

IMPORTANCIA DEL INDICE DE FUERZA REACTIVA EN LA ACTIVIDAD FÍSICA, COMO MÉTODO DE PREVENCIÓN DE LESIONES ARTICULARES EN TREN INFERIOR.

IMPORTÂNCIA DO ÍNDICE DE FORÇA REATIVA NA ATIVIDADE FÍSICA, COMO MÉTODO DE PREVENÇÃO DE LESÕES ARTICULARES EM TREN INFERIOR

THE RELEVANCE OF REACTIVE STRENGTH INDEX IN PHYSICAL ACTIVITY AS A METHOD TO PREVENT JOINT LESIONS IN LOWER LIMBS

Leonardo Rodríguez Perdomo

Magister (c) en Ciencias y Tecnologías del Deporte por la Universidad Manuela Beltrán.
Profesional Cultura Física y Deporte por la Universidad Incca.
Instructor Actividad Física y Entrenamiento Deportivo SENA.
Grupo de Investigación En Actividad Física y Deporte SENA Bogotá.
leonardpersonal@misena.edu.co

Susana García Zúñiga

Estudiante de Licenciatura en Deporte de la Universidad Pedagógica Nacional.
Tecnóloga en Entrenamiento Deportivo por el SENA.
Instructor Actividad Física y Entrenamiento Deportivo SENA.
Grupo de Investigación En Actividad Física y Deporte SENA Bogotá.
susanag@misena.edu.co

Jaime Orlando Rodríguez Peña

Magister en Fisioterapia de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad CEU San Pablo, España.
Instructor Actividad Física y Entrenamiento Deportivo SENA
Grupo de Investigación En Actividad Física y Deporte SENA Bogotá.
jorodriguez81@misena.edu.co

RESUMEN

A comienzos de la década de los 60, el profesor Rodolfo Margaria (Jaschke & Navarro, 2011, García López, Herrero Alonso, & De Paz Fernández, 2003) fue el primero en hablar de la importancia del ciclo estiramiento acortamiento (CEA), demostrando que una contracción concéntrica precedida de una excéntrica generaba más niveles de fuerza que una simple contracción aislada (Bosco, Komi, & Ito, 1981, Bosco, 2013). Por la misma década, Zatsiorsky basado en los estudios del profesor Rodolfo Margaria, creó un programa que buscaba potencializar el aprovechamiento del reflejo de estiramiento miotático en acciones explosivas, este autor fue quien utilizó el término pliométrico por primera vez (De Paz Fernández, Herrero, & Garcia, 2003).

Así mismo el entrenador soviético Yuri Verkhoshansky encontró que aquellos saltadores que tenían un tiempo de contacto menor con el suelo eran quienes obtenían los mejores resultados en competición. Para sus programas de entrenamiento, Verkhoshansky implementó el uso del CEA, tanto en su tipo rápido como lento, los cuales están determinados por el tiempo de contacto y el aumento en el ángulo de movimiento de las extremidades inferiores, para lo que se requiere un importante desarrollo de fuerza de tipo excéntrico, ya que esto permite pasar rápidamente de una fase excéntrica a concéntrica (Mouche, 2001, Floody, Poblete, Fuentes, & Mayorga, 2012). Para que este tipo de entrenamiento sea realmente efectivo, es indispensable una correcta determinación del Índice de Fuerza Reactiva (IFR), como medida para determinar la altura óptima de caída (AOC) del entrenamiento en pliometría, el cual es calculado a través del test conocido como Drop Jump (DJ) o caída de cajón (Gutiérrez-Dávila, Girela, Ropero, Román, & Ruiz, 2015).

En este estudio se pretende resaltar la importancia del índice de fuerza reactiva en el entrenamiento pliométrico en los programas de actividad física como método de prevención de lesiones en tren inferior. En el estudio participó una población de forma voluntaria de 17 sujetos, todos de sexo masculino, aparentemente sanos, quienes practican deporte de tipo recreativo, a quienes inicialmente se les tomó datos antropométricos, talla, peso e IMC, se aplicó el test de Drop Jump (DJ) desde cuatro alturas diferentes (25, 35, 45 y 60cm), con libertad en el movimiento de los brazos al momento del test, utilizando un sistema óptico de medición de potencia (OPTOGAIT®), donde se determinó el tiempo de contacto, altura del salto y potencia, las correlaciones de los resultados se dieron entre índice de fuerza reactiva (IFR) determinante de la altura óptima de caída AOC, peso corporal (-,186), talla (-226), IMC (117), altura del salto (0,738) y tiempo de contacto (-

0,734), mostrando una correlación significativa entre el IFR con el tiempo de contacto y la altura del salto.

