

**IMPACTO DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN LA SALUD
CARDIOVASCULAR DE ATLETAS JÓVENES**
**IMPACT OF RESISTANCE TRAINING ON THE CARDIOVASCULAR HEALTH OF
YOUNG ATHLETES**

Autores: ¹Gualberto De Jesús Orozco Lozano y ²Carlos Wilber Orozco Alcívar.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5027-8882>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-1333-0716>

¹E-mail de contacto: gualberto.orozco@utm.edu.ec

²E-mail de contacto: WilberOrozco@hotmail.com

Afiliación:^{1*} ^{2*}Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador).

Artículo recibido: 21 de Mayo del 2024

Artículo revisado: 24 de Mayo del 2024

Artículo aprobado: 19 de Julio del 2024

¹Doctor en Medicina y Cirugía egresado de la Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador). Médico especializado en Medicina del Deporte con 18 años de experiencia laboral y 12 en docencia.

²Doctor en Medicina y Cirugía egresado de la Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador)

Resumen

Este estudio cuantitativo examina el impacto del entrenamiento de resistencia en la salud cardiovascular de atletas jóvenes de 12 a 18 años. Se analizaron datos de 150 atletas, comparando variables cardiovasculares como la frecuencia cardíaca en reposo, la presión arterial y la capacidad aeróbica (VO₂ máx.) antes y después de un programa de entrenamiento de resistencia de 12 semanas. Los resultados muestran mejoras significativas en todas las variables medidas en el grupo experimental, indicando una mayor eficiencia cardiovascular y una mejor salud general. La disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y la presión arterial, junto con el aumento en el VO₂ máx., sugieren que el entrenamiento de resistencia es efectivo no solo para mejorar el rendimiento deportivo, sino también para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares en el futuro. Además, se destaca la importancia de personalizar los programas de entrenamiento y de monitorear regularmente las variables cardiovasculares para maximizar los beneficios individuales. Este estudio proporciona una base sólida para la implementación de programas de entrenamiento de resistencia en jóvenes atletas y subraya la necesidad de educación y apoyo continuo para optimizar la salud y el rendimiento.

Palabras clave: Entrenamiento de resistencia, Salud cardiovascular, Atletas jóvenes

Summary

This quantitative study examines the impact of resistance training on the cardiovascular health of young athletes aged 12 to 18 years. Data from 150 athletes were analyzed, comparing cardiovascular variables such as resting heart rate, blood pressure and aerobic capacity (VO₂ max) before and after a 12-week resistance training program. The results show significant improvements in all variables measured in the experimental group, indicating greater cardiovascular efficiency and better general health. The decrease in resting heart rate and blood pressure, along with the increase in VO₂ max, suggest that resistance training is effective not only in improving athletic performance but also in reducing the risk of cardiovascular disease in the future. Furthermore, the importance of personalizing training programs and regularly monitoring cardiovascular variables to maximize individual benefits is highlighted. This study provides a solid foundation for the implementation of resistance training programs in young athletes and underscores the need for ongoing education and support to optimize health and performance.

Keywords: Resistance training, Cardiovascular health, Young athletes

Sumário

Este estudio cuantitativo examina o impacto do treinamento resistido na saúde cardiovascular de jovens atletas de 12 a 18 anos. Foram analisados dados de 150 atletas, comparando variáveis cardiovasculares como frequência cardíaca em repouso, pressão arterial e capacidade aeróbica (VO₂ máx) antes e depois de um programa de treinamento resistido de 12 semanas. Os resultados mostram melhorias significativas em todas as variáveis medidas no grupo experimental, indicando maior eficiência cardiovascular e melhor saúde geral. A diminuição da frequência cardíaca e da pressão arterial em repouso, juntamente com o aumento do VO₂ máximo, sugerem que o treino de resistência é eficaz não só na melhoria do desempenho atlético, mas também na redução do risco de doenças cardiovasculares no futuro. Além disso, destaca-se a importância da personalização dos programas de treino e da monitorização regular das variáveis cardiovasculares para maximizar os benefícios individuais. Este estudo fornece uma base sólida para a implementação de programas de treinamento de resistência em jovens atletas e ressalta a necessidade de educação e apoio contínuos para otimizar a saúde e o desempenho.

Palavras-chave: **Treinamento resistido, Saúde cardiovascular, Jovens atletas**

Introducción

La salud cardiovascular es un componente crucial del bienestar general, especialmente en atletas jóvenes que están en pleno desarrollo físico y mental. El entrenamiento de resistencia, caracterizado por actividades como correr, nadar y andar en bicicleta, se ha demostrado eficaz en mejorar la capacidad aeróbica y la salud cardiovascular en diversas poblaciones. Sin embargo, la evidencia específica sobre su impacto en la salud cardiovascular de atletas jóvenes es limitada. Este estudio busca llenar ese vacío proporcionando datos cuantitativos sobre cómo el entrenamiento de resistencia

puede influir en variables cardiovasculares clave en atletas jóvenes.

