

Monograph

# Desafíos para Aplicar la Investigación sobre Periodización

Michael Barnes<sup>3</sup>, John M Cissik<sup>1</sup> y Allen Hedrick<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Texas Woman's University, Denton, Texas.

<sup>2</sup>National Strength and Conditioning Association, Colorado Springs, Colorado.

<sup>3</sup>Infinity Personal Training, Colorado Springs, Colorado.

## RESUMEN

---

Los principios de la periodización son comúnmente utilizados para el diseño de programas de entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento para atletas. Los investigadores que han examinado su efectividad han hallado que un programa periodizado de entrenamiento es más efectivo que un programa no periodizado. Sin embargo, la investigación sobre periodización es sorprendentemente limitada y esto hace que su aplicación sea todo un desafío. La ampliación de la selección de los sujetos, la realización de estudios a largo plazo, la incorporación de múltiples modos de ejercicio y la realización de estudios observacionales podría ayudar a que los hallazgos de la investigación sean más aplicables al mundo del entrenamiento.

**Palabras Clave:** periodización, programación, sobrecarga, menores ganancias

## INTRODUCCION

---

Los principios de la periodización son la base de muchos programas para el entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento. Sorprendentemente poco de esto cuenta con el respaldo de la investigación a pesar del hecho de que la periodización es ampliamente utilizada y de que mucho se ha escrito al respecto, a pesar de las numerosas presentaciones sobre el tema y a pesar del hecho de que, en base a la observación práctica, aparentemente funciona. En el presente artículo se discute el hecho de que lo poco referente a la periodización que cuenta con el respaldo de la investigación presenta problemas cuando se aplica a la práctica deportiva. El propósito de este artículo es sugerir que, si bien la periodización es un método efectivo para el diseño de programas de entrenamiento, los estudios que respaldan la aplicación de la periodización cuentan con un alcance inadecuado. Las limitaciones de la investigación en el tema de la periodización son entendibles. La mayor parte de la investigación en ciencias del deporte en el occidente se lleva cabo en las universidades, lo cual puede limitar tanto la selección de sujetos como la duración de los estudios. Es difícil que los entrenadores y atletas participen en este tipo de investigación potencialmente disruptiva. Esto también se debe a la idea equivocada que han instalado algunos de los estudios que han sido llevados a cabo o que se están llevando a cabo. Las limitaciones de la investigación sobre la periodización que se discuten en el presente artículo son problemáticas debido a que afectan la aplicación de la periodización. Si la mayor parte de la investigación ha sido llevada a cabo con estudios a corto plazo (i.e., apenas de un semestre académico), utilizando poblaciones de no deportistas y utilizando principalmente el entrenamiento de la fuerza, entonces es difícil aplicar los resultados de estos estudios a otras poblaciones, en períodos de años de entrenamiento y utilizando múltiples modos de ejercicio. El presente artículo discute la aceptación de la periodización práctica y de las limitaciones de los estudios que respaldan su uso, concluyendo con una discusión acerca de los desafíos que estas limitaciones de la investigación imponen a los encargados de diseñar programas de entrenamiento

periodizados.

## LA PERIODIZACION Y SU ACEPTACION

---

Con la periodización, cada ciclo de entrenamiento individual está caracterizado por ajustes periódicos en los objetivos, tareas y en el contenido, con la meta definitiva de ayudar a los atletas a alcanzar su rendimiento pico para la/s competición/es principal/es del año (5, 9). Tradicionalmente en los gimnasios, esto se lleva a cabo progresando desde una fase de alto volumen y baja intensidad al principio de la temporada (fase de preparación) a una fase de bajo volumen y alta intensidad (fase de competición) (4). Además, el entrenamiento técnico del deporte también se incrementa a medida que se reduce el volumen de entrenamiento en el gimnasio. La fase de competición es seguida de un período de “recuperación activa” durante el cual tanto el volumen como la intensidad son bajos y los atletas entrenan casi a nivel recreativo. Los libros escritos clásicos sobre periodización que provienen de la Europa del este asumen una perspectiva a largo plazo sobre el desarrollo de los atletas como el resultado de la periodización (4, 27, 32). Este enfoque no se limita solo al entrenamiento con sobrecarga, sino que también se aplica al entrenamiento de la resistencia. Tradicionalmente, la periodización del entrenamiento de la resistencia comienza haciendo énfasis en desarrollar una base aeróbica a través de entrenamientos de alto volumen y baja intensidad, y progresando gradualmente hacia un entrenamiento de mayor intensidad y menor volumen a medida que avanza el año (26). Los atletas de resistencia reducirán el volumen de entrenamiento a medida que se acercan las competencias para realizar la puesta a punto para las mismas (20, 26, 29, 30).

Hay gran aceptación de la periodización por parte de aquellos involucrados en la profesión del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento (13, 14, 33). Por ejemplo, Rhea et al (33) sugieren que si bien la comunidad del entrenamiento de la fuerza aun debe acordar cual es el diseño óptimo de un programa de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza, los expertos en el entrenamiento de la fuerza generalmente concuerdan que para optimizar las ganancias de fuerza deben utilizarse programas periodizados de entrenamiento. Similarmente, Fleck y Kraemer (14) sugieren que la periodización es efectiva y que su uso está respaldado por múltiples estudios de la ciencia del deporte, y dan como ejemplos los estudios de Stone et al (38) y de Willoughby (44). Diversos estudios de sondeo que han observado las prácticas de los profesionales del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento que trabajaban en la Liga Mayor de Béisbol (12), en la Asociación Nacional de Básquetbol (37), la Liga Nacional de Hockey (11) y en la Liga Nacional de Fútbol Americano (10) también confirma que la mayoría de los entrenadores en cada una de estas ligas deportivas profesionales utilizaban algún tipo de periodización para el diseño de sus programas de entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento.