Por lo anteriormente expuesto, este trabajo ha sido desarrollado con el objetivo de exponer el entrenamiento pliométrico en la actividad física para la disminución de lesiones a nivel óseo-articular en tren inferior a través del IFR como método de control.

PALABRAS CLAVE: actividad física, pliometría, drop jump, índice de fuerza reactiva, altura optima de caída, ligamento cruzado anterior.

RESUMO

No início dos anos 60, o professor Rodolfo Margaria (De Paz Fernandez Herrero, & Garcia, 2003) foi o primeiro a falar da importância do ciclo de alongamento-encurtamento (CEA), mostrando que uma contração concêntrica precedida por uma força excêntrica gera mais níveis do que apenas uma contração isolada (Bosco, Komi, e Ito, 1981). Na mesma década, Zatsiorsky com base nos estudos do professor Rodolfo Margaria, criou um programa que procurou potenciar o uso do reflexo de alongamento miotático em ação explosiva. Este autor foi que utilizou o termo 'pliométrico' pela primeira vez (De Paz Fernandez et al, 2003).

Da mesma forma, o treinador soviético Yuri Verkhoshansky descobriu que os saltadores que tiveram um contato com o solo mais curto foram os que obtiveram os melhores resultados nas competições. Para seus programas de treinamento, Verkhoshansky programou o uso de CEA em seus tipos rápidos e lento, que são determinados pelo tempo de contato e aumento da amplitude de movimento dos membros inferiores, para o qual é exigido um importante desenvolvimento da força excêntrica, dado que isso permite mudar rapidamente de fase excêntrica para concêntrica (Mouche de 2001, Floody, Poblete, Fontes, e Mayorga, 2012). Para esse tipo de treinamento ser verdadeiramente eficaz, é essencial uma correta determinação da potência reativa (IFR), como uma medida para determinar a altura ideal de queda (AOC) no treinamento em pliometria, que é calculado por meio do teste conhecido como Drop Jump (DJ) ou queda de caixa (Gutiérrez-Dávila, Girela, guarda-roupa, Roman, e Ruiz, 2015). Este estudo tem como objetivo destacar a importância do treinamento de pliometria em programas de atividade física como prevenção de lesões corporais no trem inferior.

O estudo envolveu uma população voluntária de 17 indivíduos, todos de sexo masculino e aparentemente saudáveis, que praticam esporte recreativo, dos que inicialmente foram

tomados seus dados antropométricos, altura, peso e IMC. Foi aplicado o teste de Drop Jump (DJ) a partir de quatro alturas diferentes (25, 35, 45 e 60 centímetros), livremente no movimento dos braços, usando um sistema de medição da potência óptica (OPTOGAIT®), onde o tempo de contacto foi determinado, a altura do salto e potência, as correlações entre os resultados foram índice de força reativa (IFR) determinante da altura de queda AOC ideal, peso corporal (- 186), altura (-226), o IMC (117) altura do salto (0,738) e tempo de contato (-0,734), mostrando uma correlação significativa entre o tempo de contato IFR e altura do salto. Pelo visto acima, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de expor o IFR como um método de controle no treinamento de pliometria na atividade física para reduzir lesões no osso-articular inferior do corpo.

Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de expor o índice de força reativa (IFR) como medida de controle para o treinamento de pliometria na atividade física, buscando gerar uma redução nas lesões ósseo-articulares no trem inferior.

PALAVRAS-CHAVE: atividade física, plyometrics, gota jump, índice de força reativa, altura ótima de queda, ACL.