El entrenamiento de resistencia es una modalidad de ejercicio que involucra actividades de intensidad moderada a alta realizadas durante un período prolongado. Este tipo de entrenamiento mejora la eficiencia del sistema cardiovascular y aumenta la capacidad aeróbica, permitiendo al cuerpo utilizar el oxígeno de manera más efectiva durante el ejercicio. En jóvenes atletas, cuya capacidad de adaptación y recuperación es alta, el entrenamiento de resistencia puede ofrecer beneficios significativos no solo para la salud cardiovascular, sino también para el rendimiento deportivo general (Zambrano & Caro, 2022).

Numerosos estudios han demostrado que el ejercicio de resistencia regular puede reducir la frecuencia cardíaca en reposo, disminuir la presión arterial y aumentar el VO₂ máx., una medida clave de la capacidad aeróbica. Estas mejoras están asociadas con una menor carga de trabajo para el corazón y una mayor eficiencia del sistema de transporte de oxígeno del cuerpo. En el contexto de los jóvenes atletas, estos beneficios pueden traducirse en una mejor capacidad para soportar entrenamientos intensos y competiciones, además de una reducción del riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares más adelante en la vida.

Sin embargo, a pesar de los beneficios bien documentados del entrenamiento de resistencia en adultos y poblaciones mayores, la investigación sobre sus efectos específicos en atletas jóvenes sigue siendo escasa. Esta falta de datos es preocupante dado el creciente número de jóvenes que participan en deportes de alta competencia y que, por lo tanto, se beneficiarían

de un enfoque basado en la evidencia para optimizar su entrenamiento y salud cardiovascular (Bu & Qin, 2023). Además, entender cómo responde el sistema cardiovascular de los jóvenes a diferentes tipos de entrenamiento puede ayudar a diseñar programas de entrenamiento más efectivos y seguros.

El presente estudio se centra en evaluar los cambios en varias métricas de salud cardiovascular, como la frecuencia cardíaca en reposo, la presión arterial y el VO₂ máx., antes y después de un programa de entrenamiento de resistencia de 12 semanas en un grupo de atletas jóvenes. Se espera que los hallazgos proporcionen una comprensión más clara de los efectos específicos del entrenamiento de resistencia en esta población y ofrezcan recomendaciones prácticas para entrenadores y profesionales de la salud (Botia et al., 2023)

Una parte clave del diseño de este estudio es la inclusión de un grupo control que continúa con su régimen de entrenamiento habitual. Esto permite una comparación directa y ayuda a aislar los efectos del entrenamiento de resistencia específico. La inclusión de medidas pre y post entrenamiento proporciona datos cuantitativos sólidos sobre cómo cambia la salud cardiovascular en respuesta al entrenamiento de resistencia, permitiendo una evaluación precisa de su impacto.

La frecuencia cardíaca en reposo es una medida simple pero poderosa de la eficiencia cardiovascular. Un corazón que puede bombear la misma cantidad de sangre con menos latidos por minuto es un signo de buena salud cardiovascular. Disminuciones en la frecuencia cardíaca en reposo después de un período de entrenamiento de resistencia indican mejoras en la función cardiovascular y una mayor

eficiencia del corazón. Esta métrica será una de las principales evaluadas en este estudio.

La presión arterial, tanto sistólica como diastólica, es otro indicador crucial de la salud cardiovascular. La presión arterial elevada es un factor de riesgo significativo para enfermedades cardiovasculares, y su reducción puede tener un impacto importante en la salud a largo plazo. El entrenamiento de resistencia ha demostrado ser eficaz para disminuir la presión arterial en adultos, pero menos se sabe sobre sus efectos en atletas jóvenes. Este estudio evaluará los cambios en la presión arterial para entender mejor estos efectos en la población joven.

El VO₂ máx. es una medida directa de la capacidad aeróbica y un indicador importante del estado físico general. Un VO₂ máx. más alto indica una mayor capacidad del cuerpo para utilizar oxígeno durante el ejercicio, lo cual es crucial para el rendimiento en deportes de resistencia. Incrementos en el VO₂ máx. tras un programa de entrenamiento de resistencia no solo reflejan mejoras en la capacidad aeróbica, sino que también sugieren beneficios para la salud cardiovascular. Este estudio medirá el VO₂ máx. antes y después del programa de entrenamiento para evaluar estos cambios.

Además de los beneficios directos para la salud cardiovascular, el entrenamiento de resistencia también puede tener efectos positivos en otros aspectos del bienestar de los jóvenes atletas, como la composición corporal, la salud mental y el rendimiento académico. La actividad física regular está asociada con mejoras en la concentración, el estado de ánimo y la autoestima, todos factores importantes para el desarrollo integral de los jóvenes. Aunque estos aspectos no son el foco principal de este estudio, son consideraciones importantes en el contexto

del entrenamiento de resistencia y la salud juvenil.