Es importante señalar que la periodización si funciona y es utilizada por los profesionales del entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento; sin embargo, parece haber una falta de investigación que respalde su uso y aplicación. Por ejemplo, Stone et al (39) señalaron que si bien en los últimos años la periodización se ha vuelto un término familiar entre los atletas, entrenadores y científicos del deporte, la investigación respecto del a periodización del entrenamiento de la fuerza es mínima. En 1999, Stone et al (39) señalaron que la mayor parte de la información concerniente a la periodización es el resultado de evidencia observacional, de datos anecdóticos y de las inferencias realizadas a partir de estudios relacionados (tal como la investigación relacionada con el sobreentrenamiento), y de algunos pocos estudios que han incluido la periodización durante unos pocos mesociclos. Esta situación no ha cambiado dramáticamente en el período de tiempo transcurrido desde que se publicó dicho artículo. Como evidencia de esto, el artículo sobre periodización publicado en el 2003 por Plisk y Stone (32) introdujo el tema afirmando que si bien se realizó un esfuerzo por presentar los hallazgos de investigación más relevantes, la mayoría de los conceptos discutidos en el artículo eran por naturaleza intuitivos o anecdóticos. Es importante señalar que dos estudios llevados a cabo por Kraemer et al (24, 25), en el que se utilizaron como sujetos mujeres jugadoras de tenis de nivel universitario, demostraron que el entrenamiento periodizado de la fuerza proveía mayores ventajas que un programa no periodizado, en relación con diversos parámetros del rendimiento. Posteriormente, Fleck (13) señaló que si bien la comunidad deportiva ha utilizado la periodización en los últimos 40 años, pocos proyectos publicados han investigado la eficacia de la periodización del entrenamiento de la fuerza. De hecho, la revisión llevada a cabo por Fleck en 1999 solo contó con ocho estudios. Fry et al (17) señaló que si bien la periodización se utiliza ampliamente para el diseño de programas de entrenamiento, la mayoría de la información contenida en la literatura son conjeturas y no está respaldada por la investigación. Siff (36) respaldó lo anterior al realizar una aproximación precavida al incuestionable respaldo de la periodización, señalando que esto puede dar la impresión de que la periodización debe ser considerada como el método más preeminente y más apropiado para organizar el entrenamiento a largo plazo. Sin embargo, incluso entre los practicantes, investigadores y científicos de la Ex Unión Soviética, este enfoque del entrenamiento ha despertado cierto criticismo (6, 7, 42, 43). El hecho de que exista un debate respecto de la periodización entre los investigadores y científicos soviéticos es un hecho relevante, ya que las bases del entrenamiento moderno y de la periodización nacieron en la Ex Unión Soviética. Como lo sugiriera Siff (36), parte de este criticismo arraigado en algunas autoridades soviéticas es totalmente fundado. Por ejemplo, la creencia de que la periodización es una

ciencia exacta con la cual se pueden diseñar programas de entrenamiento a partir de cálculos exactos de la intensidad y el volumen de cada sesión de entrenamiento y para todo el mesociclo no es un punto válido. Varios críticos de la periodización cuestionan la validez y si es apropiado nombrar los diferentes microciclos y mesociclos en la forma de un exacto número de días o semanas, así como también el proceso de diseñar arbitrariamente bloques de ejercicios seleccionados intuitivamente (31, 36, 42, 43). Por ejemplo, muchos entrenadores agruparán el entrenamiento en bloques de 4 semanas, creyendo que la fase de preparación general debería tener una duración específica en proporción con el resto de la fase de preparación (por ejemplo, dos tercios), priorizarán el desarrollo de la hipertrofia durante la fase de preparación general, y priorizarán el desarrollo de la fuerza máxima solo durante la fase de preparación especial.

## **LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION**

---

Los estudios que han investigado la efectividad de la periodización han evolucionado en los últimos 25 años, desde que Stone et al (38) publicaron su novedoso estudio en 1981 que trataba sobre el entrenamiento de la fuerza. Sin embargo, existen varios desafíos a superar cuando se intenta aplicar los resultados de los estudios sobre periodización al deporte. La mayoría de los estudios de investigación publicados son estudios a corto plazo enfocados en el desarrollo de la fuerza y la potencia. Además, raramente se han utilizado deportistas como sujetos y el volumen y la intensidad de los entrenamientos utilizados en los estudios son problemáticos.

## **LA INVESTIGACION ES APLICABLE PRINCIPALMENTE A DEPORTES DE FUERZA/POTENCIA**

---

Tal como lo sugiriera Fleck (13), una de las limitaciones de la investigación sobre periodización es que la mayoría de los estudios que han examinado su efectividad en términos del entrenamiento de la fuerza se han enfocado en el incremento de la fuerza/potencia y en la manipulación del volumen y la intensidad del entrenamiento. Como resultado, estos estudios son principalmente aplicables a mejorar la fuerza/potencia y no están directamente relacionados con la mejora de la resistencia muscular. McGee et al (28) y Rhea et al (34) son dos excepciones a lo anterior.

