelis, P., & Finch, C. F. (2017). The translation of sports injury prevention and safety promotion knowledge: Insights from key intermediary organisations. *Health Research Policy and Systems*, 15, 25. <https://doi.org/10.1186/s12961-017-0189-5>
84. Palmi, J., Alcubierre, N., Gil Moreno de Mora, G., Reig, F., & Planas-Anzano, A. (2021). 4BR: Educational training programme for the prevention of sports injuries in young athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 5487. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105487>
85. Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2018). *Periodization: Theory and methodology of training* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
86. Naclerio, F., Moody, J., & Chapman, M. (2013). Applied periodization: A methodological approach. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), 350-366.
87. Lyakh, V., Mikołajec, K., Bujas, P., Witkowski, Z., Zajac, T., Litkowycz, R., & Banyś, D. (2016). Periodization in Team Sport Games - A Review of Current Knowledge and Modern Trends in Competitive Sports. *Journal of Human Kinetics*, 54, 173-180. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0053>
88. Mujika, I. (2019). *Tapering and peaking for optimal performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
89. Blom, P. C., Costill, D. L., & Vøllestad, N. K. (1987). Exhaustive running: Inappropriate as a stimulus of muscle glycogen super-compensation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19(4), 398-403.
90. Szczepanowska, E. (2019). Education of healthy training throughout the supercompensation phenomenon. *Austin Sports Medicine*, 4(1), 1029.
91. Brezhnev, Y. V., Zaitsev, A. A., & Sazonov, S. V. (2011). To the analytical theory of the supercompensation phenomenon. *Biophysics*, 56, 298-303. <https://doi.org/10.1134/S0006350911020072>
92. Selye H. (1956). *The stress of life*. McGraw-Hill Book Company.
93. Selye H. (1991). History and present status of the stress concept in: *Stress and coping: An Anthology* (pp. 21-35). Columbia University Press.
94. Campbell, T. S., Johnson, J. A., & Zernicke, K. A. (2013). General adaptation syndrome. In M. D. Gellman & J. R. Turner (Eds.), *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_1135
95. Selye, H. (1950). Stress and the general adaptation syndrome. *British Medical Journal*, 1(4667), 1383-1392. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.4667.1383>
96. Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2014). *Designing resistance training programs* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
97. Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2015). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
98. Gleeson, M. (2008). *The biochemistry of exercise and stress*. Oxford: Oxford University Press.
99. Haff, G. G., & Triplett, N. T. (Eds.). (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
100. Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., et al. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(1), 186-205.
101. Baar, K. (2006). Training for endurance and strength: lessons from cell signaling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(11), 1939-1944.
102. Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor Learning and Performance: From Principles to Application* (5th ed.). Human Kinetics.