Es importante mencionar que la adolescencia es un período de rápido crecimiento y desarrollo, y las respuestas al entrenamiento pueden variar considerablemente entre individuos. Factores como el sexo, el nivel de maduración y las diferencias genéticas pueden influir en cómo los jóvenes responden al entrenamiento de resistencia. Este estudio buscará controlar estas variables en la medida de lo posible para proporcionar una evaluación clara de los efectos del entrenamiento de resistencia en la salud cardiovascular de los jóvenes atletas (Carrasco et al., 2022)

La metodología empleada en este estudio está diseñada para maximizar la validez y la fiabilidad de los resultados. Se utilizarán herramientas de medición estándar y bien establecida para evaluar la frecuencia cardíaca en reposo, la presión arterial y el VO2 máx.

Además, se realizará un análisis estadístico riguroso para determinar la significancia de los cambios observados en estas variables. Este enfoque cuantitativo proporcionará una base sólida para las conclusiones del estudio y las recomendaciones prácticas que se deriven de él.

Tabla 1. Características demográficas de los participantes.

Variable	Grupo Experimental (n=75)	Grupo Control (n=75)
Edad (media ± DE)	15.2 ± 1.8 años	15.4 ± 1.7 años
Género (Masculino/Femenino)	40/35	38/37
Participación Deportiva (años)	3.5 ± 1.2 años	3.6 ± 1.3 años

Fuente: Elaboración propia

Selección de Participantes

Para este estudio, se reclutaron 150 atletas jóvenes, con edades comprendidas entre 12 y 18 años, de varias academias deportivas locales. Los criterios de inclusión fueron la

En conclusión, este estudio tiene como objetivo llenar un vacío importante en la literatura sobre el entrenamiento de resistencia y la salud cardiovascular en jóvenes atletas. Al proporcionar datos cuantitativos sobre los efectos de un programa de entrenamiento de resistencia de 12 semanas, se espera que los hallazgos ofrezcan información valiosa para entrenadores, profesionales de la salud y los propios atletas. La comprensión de cómo el entrenamiento de resistencia influye en la salud cardiovascular de los jóvenes es crucial para diseñar programas de entrenamiento que no solo optimicen el rendimiento, sino que también promuevan la salud a largo plazo.

Metodología

Este estudio adoptó un diseño pre-post cuasi-experimental para evaluar los efectos del entrenamiento de resistencia en la salud cardiovascular de atletas jóvenes. A continuación, se describen en detalle los procedimientos de selección de participantes, el protocolo de entrenamiento, las técnicas de medición de variables y los métodos de análisis de datos utilizados en el estudio (Carvajal et al., 2024).

participación regular en actividades deportivas (al menos tres veces por semana), la ausencia de condiciones médicas preexistentes que contraindiquen el ejercicio de resistencia y el consentimiento informado de los padres o

tutores. Se excluyeron aquellos con lesiones recientes o crónicas que pudieran afectar su participación en el programa de entrenamiento. Los participantes se dividieron en dos grupos: un grupo experimental que realizó el programa de entrenamiento de resistencia y un grupo control que continuó con su rutina de entrenamiento habitual.

Proceso de selección de estudios

El grupo experimental participó en un programa de entrenamiento de resistencia de 12 semanas, diseñado para mejorar la capacidad aeróbica y la salud cardiovascular. El programa incluyó sesiones de entrenamiento de resistencia tres veces por semana, cada una de 60 minutos de duración. Las actividades incluyeron correr,

nadar y andar en bicicleta, con una intensidad del 60-80% de la frecuencia cardíaca máxima (FC_{máx}). Para asegurar la adherencia al protocolo, se utilizó un monitor de frecuencia cardíaca en cada sesión para medir y registrar la intensidad del ejercicio.

El grupo control continuó con sus entrenamientos habituales, los cuales consistían en actividades deportivas generales sin un enfoque específico en el entrenamiento de resistencia. Se instruyó a los miembros del grupo control para que no cambiaran significativamente su régimen de entrenamiento durante el período de estudio.

Tabla 2. *Protocolo de Entrenamiento de Resistencia*

Semana	Actividad	Duración (minutos)	Intensidad (% FC_{máx})
1-4	Correr	60	60-70
5-8	Nadar	60	65-75
9-12	Bicicleta	60	70-80

Fuente: Elaboración propia

Medición de variables cardiovasculares

Las variables cardiovasculares evaluadas en este estudio incluyeron la frecuencia cardíaca en reposo (FCR), la presión arterial (PA) y la capacidad aeróbica (VO₂ máx). Estas mediciones se realizaron en dos ocasiones: una vez al inicio del estudio (pre-entrenamiento) y otra al final del programa de entrenamiento de 12 semanas (post-entrenamiento).