McGee et al (28) demostraron que el volumen es importante para el incremento de la resistencia muscular. En este estudio se evaluó la resistencia muscular en el ejercicio de sentadillas para lo cual los sujetos realizaron una sentadilla con 60 kg cada 6 segundos. A cada minuto se incrementó la masa de la barra adicionando 2.5 kg hasta que los sujetos llegaran al agotamiento. Los sujetos entrenaron 3 veces por semana durante 7 semanas; un grupo realizó una única serie de 8-12 repeticiones hasta el agotamiento, otro realizó un programa en el cual se incrementó la intensidad (i.e., la carga) y se redujo el volumen (i.e., series y repeticiones) a lo largo de las siete semanas, y un tercer grupo realizó un programa con 3 series de 10 repeticiones que se mantuvo durante todo el estudio. Los tres grupos exhibieron mejoras al final del programa de entrenamiento. El grupo que realizó las series únicas mejoró sus repeticiones totales durante el test de resistencia en sentadilla en un 46%, el tercer grupo (3 series de 10 repeticiones) mejoró en un 74% y el segundo grupo exhibió una mejora del 71%. Los tres grupos también exhibieron mejoras respecto del volumen de carga (series × repeticiones) que soportaron durante el test de resistencia en sentadilla. El grupo que realizó series únicas mejoró en un 51%, el tercer grupo (3 series de 10 repeticiones) mejoró en un 84% y el segundo grupo exhibió una mejora del 87%. Los resultados de este estudio parecen sugerir que el volumen para el entrenamiento con sobrecarga (i.e., 3 series vs 1 serie) puede ser importante para el desarrollo de la resistencia muscular.

Rhea et al (34) hicieron que los sujetos entrenaran en el ejercicio de extensiones de rodilla 2 veces por semana durante 15 semanas. Los sujetos fueron divididos tres grupos, un grupo realizó lo que los autores llamaron periodización lineal (progresión desde alto volumen/baja intensidad a bajo volumen/alta intensidad, a lo largo del estudio), otro grupo realizó lo que se denominó periodización lineal inversa (progresión desde bajo volumen/alta intensidad a alto volumen/baja intensidad, a lo largo del estudio) y el tercer grupo realizó una periodización con ondulaciones diarias (progresión desde alto volumen/baja intensidad a alta intensidad/bajo volumen a lo largo de 3 sesiones). Al final de las 15 semanas, todos los grupos exhibieron incrementos en la resistencia muscular en el ejercicio de extensiones de rodilla. Los grupos que realizaron la periodización lineal y la periodización ondulante tuvieron un incremento de aproximadamente un 55%, mientras que el grupo que realizó la periodización lineal reversa exhibió una mejora de casi el 73%. Los autores concluyeron que el incremento gradual en el volumen y la reducción en la intensidad pueden resultar en mayores ganancias en la resistencia muscular.

Si bien existen muchos estudios que investigaron los efectos del entrenamiento de la fuerza sobre el rendimiento de resistencia aeróbica (por ejemplo, el entrenamiento de la fuerza y su efecto sobre el tiempo en una prueba de 5 km), pocos utilizaron la periodización en sus protocolos de entrenamiento de la fuerza. Dado que esto puede verse como una limitación de los estudios, se debería señalar que muchos de los sujetos que participaron en estos estudios eran relativamente desentrenados (en el entrenamiento de la fuerza) y por lo tanto, la periodización pudo no haber sido necesaria para provocar las adaptaciones deseadas. Sorprendentemente, el incremento de la fuerza máxima puede mejorar diferentes tipos de la resistencia. Por ejemplo, Stone et al (40) en su revisión indicaron que existe una correlación entre la fuerza máxima y la resistencia de alta intensidad (i.e., restauración de la fuerza durante el entrenamiento de la fuerza y deportes de fuerza/potencia). Esto sugiere que la mejora de la fuerza y la potencia puede mejorar algunos tipos de resistencia muscular.

