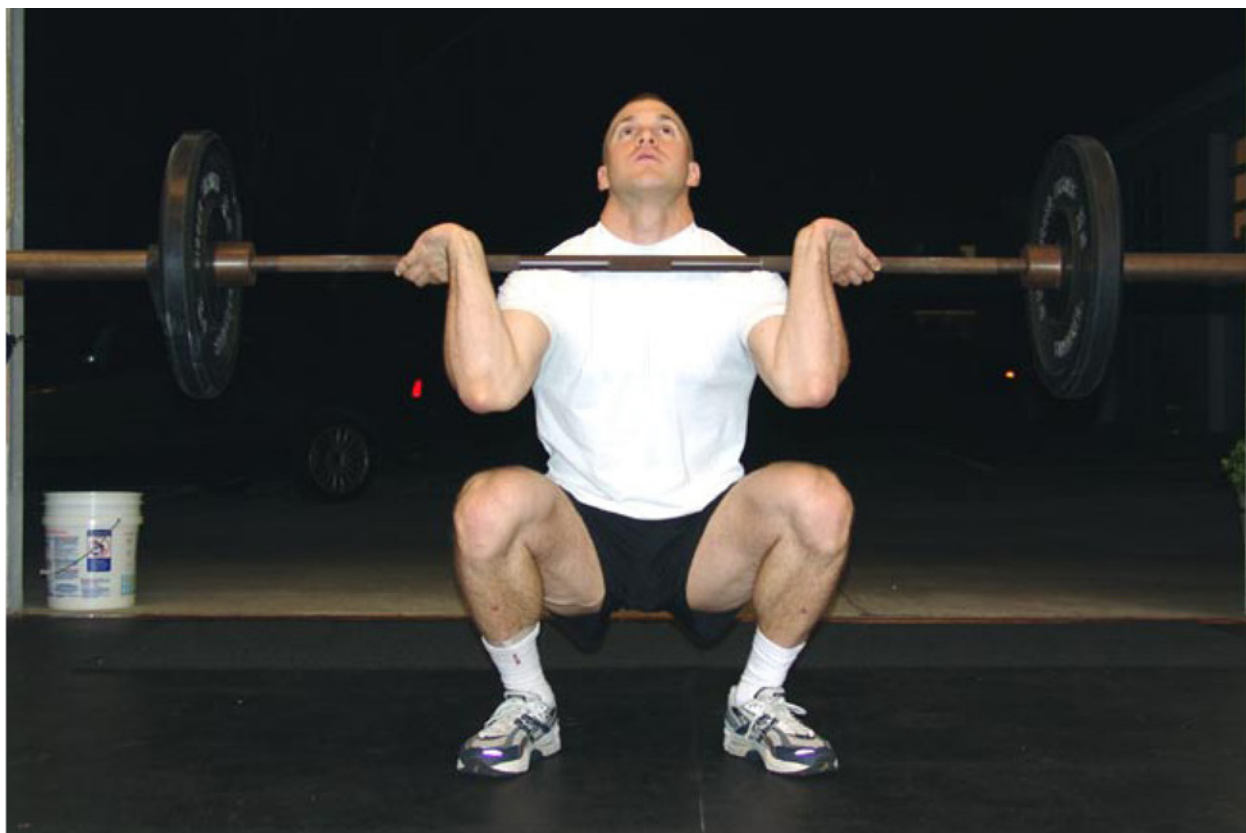


the **CrossFit** JOURNAL ARTICLES

Jugando con Fran

Greg Glassman



Este mes analizamos “Fran”, uno de nuestros entrenamientos de referencia. Esta es una gran oportunidad para obtener ideas sobre el rendimiento humano, la programación y las formas de medir y motivar el progreso.

Primero y ante todo, Fran es un dúo de thrusters con barra (combinación de sentadilla frontal y empuje) y dominadas. Más específicamente, su estructura es de 21 thrusters seguidos de 21 dominadas, luego 15 thrusters seguidos de 15 dominadas y, finalmente, 9 thrusters seguidos de 9 dominadas. Se puntúa el entrenamiento por el tiempo de finalización. Nuestra notación para esto, y otros entrenamientos similares es, “Tres rondas, 21-15 y 9 repeticiones, por tiempo, de thrusters con barra de 95 libras y dominadas.” (Ver video.)

