

## Aplicación de Información Biomecánica sobre el Rendimiento del Arranque en Levantadores de Pesas Jóvenes

**Ronald Byrd, PhD and Kyle Pierce, EdD**  
**USA Weightlifting Development Center in Shreveport**

### **Introducción**

La técnica de levantamiento de pesas esta siendo sometido a examen más que nunca hacia un mayor grado. Un simple video de análisis cuantitativo, hecho rutinariamente por muchos entrenadores, es frecuentemente suplementado por análisis que involucran el uso de varios sistemas tecnológicamente sofisticados. Uno de estos, el V-Scope, fue recientemente usado para examinar la ejecución de los atletas en el 2002 Championnat Juvénile du Québec.

Este y otros sistemas semejantes son herramientas utiles para entrenadores para usar durante secciones de entrenamiento, pero son además valiosos en evaluar la ejecución bajo las mas exigentes situaciones, competición.

El propósito de este trabajo es presentar elementos criticos seleccionados del rendimiento del levantamiento de arranque por levantadores de pesas jóvenes de Québec y comparar sus datos con información similar obtenida durante el World Team Trials 2001 en los Estados Unidos en contexto de observaciones sobre respuestas científicas y elementos de entrenamiento (Crawley, Smith, & Cioroslan, 2002).

### **Métodos**

Los sujetos seleccionados para este estudio fueron los levantadores de pesas hombres y mujeres ganadores en cada clase en el Championnat Juvénile du Québec 2002 (CJQ). Los sujetos comparados fueron 7 hombres y 7 mujeres atletas del U.S. Olympic Training Center (USOTC).

Un V-Scope fue usado para la captura de los datos. Este es un sistema que sigue la trayectoria de un extremo de la barra durante el levantamiento, proveyendo información sobre la trayectoria, velocidad, y aceleración (Hiskia, 1997). Ha habido algunas críticas de seguir la trayectoria solo de un extremo de la barra, pero recientes investigaciones que provee información sobre ambos extremos de la barra en un análisis tridimensional es dar apoyo del uso del V-Scope (Crawley, Smith, & Cioroslan, 2002). Por ejemplo, las velocidades izquierda y derecha de la barra para sus levantamientos de arranque fueron 1.890 y 1.887 para hombres y 1.940 y 1.917 para mujeres. Los desplazamientos,

izquierdo y derecho, fueron 123 y 125 para hombres y 124 y 123 cm para mujeres. Estas son ciertamente diferencias muy pequeñas y claramente insignificantes.

Los parámetros seleccionados para examinación fueron patrón de velocidad del primer tirón, velocidad máxima durante el primer tirón, patrón de velocidad en la fase de transición, máxima velocidad durante el segundo tirón, y distancia. Por conveniencia y consistencia, las comparaciones con la información del USOTOC fueron hechas con información relacionada al extremo izquierdo de la barra (Crawley, Smith, & Cioroslan, 2002).

## Resultados y Discusión

La información para cada levantador de pesas es mostrado en la Tabla 1. Es obvio que algunos tienen relativamente buena técnica y algunos necesitan mayor atención a este aspecto de ejecución. En la discusión que sigue, el foco está en la respuesta científica y elementos de entrenamiento presentados por Crawley, Smith, y Cioroslan (2002).

Levantador	1 <sup>er</sup> Tirón, Constantes Incrementos en V?	1 <sup>er</sup> Tirón, Velocidad Máxima (m/seg)	1 <sup>er</sup> Tirón, % de la Velocidad del 2do Tirón	2 <sup>do</sup> Tirón, Velocidad Máxima (m/seg)	Transición, Reducción Marcada de la Velocidad?	Distancia (cm)	Pico >5cm hacia delante
J-PG	Si	1.55	108	1.43	Si	25	No
DC	Si	1.31	62	2.13	No	31	No
ADA	Si	1.39	76	1.84	No	29	No
DV	Si	1.36	66	2.28	No	1	Si
AC	Si	1.30	67	1.94	No	11	No
DTF	No	1.15	65	1.78	Si	-	No
SP	Si	1.46	63	2.33	No	3	Si
PB	Si	0.83	40	2.06	Si	0	No
AG	Si	1.07	51	2.08	No	0	No
EP	Si	1.63	82	2.00	No	9	Si
JM	Si	1.20	62	1.93	No	0	Si
MM	Si	1.08	47	2.29	Si	27	Si

\*Los primeros 7 son hombres y los últimos 5 son mujeres. Los ítems en rojo e itálica meritan atención.

