

Monograph

# Introducción a la Pliometría: Conversión de la Fuerza en Potencia

Ed McNeely

La potencia, es decir la combinación de la velocidad y la fuerza, es crucial para el éxito en muchos eventos deportivos. El propósito del trabajo pliométrico es el mismo que el del entrenamiento de la fuerza, desarrollar una mayor potencia física. Muchos deportistas pasan su tiempo en el gimnasio tratando de incrementar la potencia mediante ejercicios realizados con la barra o las mancuernas. Si bien estos ejercicios tienen su lugar, no son la forma más eficiente de desarrollar la potencia. Los ejercicios tradicionales con pesas que se realizan en el gimnasio no permiten que el atleta desarrolle una gran velocidad, o utilice los movimientos necesarios para un desarrollar la potencia específica del deporte.

Si bien el entrenamiento de la fuerza puede provocar las adaptaciones musculares y neurales necesarias para el desarrollo de la potencia, la pliometría se enfoca en el componente de velocidad y transforma los cambios fisiológicos en rendimiento deportivo. Esto último se produce a través de la utilización de las propiedades elásticas del músculo y del ciclo de estiramiento-acortamiento.

## El Ciclo de Estiramiento Acortamiento (SSC)

Los músculos son capaces de tres tipos de contracción:

1. Contracción isométrica, en la cual no hay cambios en la longitud del músculo
2. Contracción concéntrica, en la cual el músculo se acorta
3. Contracción excéntrica en la cual el músculo se estira

Durante una actividad normal, estas contracciones raramente ocurren aisladamente. Debido a la influencia de la gravedad, las fuerzas de compresión y de impacto, en actividades tales como la carrera y el salto hay una contracción excéntrica seguida de una contracción concéntrica. Esta combinación se conoce como ciclo de estiramiento acortamiento. La adición de una contracción excéntrica antes de una contracción concéntrica ha mostrado incrementar la fuerza, la velocidad y la producción de potencia de la contracción concéntrica.

## Mecanismos Detrás del SSC

El ciclo de estiramiento acortamiento resulta en una contracción concéntrica más potente. ¿Cómo ocurre esto? Hay dos mecanismos que contribuyen a la contracción concéntrica explosiva y son el potencial elástico de los músculos y los husos musculares. Los músculos contienen fibras elásticas compuestas de proteínas llamadas elastina. Estas fibras pueden estirarse con facilidad y retornar a su longitud original. Estas funcionan similarmente a una banda elástica y cuando son estiradas adicionan potencia al movimiento. Debido a que muchas de las investigaciones sobre el SSC fueron llevadas a cabo en fibras musculares aisladas de músculos de rana, se creía que la respuesta elástica era la principal causa de la mayor producción de potencia. Sin embargo, los husos musculares también desempeñan un rol cuando se activan los músculos de sujetos vivos. Los husos musculares se encuentran ubicados dentro del músculo, próximos al tendón. Un huso muscular consiste de una fibra muscular modificada con un nervio sensorial envuelto en un extremo. El huso muscular valora la magnitud del estiramiento en un músculo. Una señal es enviada a través del nervio sensorial hacia la medula espinal donde estimula a los nervios motores y como resultado el músculo que se encontraba estirado se contrae. Esto se denomina reflejo miotático de tracción. El ejemplo más común es cuando el médico, durante una revisión, da un golpe en la rodilla para generar este reflejo. Cuando se golpea la rodilla, el tendón rotuliano y el grupo muscular del cuádriceps se

sufren un rápido estiramiento. El grupo muscular del cuádriceps reacciona rápidamente contrayéndose. Un impulso también es enviado al grupo muscular antagonista inhibiendo su contracción. Durante las actividades de salto el rápido estiramiento de los músculos al tomar contacto con el piso provoca la activación de los husos musculares aumentando de esta manera la producción de potencia. Los husos musculares son sensibles a la velocidad de estiramiento, cuanto más rápido es el estiramiento mayor será el nivel de activación de los husos musculares. Debido a que la mayoría de los movimientos naturales involucran la activación de los husos musculares y de los componentes elásticos del músculo, ambos desempeñan un rol en el incremento de la producción de potencia luego de movimientos que implican un SSC.

### **La Secuencia Pliométrica**

Los ejercicios pliométricos siempre siguen una secuencia específica:

- Una fase de contacto con el suelo
- Una fase de amortiguación
- Una fase de despegue

La fase de contacto con el suelo comienza tan pronto los músculos comienzan a experimentar una contracción excéntrica. La rápida contracción excéntrica sirve para estirar los componentes elásticos del músculo y para activar los reflejos de estiramiento. Durante la fase de contacto con el suelo se requiere de un alto nivel de fuerza excéntrica. Un nivel inadecuado de fuerza resultará en una baja velocidad de estiramiento y en menor activación del reflejo.