## LOS ESTUDIOS RARAMENTE UTILIZAN ATLETAS COMO SUJETOS

Los antecedentes de entrenamiento de los sujetos pueden hacer que la comparación de la efectividad de los programas de entrenamiento sea dificultosa. En individuos desentrenados, durante las primeras semanas de un programa de entrenamiento, los incrementos en la fuerza/potencia se producen rápidamente, y principalmente como consecuencia de factores neurales (18). Como resultado, es muy posible que no se observen diferencias significativas en la fuerza/potencia entre los grupos debido a que la mayoría de los programas de entrenamiento resultarán en incrementos de la fuerza y la potencia en sujetos desentrenados. Si se observa una superioridad en las ganancias de fuerza/potencia entre dos programas de entrenamiento a corto plazo, esta superioridad puede deberse simplemente a que un programa estimuló de mejor manera las adaptaciones neurales que el otro programa. Esto puede ser especialmente verdadero si no se observan cambios significativos en la masa magra corporal (13). Los atletas experimentados también exhiben adaptaciones neurales con el entrenamiento (23); sin embargo, estas no se producen como resultado de un efecto de aprendizaje a partir de la exposición inicial al entrenamiento de la fuerza. Se debería señalar que algunos estudios intentaron controlar este efecto de aprendizaje incorporando un período de familiarización (21), buscando potenciales sujetos con un nivel de fuerza base dado (44) o reclutando sujetos que reportaran tener cierta experiencia en el entrenamiento de la fuerza (2, 33, 34). Si bien ninguna de estas opciones es infalible, pueden ayudar a controlar el efecto inicial de aprendizaje. Además, la posibilidad de aplicar los resultados de los estudios que han utilizado sujetos desentrenados es limitada cuando se trabaja con atletas o sujetos entrenados. Las ganancias en la fuerza se producen a una menor tasa a medida que aumenta el estatus de entrenamiento de los sujetos (e.g., sujetos altamente entrenados versus moderadamente entrenados o sujetos desentrenados). Esto puede ser parcialmente el resultado de los factores neurales mencionados previamente. Asimismo, los atletas de alto calibre pueden experimentar el entrenamiento en forma diferente que los atletas de bajo calibre (40). Como ejemplo, tanto Alen et al (1) como Fry et al (16) han mostrado que los levantadores de pesas de elite no exhiben un efecto hormonal provocado por el entrenamiento o que experimentan el entrenamiento en forma diferente a los levantadores de pesas que no son de elite. Presumiblemente esto les permite tolerar mayores cargas de entrenamiento. Esto debería servir para reforzar el concepto de que atletas de diferente calibre tienen diferentes necesidades de entrenamiento. Algunos estudios si se han llevado a cabo con atletas. Tanto Kraemer et al (24) como Hoffman et al (22) llevaron a cabo estudios utilizando atletas como sujetos. Kraemer et al (24) investigaron si la periodización "no lineal" resultaba en adaptaciones adicionales durante un programa de entrenamiento de 9 meses en comparación con un programa que no exhibía cambios en el volumen o la intensidad y utilizaron como sujetos jugadoras de tenis de nivel universitario. A lo largo del estudio, los sujetos entrenaron con iguales volúmenes e intensidades. Luego del programa de entrenamiento de 9 meses, los investigadores hallaron que ambos grupos experimentaron incrementos estadísticamente significativos en la masa libre de grasa, una reducción significativa en el porcentaje de grasa corporal y un incremento significativo en la potencia anaeróbica, en la fuerza del tren superior e inferior y en la altura de saltos con contramovimiento. Los autores reportaron mayores incrementos en el grupo que realizó el entrenamiento periodizado a los 4 y 6 meses pero menores mejoras a los 9 meses. De hecho, que el grupo que realizó el entrenamiento periodizado tuviera mejores resultados en todas las medidas evaluadas a los 4 y 6 meses pero no al mes 9 es un resultado interesante. Kraemer et al (24) atribuyeron estos resultados al hecho de que los últimos 3 ½ meses del estudio coincidieron con la temporada competitiva. Kraemer et al (24) también evaluaron diversas medidas específicas del rendimiento deportivo. Estos investigadores examinaron los cambios en la velocidad de la pelota a lo largo del estudio utilizando el servicio, la volea y el revés. En las tres medidas del rendimiento, el grupo que realizó el entrenamiento periodizado exhibió ganancias significativamente mayores que el grupo que realizó el entrenamiento no periodizado. Estos resultados indican que la periodización tuvo un efecto positivo sobre el rendimiento en jugadoras de tenis de nivel universitario; sin embargo, luego de un cierto período de tiempo, incluso el entrenamiento periodizado puede resultar en una reducción de las ganancias si es que no se aplica otra variación más que la variación del volumen y la intensidad. Hoffman et al (22), examinaron lo que ellos llamaron modelo de periodización lineal versus un modelo de periodización no lineal a lo largo de la fase de mantenimiento de jugadores de fútbol americano de la División III del nivel universitario. Ambos grupos entrenaron dos

veces por semana; el grupo que utilizó el modelo linear entrenó al 80% de 1RM durante todo el estudio y el grupo que utilizó el modelo no linear entrenó al 70% de 1RM en uno de los días y al 90% de 1RM en el segundo día. Luego de 12 semanas, el grupo que utilizó el modelo no linear exhibió una tendencia no significativa hacia la pérdida de fuerza, mientras que el grupo que utilizó el modelo linear exhibió ganancias significativas en la fuerza en el ejercicio de sentadilla, y un incremento no significativo en la fuerza en el ejercicio de press de banca. Los autores concluyeron que durante la fase de mantenimiento del entrenamiento, que implica bajos volúmenes, la manipulación de la intensidad de ejercicio puede no ser relevante. De hecho, es posible que sea necesario un estímulo consistente de alta intensidad para generar incrementos en la fuerza. Los resultados del estudio de Hoffman et al (22) sugieren que puede existir un umbral de intensidad que permita a los jugadores de fútbol americano mantener sus niveles de fuerza. El entrenamiento por debajo de cierto nivel de intensidad puede resultar en la pérdida de fuerza durante la fase de mantenimiento. Sin embargo, este nivel umbral puede no ser igual en cada circunstancia. Por ejemplo, Harris et al (19), examinaron a jugadores de fútbol americano de nivel universitario y hallaron que la combinación de intensidades de entrenamiento resultó en la mejora en diversos test de rendimiento más que el entrenamiento únicamente de la fuerza (80% de 1RM) o de la potencia (30% de 1RM). Los autores reportaron que el grupo que utilizó la combinación de intensidades exhibió mejoras estadísticamente significativas en ocho medidas del rendimiento (1RM en sentadilla, un cuarto de sentadilla, tirón colgante, salto vertical, potencia media en un salto vertical, potencia pico en un salto vertical, test de subir escaleras, y esprint en 10 yardas), mientras que los otros grupos no exhibieron mejoras en tantas medidas del rendimiento. Se debería señalar que este estudio no examinó a jugadores de fútbol americano que se encontraban en plena temporada, por lo que es difícil comparar estos resultados con los obtenidos por Hoffman et al (22).