- **Frecuencia Cardíaca en Reposo (FCR):** Se midió en latidos por minuto (lpm) utilizando un monitor de frecuencia cardíaca Polar H10. Las mediciones se realizaron en la mañana, después de que los participantes descansaran durante al menos 10 minutos en una posición sentada.

- **Presión Arterial (PA):** Se midió en milímetros de mercurio (mmHg) utilizando un esfigmomanómetro digital Omron. Se tomaron tres lecturas consecutivas de la presión arterial sistólica y diastólica, y se utilizó el promedio de estas lecturas para el análisis (Chen, 2022).
- **Capacidad Aeróbica (VO₂ máx):** Se evaluó mediante una prueba de ejercicio incremental en cinta rodante (Bruce Protocol). El VO₂ máx se calculó utilizando un analizador de gases metabólicos COSMED K4b2. Esta prueba se realizó en un laboratorio controlado y bajo la supervisión de profesionales capacitados.

Procedimiento de Medición

Las mediciones de FCR y PA se realizaron en las instalaciones de las academias deportivas participantes, mientras que las pruebas de VO₂ máx se llevaron a cabo en un laboratorio de fisiología del ejercicio. Para garantizar la consistencia y precisión de las mediciones, todos los procedimientos fueron realizados por el mismo equipo de investigadores y siguiendo protocolos estandarizados. Los participantes fueron instruidos para evitar el ejercicio intenso, el consumo de cafeína y comidas copiosas al menos 24 horas antes de las mediciones (Velázquez et al., 2020)

Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva para resumir las características demográficas y las variables cardiovasculares de los participantes. Para evaluar el impacto del entrenamiento de resistencia, se realizaron pruebas t pareada para comparar las mediciones pre y post-entrenamiento dentro de cada grupo. Además, se utilizaron pruebas t independiente para comparar los cambios entre el grupo experimental y el grupo control. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como significativo para todas las pruebas estadísticas.

Análisis de Datos

Tabla 3. Análisis Estadístico de las Variables Cardiovasculares

Variable	Grupo	Pre-Entrenamiento (media ± DE)	Post-Entrenamiento (media ± DE)	Diferencia (media ± DE)	p-Valor
Frecuencia Cardíaca en Reposo (lpm)	Experimental	72.4 ± 8.2	64.1 ± 7.5	-8.3 ± 2.1	< 0.01
	Control	71.8 ± 8.0	71.2 ± 7.8	-0.6 ± 1.9	0.42
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	Experimental	118.6 ± 9.4	110.2 ± 8.8	-8.4 ± 2.6	< 0.01
	Control	119.2 ± 9.2	118.4 ± 8.9	-0.8 ± 2.5	0.38
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	Experimental	76.5 ± 7.6	70.1 ± 7.2	-6.4 ± 2.3	< 0.01
	Control	76.8 ± 7.4	76.2 ± 7.5	-0.6 ± 2.1	0.41
VO ₂ máx (ml/kg/min)	Experimental	45.2 ± 5.3	50.1 ± 5.6	+4.9 ± 1.8	< 0.01
	Control	44.9 ± 5.2	45.1 ± 5.3	+0.2 ± 1.7	0.47

Fuente: elaboración propia

Consideraciones Éticas

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Salud y Ciencias del Deporte. Todos los participantes y sus tutores legales recibieron información detallada sobre el propósito del estudio, los procedimientos involucrados y los posibles riesgos y beneficios antes de dar su consentimiento informado. Se garantizó la confidencialidad de los datos de los participantes y se les informó que podían retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones.

En resumen, la metodología de este estudio está diseñada para proporcionar una evaluación

rigurosa y cuantitativa del impacto del entrenamiento de resistencia en la salud cardiovascular de atletas jóvenes. Al combinar medidas precisas de variables cardiovasculares con un protocolo de entrenamiento bien estructurado, este estudio busca ofrecer evidencia sólida y práctica que pueda ser utilizada para mejorar la salud y el rendimiento de los jóvenes atletas (Colorado et al., 2024)

Discusión

Los hallazgos de este estudio subrayan la efectividad del entrenamiento de resistencia para mejorar la salud cardiovascular de atletas jóvenes. Al analizar los datos obtenidos, se

observa una serie de mejoras significativas en las variables cardiovasculares clave, como la frecuencia cardíaca en reposo, la presión arterial y el VO₂ máx. Estas mejoras son consistentes con la literatura existente sobre los beneficios del ejercicio de resistencia en diversas poblaciones, y proporcionan una base sólida para recomendaciones prácticas en el ámbito deportivo juvenil.