### Patrón de velocidad del primer tirón

Crawley, Smith, & Cioroslan (2002) acordaron que para un levantamiento eficiente, la barra debe moverse con “constante velocidad creciente” durante el primer tirón, llevando la barra en este modo hasta que pasa la rodilla. Esto es seguramente de acuerdo con físicos Newtonianos; cualquier desviación de esta constante velocidad creciente reduciría el impulso de la barra y por consiguiente pone una carga extra sobre el atleta cuando ocurre el segundo tirón. Seis de los siete hombres levantadores de pesas CJQ y todas las cinco de las mujeres estuvieron de acuerdo con este

requerimiento. Mientras esto es claramente un concepto bien basado, ha sido nuestra experiencia que no es un problema relativamente frecuente. Sin embargo, eso no lo hace nada menos importante y la atención debería ser dada a corregir este error.

### Velocidad máxima, primer tirón

El CJK promedio (1.16) para atletas mujeres fue similar al promedio para la mujeres USOTOC (1.19), pero el CJK promedio de hombres (1.36) fue algo mayor que eso de sus contrapartes USOTOC (1.16). Crawley, Smith, & Cioroslan (2002) notaron que desviaciones de la velocidad del primer tirón siendo alrededor 60% de eso para el segundo tirón, mas menos ocho, resultaron en carencia de éxito. Siendo demasiado lento la plataforma seria un desafio debido a la pobreza del impulso que permitiria el tirón final; siendo demasiado rápido podria constituir un desafio en mover rápidamente y efectivamente a travez de la transcion de modo de obtener un maximo beneficio del segundo tirón. Eso es, podria causar dificultad en encontrar el tiempo y ejecución para la destreza. Cinco de los siete hombres y dos de las cinco mujeres estuvieron razonablemente cerca de este estándar. El atleta C-PJ exhibió un patrón inusual en el cual la velocidad máxima del primer tirón fue en realidad mayor que esa para el segundo. Este primer tirón individual fue excesivamente rápido y fue concluido a una posición vertical relativamente mayor, contribuyendo a incapacidad de ejecutar explosivamente el segundo tirón. Mientras esto ocasionalmente es visto en bueno levantadores de pesas, es perjudicial para la ejecución y no es ciertamente un patron que uno debería buscar para continuar.

### Fase de transición

Crawley, Smith, & Cioroslan (2002) argumentaron contra una marcada caída en velocidad durante la transición entre el 1er y 2do tirón, declarando que una menor reduccion pronunciada seria preferible. Esto es ciertamente consistente con el objetivo de mantener el impuso para maximizar el efecto del 2do tirón. Solo dos atletas de cada sexo fallaron en encontrar este estándar, teniendo profundas reducciones en la velocidad vertical durante la transición. Esto puede ser engañoso en algunos casos, sin embargo. En competiciones de nivel inferior uno ve unos pocos competidores quienes están tan carentes en habilidad que ejecutan un arranque de potencia, fallando en tomar la barra en la posición de sentadilla. Casi sin excepción, estos individuos no transfieren las caderas hacia delante en una clara transición y la curva de velocidad esta casi en continuo ascenso. Mientras esto puede estar de acuerdo con las leyes de Newton, fallar al ejecutar la especializada transición y desarrollar la potencia que resultaría y luego no ser capaz de capturar el peso en la posición de sentadilla niega cualquier beneficio que podrían obtener evitando cualquier caída significativa en la velocidad de la barra durante el levantamiento.