## **LA UTILIZACION DEL VOLUMEN Y LA INTENSIDAD ES DISCUTIBLE**

---

La comparación de un programa de entrenamiento periodizado con un programa que utiliza series únicas o con un programa que utiliza múltiples series con la misma cantidad de repeticiones (e.g., 3 x8 durante todo el programa) resulta en diferencias en el volumen de entrenamiento entre los programas que podrían explicar las diferencias observadas entre los grupos. Los primeros estudios que examinaron la efectividad de un programa de entrenamiento periodizado en comparación con un programa no periodizado característicamente hacían que los grupos que entrenaban en forma periodizada completaran un mayor volumen total de entrenamiento, o que entrenaran con una mayor intensidad, o ambas cosas (38, 44). Como resultado, cualquier diferencia en los resultados obtenidos con los diferentes programas de entrenamiento podrían atribuirse a la disparidad en el volumen o intensidad del entrenamiento (2, 35). Los estudios sobre periodización que igualaron los volúmenes de manera que tanto los grupos que realizaban el entrenamiento periodizado como los grupos que realizaban el entrenamiento no periodizado completaran la misma cantidad de trabajo (repeticiones, peso levantado, etc.) a lo largo de todo el estudio. Esto derivó en la obtención de resultados ambiguos (2, 33-35). Inicialmente esta ambigüedad en los resultados pudo parecer lógica, pero es importante recordar que el modelo periodizado puede producir resultados superiores como consecuencia del mayor volumen global de entrenamiento que posibilitan las variaciones en el volumen y la intensidad (41). Por lo tanto, la equiparación de los volúmenes de entrenamiento podría ir en contra de las ventajas de la periodización. También se debería reconocer que la equiparación del volumen puede ser negativa si es que los sujetos entrenan fuera del rango óptimo de repeticiones que provocará los efectos deseados (por ejemplo, 3 series de 8 repeticiones versus 8 series de 3 repeticiones tienen el mismo volumen).

## **LOS ESTUDIOS RARAMENTE SON LO SUFICIENTEMENTE LARGOS COMO PARA PROVOCAR EFECTOS DE ENTRENAMIENTO A LARGO PLAZO**

---

Característicamente, los estudios sobre periodización tienen una duración igual a un semestre académico (12-15 semanas). Esto se debe a que los investigadores casi siempre trabajan en laboratorios perteneciente a universidades y reclutan estudiantes que se encuentran tomando cursos académicos. Esto también se lleva a cabo debido a que el cumplimiento por parte de los estudiantes puede verse comprometido si el estudio tiene una duración mayor a un semestre. La dificultad con estos estudios a corto plazo es que las ganancias obtenidas con el entrenamiento se reducen con el tiempo como resultado de aplicar siempre el mismo estímulo de entrenamiento, y se sabe que el principio de la sobrecarga progresiva es un principio fundamental del entrenamiento. A diferencia de los individuos que participan en estudios a corto plazo, los atletas no entrenan solo por 12-15 semanas. Los atletas con frecuencia entrenan por años. Esta es una de las principales razones por las cuales se utiliza la periodización, para incorporar la variación al entrenamiento y continuar induciendo ganancias en el rendimiento a lo largo del tiempo. Si las ganancias al entrenamiento disminuyen en un período de 8 semanas a 9 meses, imagínese los efectos en un período de años. Un estudio que tenga una duración de solo unos meses no es

apropiado para sacar conclusiones respecto de cómo entrenar en un periodo de tiempo más prolongado.

Para resumir, las investigaciones sobre la periodización se ha llevado a cabo enfocándose principalmente en la fuerza y la potencia, con algunas excepciones (28, 34). Debería quedar claro, de la discusión previa, que la mayoría de los sujetos utilizados en los estudios de entrenamiento fueron estudiantes universitarios no deportistas. Existen dos razones para esto. Primero, como se mencionara previamente, la mayoría de los investigadores trabajan en laboratorios universitarios, lo cual resulta en que la duración de los estudios esté sujeta a la duración del semestre académico. Segundo, los entrenadores y atletas, entendiblemente, son reacios a cambiar sus programas de entrenamiento, lo que hace que el reclutamiento de atletas sea bastante difícil. Estas limitaciones hacen que sea difícil aplicar los resultados observados en no atletas a atletas. Los modelos de periodización del entrenamiento parecen ser efectivos debido a su mayor volumen y/o intensidad; sin embargo, el control de estas últimas variables parece producir resultados ambiguos, los cuales pueden provocar una confusión adicional al interpretar los resultados de la investigación sobre la periodización. Esto podría ser aun más grave si los sujetos faltan a algunas sesiones de entrenamiento o si realizan otras actividades fuera de los confines del estudio. Por último, debido a las limitaciones impuestas sobre muchos investigadores, los estudios sobre la periodización raramente tienen una duración suficiente como para producir efectos de entrenamiento a largo plazo. De esta forma, es muy difícil aplicar los resultados de muchos de estos estudios a aquellos atletas que entrenan a largo plazo, algo para lo que fue ideada la periodización. Se debería señalar que muchos de los desafíos y dificultades descritas previamente no son solo característicos del entrenamiento de la fuerza y la potencia. En su revisión, Berg (3) señala varias limitaciones similares en los estudios llevados a cabo con corredores, entre los cuales dos no fueron estudios longitudinales a largo plazo y poseían una descripción inadecuada del estatus de entrenamiento de los participantes. La falta de estudios longitudinales es bastante problemática ya que afecta nuestra comprensión de cómo evolucionan los cambios fisiológicos con los años de entrenamiento, nuestra comprensión acerca de que volumen e intensidad se requieren para optimizar el rendimiento, y nuestra comprensión de que componentes del entrenamiento deberían enfatizarse durante las diferentes etapas del entrenamiento. La falta de control del estatus de entrenamiento hace difícil determinar si el programa indujo ganancias de entrenamiento.