Frecuencia Cardíaca en Reposo (FCR)

La disminución significativa en la frecuencia cardíaca en reposo observada en el grupo experimental indica una mejora en la eficiencia del sistema cardiovascular. Una frecuencia cardíaca más baja en reposo sugiere que el corazón de los atletas jóvenes puede bombear la misma cantidad de sangre con menos esfuerzo, lo que es un signo de mejor salud cardiovascular. Estos resultados coinciden con estudios previos que han demostrado que el entrenamiento de resistencia puede reducir la frecuencia cardíaca en reposo, aumentando la eficiencia del corazón y reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares a largo plazo (Cordero et al., 2024)

Además, la reducción de la frecuencia cardíaca en reposo es particularmente relevante para atletas, ya que un corazón más eficiente puede manejar mejor las demandas físicas intensas durante el entrenamiento y la competición. Esta mejora puede traducirse en un mejor rendimiento deportivo, permitiendo a los atletas mantener un nivel alto de esfuerzo durante períodos más prolongados sin fatigarse rápidamente. Esto tiene implicaciones directas para la planificación del entrenamiento y la gestión de la carga de trabajo en jóvenes atletas.

Presión Arterial (PA)

Las reducciones significativas en la presión arterial sistólica y diastólica en el grupo experimental son indicativas de una mejor salud cardiovascular. La presión arterial elevada es un factor de riesgo importante para enfermedades cardiovasculares, y su reducción puede disminuir significativamente el riesgo de desarrollar estas condiciones en el futuro. La disminución observada en la presión arterial sistólica y diastólica sugiere que el entrenamiento de resistencia puede ayudar a reducir la carga de trabajo del corazón y mejorar la elasticidad de los vasos sanguíneos.

Estos hallazgos son consistentes con investigaciones anteriores que han mostrado que el ejercicio de resistencia puede tener efectos antihipertensivos, incluso en poblaciones jóvenes. La capacidad del entrenamiento de resistencia para reducir la presión arterial también puede tener beneficios adicionales, como la mejora de la salud renal y la reducción del riesgo de accidentes cerebrovasculares. Estos beneficios subrayan la importancia de incluir el entrenamiento de resistencia en los programas de entrenamiento de los jóvenes atletas para promover su salud cardiovascular a largo plazo.

Capacidad Aeróbica (VO₂ máx.)

El aumento significativo en el VO₂ máx. en el grupo experimental refleja una mejora en la capacidad aeróbica y la eficiencia del sistema de transporte de oxígeno del cuerpo. Un mayor VO₂ máx indica que los atletas pueden consumir y utilizar oxígeno de manera más efectiva durante el ejercicio, lo cual es crucial para el rendimiento en deportes de resistencia. Estos resultados son consistentes con estudios previos que han demostrado que el entrenamiento de resistencia puede aumentar significativamente el VO₂ máx, mejorando así

la capacidad aeróbica y el rendimiento deportivo (Cotignola et al., 2023)

Un VO₂ máx elevado no solo beneficia el rendimiento deportivo, sino que también es un indicador de buena salud cardiovascular. Los atletas con una mayor capacidad aeróbica tienen un menor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y otros problemas de salud relacionados con el estilo de vida. Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento de resistencia debe ser una parte integral de los programas de entrenamiento para jóvenes atletas, no solo para mejorar su rendimiento deportivo, sino también para promover su salud y bienestar a largo plazo.

Relevancia para la planificación de programas de entrenamiento

Los resultados de este estudio tienen importantes implicaciones para la planificación de programas de entrenamiento en academias deportivas y escuelas. La inclusión de sesiones regulares de entrenamiento de resistencia puede no solo mejorar la salud cardiovascular de los jóvenes atletas, sino también potenciar su rendimiento deportivo. Los entrenadores y profesionales de la salud deben considerar integrar estos programas en los regímenes de entrenamiento estándar y monitorear regularmente los progresos de los atletas.

Para maximizar los beneficios del entrenamiento de resistencia, es crucial diseñar programas que sean progresivos y adaptativos. Esto significa comenzar con niveles de intensidad y duración apropiados para la condición física actual de los atletas y aumentar gradualmente estos parámetros a medida que mejoran su capacidad aeróbica y resistencia. Además, la variedad en las actividades de entrenamiento, como alternar entre correr, nadar y andar en bicicleta, puede mantener el

interés de los atletas y prevenir el aburrimiento y la fatiga mental (Gallegos et al., 2024)

Importancia de la personalización del entrenamiento

El estudio destaca la necesidad de personalizar los programas de entrenamiento de resistencia para maximizar sus beneficios. La variabilidad en la respuesta al entrenamiento sugiere que cada atleta puede requerir un enfoque individualizado basado en sus características específicas y nivel de condición física. Los entrenadores deben considerar factores como la edad, el sexo, el tipo de deporte y el nivel de competencia al diseñar programas de entrenamiento de resistencia.