La fase de amortiguación, o el tiempo en el suelo, es la parte más importante de los ejercicios pliométricos. Representa el tiempo entre el contacto con el suelo y el despegue y es crucial para el desarrollo de la potencia. Si la fase de amortiguación es muy larga, se perderá el reflejo de estiramiento y no habrá efecto pliométrico.

El despegue consiste de la contracción concéntrica que sigue a la toma de contacto con el suelo. Durante esta fase la energía elástica es utilizada para incrementar la altura del salto y la fuerza explosiva.

### **Preparación para la Pliometría**

La pliometría es una forma de entrenamiento de muy alta intensidad que provoca un substancial estrés sobre los huesos, las articulaciones y el tejido conectivo. Si bien la pliometría puede incrementar la velocidad, la potencia y el rendimiento de un deportista, también acarrea un alto riesgo de lesión en comparación con los métodos de entrenamiento menos intenso. Antes de comenzar con un programa de ejercicios pliométricos se deberían considerar diversas variables de manera que las sesiones de entrenamiento se lleven a cabo en forma segura y efectiva.

### **La Toma de Contacto con el Piso**

Como regla general un deportista no debería saltar si no sabe como tomar contacto con el piso luego del salto. Una buena toma de contacto implica que las rodillas deben mantenerse alineadas con los pies, el tronco debe estar ligeramente inclinado hacia delante, la cabeza erguida y la espalda recta (Figura 1). Cuando un atleta está aprendiendo a realizar ejercicios pliométricos debería pasar las primeras dos o tres semanas enfocado en aprender la técnica de toma de contacto y a como moverse luego de la misma antes de progresar a ejercicios más intensos.



**Figura 1.** La toma de contacto con el suelo

### **Superficie para Realizar Ejercicios Pliométricos**

La pliometría puede realizarse en lugares cerrados o al aire libre. La superficie para realizar la toma de contacto debería ser capaz de absorber parte del impacto durante la misma. Las carpetas utilizadas en gimnasia o lucha son buenas superficies cuando los ejercicios se realizan en lugares cerrados, al igual que los pisos flotantes de madera que se encuentran en muchos gimnasios en donde se dan clases de aeróbica. Si se realizan los ejercicios pliométricos al aire libre estos pueden hacerse sobre césped o arena. La utilización de pisos de cemento o asfalto puede derivar en problemas de rodillas, tobillos y caderas por lo cual estas superficies deberían evitarse.

### **Fuerza**

Contar con buenos niveles de fuerza de base es esencial para realizar ejercicios pliométricos en forma segura y efectiva. Sin buenos niveles de fuerza en el tren superior y en la musculatura del núcleo corporal, la fase de amortiguación se extenderá demasiado y se perderán los beneficios de la pliometría. En el transcurso de los años, se ha sugerido que antes de realizar ejercicios pliométricos se debería poder realizar una sentadilla con una carga igual a una o dos veces el propio peso corporal. Si bien esta es una buena guía para ejercicios pliométricos de mayor intensidad, los ejercicios tales como los saltos en el lugar y los saltos sobre vallas muy bajas pueden ser utilizados por la mayoría de los atletas, siempre y cuando tengan la habilidad de tomar contacto con el suelo de la forma apropiada.

### **Antecedentes de Lesión**

Aquellos atletas con antecedentes de lesiones en el tren inferior deben rehabilitarse completamente y tener el apto médico antes de comenzar con un programa de entrenamiento pliométrico. El programa debería comenzar con carreras básicas y ejercicios de cambio de dirección en forma de cortes, esquinas y rotaciones, antes de realizar rebotes, lanzamientos y saltos de mayor intensidad.

### **Planificación de la Intensidad para un Programa de Pliometría**

La intensidad es una medición de cuán duro es un trabajo, y con frecuencia se la compara con la máxima cantidad de trabajo que se puede realizar en un ejercicio. La intensidad es un factor determinante del estrés total que provoca una sesión de entrenamiento. Al ser un medio para el entrenamiento de la potencia, la velocidad de movimiento y la potencia producida en cada repetición del entrenamiento pliométrico determinará si se producirá o no una adaptación al entrenamiento. Todas las repeticiones en un ejercicio pliométrico deben realizarse a la máxima velocidad y potencia, si esto no se cumple se perderá la respuesta al ciclo de estiramiento acortamiento y el efecto del movimiento pliométrico.