## DESAFIOS PARA EL PRACTICANTE

---

La mayoría de los estudios sobre periodización se enfocan solo en el entrenamiento de la fuerza. Esto es una problemática ya que la mayoría de los atletas necesitan entrenar para mejorar la velocidad, agilidad, flexibilidad y las destrezas específicas del deporte. Existe información limitada acerca de los volúmenes e intensidades ideales para el entrenamiento de la velocidad, el entrenamiento de la agilidad, el entrenamiento del núcleo corporal y el entrenamiento de la movilidad, entre otros. También existe una falta de información acerca de los volúmenes e intensidades ideales cuando se combinan diferentes modos de entrenamiento en programas tanto a corto como a largo plazo. Por ejemplo ¿Cómo se ajusta el entrenamiento de la fuerza en un programa de entrenamiento de la velocidad? ¿Afectará el volumen y la intensidad de un tipo de entrenamiento el volumen y la intensidad del otro? ¿De qué manera? ¿Qué ocurre con la pliometría? La lista continúa. Además, ¿Cómo debería cambiar esta información a medida que transcurre la temporada? ¿Cómo debería cambiar a medida que el atleta progresa en su desarrollo? Como puede observarse, aun hay muchas preguntas sin respuesta.

Por último, no existe información acerca de cómo los cambios citados previamente varían entre los atletas con diferente nivel de rendimiento. Por ejemplo, ¿Los atletas de colegios secundarios deberían realizar entrenamientos de la velocidad y la fuerza en el mismo día? ¿Qué ocurre con los atletas de elite? Cissik (8) sugirió varias soluciones a estos desafíos con respecto a los atletas de pista y campo. Estos incluyeron determinar qué tipo de ejercicios tenían la mejor relación con las mejoras en el rendimiento, determinar que volúmenes/intensidades de estos ejercicios tenían la mejor relación con las mejoras en el rendimiento de los atletas y determinar cuál era el momento de utilización de los ejercicios (i.e., el momento del año en que se utilizaban) tenía la mejor relación con la mejora en el rendimiento. La mayoría de estas sugerencias no son aplicables a otros deportes debido a la inherente posibilidad de cuantificación en el atletismo de pista y campo. Sin embargo, como sugiriera este investigador, los datos observacionales y los obtenidos mediante encuestas pueden ayudar a superar la comprensible renuencia de los entrenadores y atletas a modificar sus programas de entrenamiento para investigar los resultados de estas modificaciones. Este enfoque, aunque con sus limitaciones, podría proveer información muy valiosa acerca del entrenamiento a largo plazo, especialmente en atletas de elite, acerca de la interacción entre diferentes modos de entrenamiento y los efectos de las diferentes partes del año de entrenamiento. Kurz et al (26) proveyeron un ejemplo de cómo estos tipos de datos pueden ser recolectados y utilizados para la investigación de la periodización del entrenamiento. Estos investigadores inspeccionaron las prácticas de entrenamiento de 30 equipos de la División I de cross country, 14 de los cuales clasificaron para los nacionales de la NCAA y 16 no lo hicieron. Para los propósitos del estudio, se dividió el año en una fase de transición (Mayo a Agosto) una fase de competición (Agosto a

Noviembre) y una fase de puesta a punto (Noviembre). Los nacionales de la División I de la NCAA se llevaron a cabo en Noviembre. Los resultados de este estudio le permitieron a Kurz et al (26) determinar correlaciones entre los métodos de entrenamiento utilizados en cada fase del año y la ubicación de cada equipo en los campeonatos nacionales. Por ejemplo, Kurz et al (26) determinaron que el entrenamiento fraccionado y el fartlek llevado a cabo durante las fases de transición y competición estuvieron asociados con los mejores tiempos, algo que sería importante que los entrenadores sepan. Este tipo de información (i.e., a partir de encuestas) puede ser valiosa para los entrenadores, pero la recolección y la aplicación de estos datos tiene sus limitaciones. Primero, las encuestas deben ser completadas y devueltas. Segundo, tal como lo señalaran Kurz et al (26), un entrenador puede no revelar exactamente sus métodos de entrenamiento, lo cual afectará los resultados. Por último, no es claro si los atletas de cada equipo alcanzaron realmente su pico de rendimiento en los campeonatos nacionales (26).