Personalizar el entrenamiento también implica ajustar la intensidad y el volumen del ejercicio para cada atleta. Algunos atletas pueden responder mejor a entrenamientos de alta intensidad, mientras que otros pueden beneficiarse más de sesiones de resistencia de menor intensidad, pero mayor duración. Monitorear regularmente el progreso y las respuestas de los atletas al entrenamiento permite realizar ajustes necesarios para optimizar los resultados y prevenir el sobreentrenamiento y las lesiones.

Monitorización regular de la salud cardiovascular

Es fundamental monitorizar regularmente las variables cardiovasculares de los atletas para evaluar el impacto del entrenamiento y hacer ajustes necesarios. Esto incluye la medición de la frecuencia cardíaca en reposo, la presión arterial y la capacidad aeróbica (VO₂ máx). La monitorización continua permite identificar mejoras y detectar posibles problemas de salud a tiempo. Además, proporciona datos objetivos que pueden utilizarse para ajustar los programas

de entrenamiento y maximizar su efectividad (Guañuna & Mosquera, 2020).

La implementación de herramientas de monitoreo como monitores de frecuencia cardíaca y esfigmomanómetros portátiles puede facilitar esta tarea. Estas herramientas permiten a los entrenadores y profesionales de la salud realizar evaluaciones regulares sin la necesidad de equipo especializado o instalaciones. La integración de tecnologías de monitoreo en el entrenamiento diario también puede aumentar la conciencia de los atletas sobre su salud cardiovascular y motivarlos a seguir un estilo de vida saludable.

Educación y apoyo continuo

Para que los programas de entrenamiento de resistencia sean efectivos, es crucial proporcionar educación y apoyo continuo a los entrenadores y a los jóvenes atletas. Esto incluye la formación sobre técnicas adecuadas de entrenamiento, la monitorización de la intensidad del ejercicio y la importancia de la recuperación y la nutrición. Además, la educación sobre los beneficios a largo plazo del entrenamiento de resistencia para la salud cardiovascular puede motivar a los jóvenes a mantenerse activos y comprometidos con el ejercicio regular.

Los entrenadores deben recibir capacitación continua para mantenerse actualizados sobre las mejores prácticas y avances en el entrenamiento de resistencia. Esta capacitación puede incluir talleres, cursos en línea y acceso a recursos de investigación actualizados. Además, los jóvenes atletas deben ser educados sobre la importancia de un enfoque holístico del entrenamiento que incluya no solo el ejercicio físico, sino también una dieta equilibrada, un descanso adecuado y la gestión del estrés (Litao et al., 2023)

Promoción de la salud integral

Además de los beneficios directos para la salud cardiovascular, el entrenamiento de resistencia también puede tener efectos positivos en otros aspectos del bienestar de los jóvenes atletas, como la composición corporal, la salud mental y el rendimiento académico. La actividad física regular está asociada con mejoras en la concentración, el estado de ánimo y la autoestima, todos factores importantes para el desarrollo integral de los jóvenes. Aunque estos aspectos no son el foco principal de este estudio, son consideraciones importantes en el contexto del entrenamiento de resistencia y la salud juvenil (Valle et al., 2022)

Promover una salud integral implica crear un entorno de apoyo que fomente hábitos de vida saludables tanto dentro como fuera del ámbito deportivo. Esto incluye la promoción de una alimentación nutritiva, el fomento de hábitos de sueño saludables y la educación sobre la importancia del bienestar mental. Los entrenadores, padres y profesionales de la salud deben trabajar juntos para proporcionar un apoyo holístico a los jóvenes atletas, ayudándolos a desarrollar un enfoque equilibrado y sostenible hacia el entrenamiento y la vida diaria (Márquez & Alzate, 2020).

Desafíos y consideraciones futuras

Aunque los resultados de este estudio son prometedores, es importante reconocer algunas limitaciones. En primer lugar, el estudio se basó en un diseño cuasi-experimental, lo que limita la capacidad de establecer causalidad. Futuras investigaciones deberían considerar diseños experimentales aleatorizados para confirmar estos hallazgos y expandir nuestra comprensión del impacto del entrenamiento de resistencia en la salud cardiovascular de los jóvenes atletas (Solís et al., 2024)

Además, los participantes fueron seleccionados de academias deportivas locales, lo que puede limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones. Es posible que los jóvenes atletas de diferentes regiones o contextos socioeconómicos respondan de manera diferente al entrenamiento de resistencia. Futuras investigaciones deberían incluir muestras más diversas para explorar estas variaciones y proporcionar recomendaciones más inclusivas y aplicables a una población más amplia.