### Segundo tirón

Crawley, Smith, & Cioroslan (2002) discutieron la necesidad de evitar moverse prematuramente hacia los pies y de este modo reducir la velocidad máxima potencial de la barra y maximizar la altura de la barra.

Desafortunadamente, las velocidades de la barra unicamente no son bueno predictores de éxito. Particularmente con levantadores de pesas jóvenes quienes están en los

niveles tempranos de desarrollo, peses relativamente ligeros resultan en velocidades relativamente altos y picos de trayectoria relativamente altos. Ese fue el caso de estos atletas CJQ. Las velocidades promedio de la barra fueron ligeramente mayores que para los atletas USOTC (198 y 207 cm/sec para los hombres y mujeres CJQ; 189 y 198 para los hombres y mujeres USOTC) y diez de los doce levantadores CJQ tuvieron picos mayores que los promedios de los datos de USOTC. Obviamente estas velocidades y picos son tales que ellos no necesariamente reflejarían una tendencia a desplazarse temprano a los pies. Un mejor indicador de ese error podrían ser trayectorias que estén por delante del punto del despegue. Mientras este no fue el foco primario de esta investigación, 5 de estos 12 picos de la barra de los jóvenes levantadores de pesas fueron >5 hacia delante, un indicador que el individuo estaba probablemente sobre sus pies demasiado temprano, reduciendo el potencial rendimiento.

### Distancia quiebre

Crawley, Smith, & Cioroslan (2002) comentaron que la distancia vertical entre la posición pico y la de toma (distancia quiebre) fue de alrededor 7-8 cm para buenos levantamientos, con intentos fallados mostrando distancias quiebre mas grandes. Solo dos de los atletas CJQ estuvieron cerca de este estándar, con cuatro teniendo valores de alrededor 30 cm. Cinco, quienes ejecutaron arranques de potencia, tuvieron poco o no tuvieron quiebre. Así dos fuentes de errores ocurrieron en este aspecto. Uno, levantando pesos relativamente livianos resultaran en mayores velocidades de la barra y picos mucho mayores de lo necesario. En otro caso, atletas poco habilidosos ejecutaran arranques de potencia y de este modo tienen poco o ningún quiebre. Ambos casos pueden servir como “banderas rojas” para los entrenadores, indicando en un caso el potencial para manipular pesos pesados y en el otro una necesidad de una seria atención a la técnica.

## **Resumen**

La información contenida en este reporte debe ser considerado en contexto. Estos atletas son claramente capaces, cada cual ganando su categoría de peso en el Championnat Juvénile du Québec 2002. Obviamente cualquier grupo de levantadores de pesas jóvenes exhibiran una habilidad y rendimiento menor a la optima; este reporte no esta hecho para ser una critica, pero es in intento de ofrecer información que podria ser util para entrenadores. Estos entrenadores conoces de antemano a sus atletas en terminos de potencial y rendimiento. Sin embargo, el arranque es una habilidad atlética demandante y compleja en la cual su ejecución es tan explosiva que frecuentemente a simple vista no es capaz de percibir pequeñas desviaciones de la optima. Este dato es presentado simplemente para ofrecer a entrenadores información adicional que en muchos casos simplemente reforzaran lo que es previamente conocido y en unos pocos casos revelara detalles no del todo obvios.

## **Referencias**

Crawley, J.D., Smith, S.L., & Cioroslan, D. (2001) A technical summary of selected snatch lifts at the 2001 World Team Trials. *Weightlifting USA*, 19(3), 21-26.

Hiskia, G. (1997). Biomechanical analysis on performance of world and Olympic champion weightlifters. In A. Lukacsfalvi (Ed.), Proceedings of the Weightlifting Symposium (pp. 137-158). Budapest: International Weightlifting Federation.

Traducción al español  
**Prof. Pablo Trabadelo**  
[ptrabadelo@speedy.com.ar](mailto:ptrabadelo@speedy.com.ar)