Gran parte de la periodización está gobernada por la teoría y la opinión. Como practicantes, deberíamos aceptar y aplicar estas teorías y opiniones en base a la reputación percibida del autor de dichas opiniones y teorías o en base al valor del protocolo del estudio. Como practicantes, los autores del presente artículo creen que la teoría del entrenamiento es importante; de hecho, la teoría del entrenamiento está más adelantada y muchas veces dirige la investigación. En un excelente artículo, William Freeman (15) trató este tema refiriéndose al mismo como el “arte” del entrenamiento. En su artículo, Freeman menciona: “los atletas mejoran debido a que su entrenamiento evoluciona - cambia a medida que estos mejoran. Si no evoluciona, los atletas cesarían de mejorar. Debemos tratar con nuevas ideas, nuevos enfoques. La mayoría de esto provendrá de teorías no probadas”. Sin embargo, Freeman también señala que las leyes de la naturaleza gobiernan el rendimiento, por lo que la investigación también es muy importante para el rendimiento. Existen grandes lagunas en nuestro conocimiento de la periodización y en nuestra capacidad para aplicar este conocimiento al entrenamiento de los atletas. Parte de estas lagunas se deben a las limitaciones inherentes impuestas por la mayoría de los estudios que se llevan a cabo (i.e., universidades) y a la renuencia de los entrenadores y atletas a participar en estudios de entrenamiento. Estas brechas en nuestro conocimiento también se deben al hecho de que el campo del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento ha evolucionado establemente en los últimos 30 años. En los últimos 30 años, los practicantes de este campo han debatido temas tales como las sentadillas y las rodillas, si los ejercicios del levantamiento de pesas y sus variantes tienen algún merito, el entrenamiento del núcleo corporal, el rol del entrenamiento de la flexibilidad, la periodización y el entrenamiento de alta intensidad. El campo del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento ha evolucionado hasta el punto en que los entrenadores de la fuerza y acondicionamiento tienen más herramientas que las que esperarían utilizar. Esto incluye los ejercicios tradicionales para el entrenamiento de la fuerza (levantamientos del estilo olímpico y otros ejercicios con pesas), entrenamiento del núcleo corporal, entrenamiento de la movilidad/flexibilidad dinámica, entrenamiento de la velocidad, entrenamiento de la agilidad, movimientos específicos del deporte y entrenamiento del equilibrio. La investigación sobre la periodización no lleva el ritmo al que evolucionan las herramientas que pueden utilizar los profesionales del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento.

## APLICACIONES PRACTICAS

---

Como practicantes y consumidores de investigación, los autores están preocupados acerca de las presunciones, brechas y del marketing que rodea a este importante tema. Los autores no sugieren que la periodización sea desechada, sino que sugieren que debemos ser consumidores precavidos de investigaciones y llamar a expandir los esfuerzos de investigación en este campo. Más allá de consumir investigaciones, creemos que es una responsabilidad de los practicantes contribuir a estos esfuerzos de investigación. La falta de investigación adecuada sobre la periodización que se ha descrito en este artículo no desaparecerá sin la participación de entrenadores y atletas. Los autores creen que se necesitan más investigaciones en áreas tales como el entrenamiento con múltiples modos, el diseño de programas de entrenamiento para atletas de diferente nivel, y el diseño de programas de entrenamiento a corto y largo plazo. Sin esta información, el campo del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento continuará plagado de cosas como “parece bueno” pero que pueden estar o no basadas en la ciencia o incluso en la experiencia.

## REFERENCIAS

---

1. Alen, M, Pakarinen, A, and Hakkinen, K (1993). Effects of prolonged training on serum thyrotropin and thyroid hormones in elite strength training athletes. *J Sports Sci* 11: 493-497
2. Baker, D, Wilson, G, and Carlyon, R (1994). Periodization: The effect on strength of manipulating volume and intensity. *J Strength Cond Res* 8: 235-242