ABSTRACT

In the early 1960s, Professor Rodolfo Margaria (Jaschke & Navarro, 2011, García López, Herrero Alonso, & De Paz Fernández, 2003) was the first person to describe the relevance of the Stretch-Shortening Cycle (SSC). He demonstrated that a concentric contraction followed by an eccentric contraction generates higher levels of strength than a simple isolated contraction (Bosco, Komi, & Ito, 1981, Bosco, 2013). During the same decade, based on Professor Rodolfo Margaria's work, Zatsiorsky created a program to potentiate the use of the Myotatic Stretch reflex in explosive actions, implementing the plyometric concept for first time (De Paz Fernández et al., 2003).

Concomitantly, a soviet trainer named Yuri Verkhoshansky found that jumpers that had a shorter contact time with the surface achieved better results in competitions. For his training programs, Verkhoshansky implemented the use of SSC in both fast and slow phases, which are determined based on the contact time and the movement angle of the lower limbs. It is required for major development of eccentric force because it allows a faster transition from the eccentric to the concentric contraction phase (Mouche, 2001, Floody, Poblete, Fuentes, & Mayorga, 2012). For this type of training to be truly effective, a proper diagnosis of Reactive Strength Index (RSI) is imperative to determine the Optimal

Height of Fall (OHF) for plyometric training, which is calculated using the Drop Jump (DJ) or drop box test (Gutiérrez-Dávila et al., 2015).

The aim of this study is to highlight the significance of reactive strength for plyometric training in physical activity programs as a method for preventing lower body injuries. Seventeen volunteer male subjects participated in the study. All of the subjects were apparently healthy and participated in recreational sports. Anthropometric data were determined (height, weight and BMI). We applied the Drop Jump (DJ) test from four different heights (25, 35, 45 and 60 cm), with freedom of arm movement during the test application. An optical system for power measurement (OptoGait®) was used to record the test results. Surface contact time, jump power and height were determined. Correlations among the results were calculated using the Reactive Strength Index (RSI), Optimal Height of Fall (OHF), body mass (-.186), height (-.226), IMC (117), jump height (0.738) and contact time (-0.734), and the results revealed a significant correlation between RSI with contact time and with jump height.

This study was developed with the goal of proposing the use of the Reactive Strength Index (RSI) as a control measurement for plyometric training in physical activity, with the aim of reducing bone-articular injuries in the lower body.

KEY WORDS: physical activity, plyometrics, drop jump, reactive strength index, optimal height of fall, anterior cruciate ligament.

REFERENCIAS

1. Bosco, C. (2013). Methods of Functional Testing During Reha. *Rehabilitation of Sports Injuries: Current Concepts*, 1, 11.
2. Bosco, C., Komi, P. V., & Ito, A. (1981). Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. *Finland*, 111, 135-140.
3. De Paz Fernández, J. A., Herrero, A. J., & Garcia, D. (2003). Metodología del entrenamiento pliométrico. - Dialnet. *España*, 12, 190-204.
4. Floody, P. D., Poblete, A. O., Fuentes, R. M., & Mayorga, D. J. (2012). Análisis del desarrollo de la fuerza reactiva y saltabilidad, en basquetbolistas que realizan un programa de entrenamiento polimétrico. *Revista Motricidad y Persona, España*, (10), 33-44.
5. García López, D., Herrero Alonso, J. A., & De Paz Fernández, J. A. (2003). METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO METHODOLOGY OF

- PLIOMETRYC TRAINING. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, España*, 3(12), 190-204.
6. Gutiérrez-Dávila, M., Girela, F. J. G., Roperó, C. G., Román, D. J. G., & Ruiz, F. J. R. (2015). Effect on the Intensity of Countermovement on Vertical Jump Performance. *Apunts. Educació física i esports, Brazil*, 119(119), 87.
 7. Jaschke, C., & Navarro, F. (2011). Pliometria e o aumento da força muscular explosiva dos membros inferiores em atletas das mais variadas modalidades esportivas. *RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, Brazil*, 2(12), 655.
 8. Mouche, M. (2001). Evaluación de la potencia anaeróbica con ergojump. *Revista Digital*. Recuperado a partir de <http://www.solamentebasquet.com/wp-content/uploads/2013/03/Evaluacion-ergojump-Mario-Mouche.pdf>