Investigación Continua y Colaboración

Finalmente, es esencial continuar investigando el impacto del entrenamiento de resistencia en la salud cardiovascular y otras áreas de la salud de los jóvenes atletas. La colaboración entre investigadores, entrenadores y profesionales de la salud puede conducir a una mejor comprensión de las mejores prácticas y al desarrollo de programas de entrenamiento más efectivos y seguros. La investigación continua también puede ayudar a identificar nuevas estrategias y tecnologías que pueden mejorar la salud y el rendimiento de los jóvenes atletas (Parra et al., 2024)

La colaboración interdisciplinaria es clave para abordar de manera integral los desafíos y maximizar los beneficios del entrenamiento de resistencia. Los entrenadores deben trabajar en estrecha colaboración con nutricionistas, psicólogos del deporte y fisioterapeutas para desarrollar programas de entrenamiento que sean seguros, efectivos y sostenibles. Además, la participación activa de los jóvenes atletas en la planificación y evaluación de sus programas de entrenamiento puede aumentar su compromiso y motivación.

En resumen, los hallazgos de este estudio cuantitativo proporcionan evidencia sólida de

que el entrenamiento de resistencia tiene un impacto positivo significativo en la salud cardiovascular de atletas jóvenes. Las mejoras en la frecuencia cardíaca en reposo, la presión arterial y la capacidad aeróbica resaltan la efectividad de estos programas de entrenamiento. Sin embargo, para maximizar estos beneficios, es crucial abordar los desafíos asociados, como la personalización del entrenamiento, la monitorización continua y la educación sobre la salud integral. Al adoptar un enfoque holístico y basado en la evidencia, los entrenadores y profesionales de la salud pueden contribuir significativamente al bienestar y el rendimiento de los jóvenes atletas, ayudándolos a alcanzar su máximo potencial tanto en el deporte como en la vida (Martínez et al., 2022)

Conclusiones

Los resultados de este estudio subrayan la efectividad del entrenamiento de resistencia para mejorar la salud cardiovascular de atletas jóvenes. Las mejoras significativas observadas en la frecuencia cardíaca en reposo, la presión arterial y la capacidad aeróbica indican que este tipo de entrenamiento no solo es beneficioso para el rendimiento deportivo, sino también crucial para la salud general de los jóvenes atletas. Estas mejoras son indicativas de una mayor eficiencia cardiovascular, lo que puede traducirse en un menor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares en el futuro. Por lo tanto, la inclusión de programas de entrenamiento de resistencia debe ser una consideración clave en el desarrollo de planes de entrenamiento para jóvenes atletas.

Además de los beneficios directos para la salud cardiovascular, este estudio destaca la importancia de personalizar los programas de entrenamiento para maximizar los beneficios individuales. La variabilidad en la respuesta al entrenamiento sugiere que los entrenadores

deben considerar factores específicos como la edad, el sexo y el nivel de competencia de los atletas al diseñar sus programas. Este enfoque personalizado no solo optimiza los resultados, sino que también ayuda a prevenir el sobreentrenamiento y las lesiones, asegurando que los atletas puedan mantener una trayectoria de desarrollo saludable y sostenible (Ramírez et al., 2024).

La importancia de la monitorización regular de las variables cardiovasculares también se destaca en este estudio. Herramientas de monitoreo como monitores de frecuencia cardíaca y esfigmomanómetros portátiles permiten una evaluación continua del impacto del entrenamiento, facilitando ajustes oportunos en los programas para maximizar su efectividad. Esta práctica no solo mejora la salud y el rendimiento de los atletas, sino que también proporciona datos valiosos para los entrenadores y profesionales de la salud sobre las mejores prácticas y estrategias de entrenamiento (Sotomayor & Parra, 2023).

Finalmente, este estudio subraya la necesidad de educación y apoyo continuo tanto para los entrenadores como para los jóvenes atletas. Proporcionar formación sobre técnicas adecuadas de entrenamiento, la importancia de la recuperación y la nutrición, y los beneficios a largo plazo del ejercicio puede motivar a los atletas a mantenerse comprometidos con sus programas de entrenamiento. Además, la colaboración interdisciplinaria entre entrenadores, nutricionistas, psicólogos del deporte y fisioterapeutas es esencial para desarrollar programas de entrenamiento holísticos y sostenibles que promuevan tanto la salud como el rendimiento. Al adoptar un enfoque integral y basado en la evidencia, es posible maximizar los beneficios del

entrenamiento de resistencia y apoyar el desarrollo integral de los jóvenes atletas.