3. Berg, K (2003). Endurance training and performance in runners: Research limitations and unanswered questions. *Sports Med* 33: 59-73
4. Berger, J, Harre, D, and Ritter, I (1982). Principles of athletic training. In: Principles of Sports Training, Harre D. Berlin: Sportverlag, 73-94
5. Bompa, T (1999). Periodization: Theory and Methodology of Training. Champaign, IL: Human Kinetics
6. Bondarchuk, A (1988). Constructing a training system, part I. *Track Technique* 102: 3254-3259, 3268
7. Bondarchuk, A (1988). Constructing a trainingsystem, part II. *Track Technique* 103: 3286-3288
8. Cissik, JM (2005). Is periodization dead or just very sick?. *Track Coach* 170: 5422-5427
9. Dick, FW (2002). Sports Training Principles (4th ed). London: A&C Black, 295-301
10. Ebben, WP and Blackard, DO (2001). Strength and conditioning practices of National Football League strength and conditioning coaches. *J Strength Cond Res* 15: 48-58
11. Ebben, WP, Carroll, RM, and Simenz, CJ (2004). Strength and conditioning practices of National Hockey League strength and conditioning coaches. *J Strength Cond Res* 18: 889-897
12. Ebben, WP, Hintz, MJ, and Simenz, CJ (2005). Strength and conditioning practices of major league baseball strength and conditioning coaches. *J Strength Cond Res* 19: 538-546
13. Fleck, SJ (1999). Periodized strength training: a critical review. *J Strength Cond Res* 13: 82-89
14. Fleck, SJ and Kraemer, WJ (1996). Periodization Breakthrough!. New York Advanced Research Press
15. Freeman, W (1994). Coaching, periodization, and the battle of artist versus scientist. *Track Technique* 127: 4054-4057
16. Fry, AC, Kraemer, WJ, Stone, MH, Koziris, LP, Thrush, JT and Fleck, SJ (2000). Relationships between serum testosterone, cortisol, and weightlifting performance. *J Strength Cond Res* 14: 338-343
17. Fry, RW, Morton, AR, and Kreast, D (1992). Periodization of training stress. *Can J Sports Sci* 17: 234-240
18. Hakkinen, K (1985). Factors influencing trainability of muscular strength during short term and prolonged term training. *NSCA J* 7(2): 32-37
19. Hellard, P, Avalos, M, Millet, G, Lacoste, L, Barale, F, and Chatard, J-C (2005). Modeling the residual effects and threshold saturation of training: a case study of Olympic swimmers. *J Strength Cond Res* 19: 67-75
20. Herrick, AB and Stone, WJ (1996). The effects of periodization versus progressive resistance exercise on upper and lower body strength in women. *J Strength Cond Res* 10:72-76
21. Hoffman, JR, Wendell, M, Cooper, J, and Kang, J (2003). Comparison between linear and nonlinear in-season training programs in freshman football players. *J Strength Cond Res* 17: 561-565
22. Judge, LW, Moreau, C, and Burke, JR (2003). Neural adaptations with sport-specific resistance training in highly skilled athletes. *J Sports Sci* 21: 419-427
23. Kraemer, WJ, Haekkinen, K, Triplett McBride, NT, Fry, AC, Koziris, LP, Ratamess, NA, Bauer, JE, Volek, JS, McConnell, T (2003). Newton, RU, Gordon, SE, Cummings, D, Hauth, J, Pullo, F, Lynch, JM, Mazzetti, SA, Knuttgen, HG, and Fleck, SJ. Physiological changes with periodized resistance training in women tennis players. *Med Sci Sports Exerc* 35: 157-168
24. Kraemer, WJ, Ratamess, N, Fry, AC, Triplett-McBride, T, Koziris, LP, Bauer, JE, Lynch, JM, and Fleck, SJ (2000). Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players. *Am J Sports Med* 28: 626-633
25. Kurz, MJ, Berg, K, Latin, R, and DeGraw, W (2000). The relationship of training methods in NCAA Division I cross-country runners and 10,000-meter performance. *J Strength Cond Res* 14: 196-201
26. Matveyev, L (1981). Fundamentals of Sports Training. Moscow: Progress Publishers, pp 60-84
27. McGee, D, Jessee, TC, Stone, MH, and Blessing, D (1992). Leg and hip endurance adaptations to three weight-training programs. *J Appl Sport Sci Res* 6(2): 92-95
28. Mujika, I and Padilla, S (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1182-1187
29. Neary, JP, Martin, TP, and Quinney, HA (2003). Effects of taper on endurance cycling capacity and single muscle fiber properties. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1875-1883
30. Pedemonte, J (1986). Foundations of training periodization. Part I: historical outline. *NSCA J* 8: 62-65
31. Plisk, S and Stone, M (2003). Periodization strategies. *Strength Cond J* 25: 19-37
32. Rhea, MR, Ball, SD, Phillips, WT, and Burkett, LN (2002). A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *J Strength Cond Res* 16:250-255
33. Rhea, MR, Phillips, WT, Burkett, LN, Stone, WJ, Ball, SD, Alvar, BA, and Thomas, AB (2003). A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. *J Strength Cond Res* 17: 82-87
34. Schiotz, MK, Ptteiger, JA, Huntsinger, PG, and Denmark, DC (1998). The short-term effects of periodized and constant-intensity training on body composition, strength, and performance. *J Strength Cond Res* 12: 173-178
35. Siff, M (2000). Supertraining (4th ed). Denver, CO: Supertraining Institute
36. Simenz, CJ, Dugan, CA, and Ebben, WP (2005). Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. *J Strength Cond Res* 19: 495-504
37. Stone, MH, Pierce, KC, Haff, GG, Koch, AJ, and Stone, M (1999). Periodization: effects of manipulating volume and intensity. Part 1. *Strength Cond J* 21: 56-62
38. Stone, MH, Sands, WA, and Stone, ME (2004). The downfall of sports science in the United States. *Strength Cond J* 26:72-75
39. Tan, B (1999). Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. *J Strength Cond Res* 13: 289-304
40. Verkoshansky, Y (1998). Main features of a modern scientific sports training theory. *New Studies Athletics* 13: 9-20
41. Verkoshansky, Y (1999). The end of periodization of training in top-class sport. *New Studies Athletics* 14: 47-55
42. Willoughby, DS (1993). The effects of mesocycle-length weight training programs involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strength. *J Strength Cond Res* 7: 2-8

## **Cita Original**

John Cissik, Allen Hedrick and Michael Barnes. Challenges Applying the Research on Periodization. *Strength and Conditioning Journal*; 30(1):45-51; 2008.