### **Número de Contactos por Sesión**

El volumen de la pliometría se registra a través del número de contactos con el suelo. Por ejemplo 80 contactos podrían realizarse en cuatro series de 10 repeticiones en un movimiento de saltos con pies juntos o de 80 pasos en el ejercicio de estocadas. Los volúmenes que se muestran en la Tabla 1 representan el número total de contactos por sesión de entrenamiento, no el número de contactos por ejercicio. En esta tabla se asume que cada movimiento se realiza con un esfuerzo del 100%. Los ejercicios pliométricos realizados con un esfuerzo menor al 100% no provocan el beneficio asociado con la rápida producción de fuerza elástica. Sin embargo, los principiantes en la pliometría deberían realizar los ejercicios al 70-80% hasta que se sientan cómodos y confiados con las técnicas de los ejercicios. La pliometría no debería realizarse más de dos o tres veces por semana a menos que se alternen días para el tren superior y el tren inferior. Si recién se están incorporando los ejercicios pliométricos a su plan de entrenamiento, con dos sesiones semanales es más que suficiente.

### Pausa entre las Series

La pausa y la recuperación son variables cruciales cualquier programa de entrenamiento pliométrico. La pausa se refiere al tiempo transcurrido entre cada serie de un ejercicio o entre ejercicios. La recuperación hace referencia al tiempo necesario antes de repetir la sesión de entrenamiento.

La duración de las pausas depende de la duración y del tipo de ejercicio utilizado, variando entre cero y siete minuto. La Tabla 2 resume la duración del trabajo y la pausa para distintos períodos de trabajo. En esta tabla el período de trabajo hace referencia al período de trabajo continuo y puede no representar el tiempo total para cada serie. En el caso de ejercicios con una respuesta única, es común realizar una pausa de cinco a diez segundos entre las repeticiones para volver a colocar el cuerpo en posición, lo cual hace que el tiempo total de una serie sea bastante largo, aun cuando el tiempo de trabajo continuo es muy corto, comúnmente menos de un segundo.

### Ejemplo de un Programa para Principiantes

En la Tabla 3 se muestra un ejemplo de un programa para el tren inferior que es adecuado para cualquiera que desee comenzar a realizar ejercicios pliométricos. Se asume que la técnica de toma de contacto con el suelo y el control corporal son lo suficientemente buenos y que se ha realizado una apropiada entrada en calor antes del trabajo principal.

Nivel	Baja Intensidad	Moderada Intensidad	Alta Intensidad
Principiante	80	60	40
Intermedio	100	80	60
Avanzado	140	120	100

*Tabla 1. Contactos con los pies o manos por sesión*

Tiempo de Trabajo	Pausa entre Repeticiones	Pausa entre Series	Pausa entre Ejercicios
< 1s	5-10 s	1-2 minutos	Nada
1-3 segundos	Nada	2-3 minutos	Nada
4-15 segundos	Nada	2-4 minutos	Nada
15-30 segundos	Nada	3-5 minutos	5-10 minutos

*Tabla 2. Periodos de trabajo y recuperación*

Ejercicio	Series	Repeticiones	Contactos Totales	Pausa entre Saltos	Pausa entre Series
Saltos verticales de a uno por vez	3	5	30	5s	3 minutos
Saltos a vayas	3	4	24	Sin pausa	3 minutos
Saltos al cajón	3	4	24	5s	3 minutos
<b>Total</b>	9		78		

**Tabla 3.** Ejemplo de un programa de entrenamiento pliométrico para el tren inferior para principiantes

### **Acerca del Autor**

Ed McNeely es miembro fundador de Strenght Pro Inc, un negocio de ciencias del deporte y nutrición con base en Las Vegas. Ha sido consultor de 17 equipos Nacionales Canadienses y equipos deportivos profesionales. Ed es autor de cinco libros, The Resistance Band Workout Book, Power Plyometrics, One Hundred Strength Exercises, Training for Rowing, and Skillful Rowing y ha publicado más de 100 artículos sobre entrenamiento y acondicionamiento para deportistas incluyendo temas como entrenamiento de la fuerza, pliometría, ganancia de peso, valoración de la aptitud física, desarrollo de la velocidad y la potencia, planificación y periodización y aptitud aeróbica.

### **Cita Original**

Ed McNeely. Introduction to Plyometrics. Converting Strength to Power. NSCA's Performance Training Journal, 6(5):19-22