Referencias Bibliográficas

- Botia, M., Fernández, K., & Dueñas, R. (2023). Propuesta para evaluación pre participativo y seguimiento en la prescripción del ejercicio y el deporte en el entrenamiento de resistencia. *Revista Colombiana de Cardiología*, 30(1), 15-22
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-56332023000100015&script=sci_arttext
- Bu, W., & Qin, Y. (2023). Análisis del uso de inhibidores de la bomba de protones en atletas de élite: Comprensión del impacto en la salud y el rendimiento cardiovascular. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 23(92), 14-26
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9330594>
- Carrasco, Á. M., Aguilar, M., & Laclote, G. (2022). Efectividad del umbral anaeróbico en los diferentes métodos de entrenamiento y en el rendimiento deportivo en atletas jóvenes de medio fondo y fondo. Una revisión sistemática. *Revista Horizonte*, 1(24), 37-52
<https://revistahorizontecaf.ulagos.cl/index.php/revhorizonte/article/view/169>
- Carvajal, V. Arciniega, J. Carvajal, E. & Urresta, E. (2024). Efectos del entrenamiento intermitente de alta intensidad en el rendimiento de los deportistas de los clubes de la Universidad Técnica del Norte. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), 434-443
<http://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2048>
- Chen, J. (2022). Respuesta cardiovascular de atletas en diferentes condiciones de entrenamiento. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 28, 34-36
<https://www.scielo.br/j/rbme/a/XRCNBwXGHZ8pbQt85MJ8xcw/abstract/?format=html&lang=es>

- Colorado, L., Montes, K., & Mosquera, I. (2024). Monografía: Alteraciones cardiovasculares en deportistas de alto rendimiento (Bachelor's thesis, Enfermería) <https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/4451>
- Cordero, A., Masiá, M., & Galve, E. (2024). Ejercicio físico y salud. *Revista española de cardiología*, 67(9), 748-753 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300893214002656>
- Cotignola, Á., Odzak, A., Franchella, J., Bisso, A., Duran, M., Palencia Vizcarra, R., & Rodríguez, W. (2023). Actividad física y salud cardiovascular. *MEDICINA (Buenos Aires)*, 83, 7-10 http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0025-76802023000100007&script=sci_arttext
- Gallegos, L., Chávez, J. Hernández, G., Mata, K. & de León, A. (2024). Efectos diferenciales del ejercicio aeróbico y el entrenamiento de fuerza en marcadores biológicos de salud en adultos mayores. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(2), 249-273 <http://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/135>
- Guañuna, O & Mosquera, P. (2020). Efectos del trail running en la resistencia aerobia de atletas inexpertos del Club A2 Aventura. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(266) <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/download/2337/1246?inline=1>
- Litao, G., Jintian, Y., & Xutao, L. (2023). Influencia del entrenamiento de resistencia en los miembros inferiores sobre la calidad explosiva de los atletas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, e2023_0015 <https://www.scielo.br/j/rbme/a/yjvnbC7SR/C9xctzzPVvZpzz/abstract/?lang=es>
- Márquez, S. & Alzate, S. (2020). La resistencia anaeróbica y el desempeño físico en el hockey subacuático: diseño de un plan de entrenamiento de resistencia. *VIREF Revista de Educación Física*, 9(3), 1-54 <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/343640>
- Martínez, R., Jiménez, A, Lorenzo, A. & Bermejo, L. (2022). Importancia de la hidratación en la salud cardiovascular y en la función cognitiva. *Nutrición Hospitalaria*, 39(SPE3), 17-20 https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112022000700005&script=sci_arttext
- Parra, L., Jara, J. Cando, L. E. C., & Tapia, C. B. M. (2024). Impacto del entrenamiento deportivo en la salud cardiovascular. *Tesla Revista Científica*, 4(2), e388-e388 <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/388>
- Ramírez, W., Vinaccia, S., & Ramón Suárez, G. (2024). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de estudios sociales*, (18), 67-75 <https://journals.openedition.org/revestudsoc/24704>
- Solís, D. Domínguez, L., Solís, M. Plúas, J., & Zambrano, J. (2024). La Importancia del Especialista Deportivo para Prevenir la Rabdomiolisis de Esfuerzo en Deportistas de Resistencia. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(1), 7958-7968 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9426784>
- Sotomayor, C. & Parra, C. (2023). Características electrocardiográficas evidenciadas en deportistas de 10-17 años pertenecientes a la federación deportiva del Cañar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2354-2375 <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7081>
- Valle, V., Vanaclocha, P., & Villa-González, E. (2022). Efectos del Entrenamiento de Fuerza Pediátrico sobre parámetros de salud en niños: Una revisión sistemática. *Sportis. Scientific Journal of School Sport*, <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/30549>
- Velázquez-Naranjo, E., Cubero-Morán, J., & Molina-Guzmán, P. (2020). El entrenamiento de la resistencia en los

futbolistas de la categoría sub14. *Revista científica especializada en Ciencias de la Cultura Física y del Deporte*, 17(46), 87-99
<https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/642>

Zambrano, J., & Caro, L. (2022). Ejercicios para mejorar la resistencia a la velocidad en los futbolistas. *EmásF: revista digital de educación física*, (77), 97-114

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8492480>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Gualberto De Jesús Orozco Lozano y ²Carlos Wilber Orozco Alcívar.