1 de 4

Jugando con Fran (continuación...)

La primera vez que se enfrenta a este entrenamiento, se revela la inclinación de Fran por dar una paliza. Exposiciones repetidas, donde el objetivo es mejorar el tiempo, muestran una ferocidad que refleja el costo doloroso de la aptitud de élite. Considerando la posición del thruster como el más agotador de todos los ejercicios y la reputación de la dominada por eliminar a muchos atletas, el efecto de Fran no sorprende demasiado.

Combinados, el thruster y la dominada trabajan todos los grupos musculares principales, son perfectamente complementarios ya que cada uno contiene exactamente lo que al otro le falta, y constituyen tres movimientos esenciales superfuncionales: la sentadilla, el empuje y la dominada. Pero un análisis más detallado ofrece una mayor apreciación y comprensión del carácter de Fran.

Para cualquier atleta, Fran representa una cantidad fija de "trabajo" tanto en el sentido coloquial de la palabra como en el sentido más técnico que usaría un físico. Para el físico, el trabajo es "la transferencia de energía producida por el movimiento del punto de aplicación de una fuerza y se mide multiplicando la fuerza por el desplazamiento de su punto de aplicación en la línea de acción." En términos prácticos, esto significa que podemos medir el trabajo realizado multiplicando el peso de un objeto por la altura a la que lo levantamos.

En el caso de Fran, realizamos 45 thrusters y 45 dominadas durante el entrenamiento. Cada thruster mueve el mismo peso a la misma distancia, al igual que cada dominada. Medir el trabajo realizado al levantar solo la barra es sencillo. Simplemente multiplicamos el peso de la barra por la distancia que recorre en cada repetición de thruster. Pero el trabajo requerido para levantar la barra va acompañado del trabajo necesario para levantar el cuerpo durante la sentadilla y elevar los brazos por encima de la cabeza, y eso es solo para el thruster. Al sumar el trabajo necesario para levantar la barra con el trabajo necesario para la sentadilla y elevar los brazos, podemos determinar razonablemente el trabajo requerido de un thruster. Multiplicando ese total por 45 repeticiones obtendríamos la cantidad de trabajo necesario para completar los thrusters de Fran. Al medir el trabajo requerido para la dominada y nuevamente multiplicar por 45 repeticiones, podemos determinar el trabajo necesario para completar las dominadas de Fran. Sumando el total del trabajo de los thrusters con el total del trabajo de las dominadas, obtenemos el trabajo total requerido para completar Fran. Para cualquier atleta este valor—la cantidad de trabajo—es fijo, independientemente de la capacidad o el rendimiento.

Pero medir el trabajo requerido para agacharse y elevar las manos por encima de la cabeza y realizar la dominada es un

poco complicado. Simplificamos mucho esa tarea para el movimiento del thruster multiplicando el recorrido del centro de masa, que se presume está entre el hueso púbico y el ombligo del atleta y en el plano frontal, por el peso del atleta. De manera similar, aproximamos el trabajo necesario para realizar una dominada multiplicando el recorrido del centro de masa por el peso del atleta.

En el caso del movimiento de empuje desde la sentadilla, gran parte de la pierna no se eleva la distancia que recorre el centro de masa, por lo que nuestra estimación del trabajo requerido para la sentadilla es alta. Algo de esto se compensa con el recorrido de los brazos desde el inicio hasta el final, que supera la distancia recorrida por el centro de masa.

Lo mismo ocurre en el caso de la dominada. La mayor parte del brazo no se eleva tanto como el centro de masa, por lo que nuestra estimación del trabajo requerido para realizar cada dominada también será algo alta. Debido a que los brazos son considerablemente más ligeros que las piernas, esperamos que nuestra sobreestimación del trabajo de la dominada sea menor que nuestra sobreestimación del trabajo requerido para la sentadilla.

Estas medidas derivadas del recorrido del centro de masa de un atleta son menos que ideales, pero aún pueden ofrecer información valiosa. Aunque reconocemos que nuestros métodos son de primer orden (por ejemplo, no hemos considerado la dinámica), dejamos que otros más interesados refinen nuestros métodos para llegar a las mismas u otras conclusiones y los dejamos con la oferta del reconocido fisiólogo Richard Burton de que "la mecánica del movimiento humano parecería ofrecer un amplio campo para el tratamiento cuantitativo que involucra tensiones musculares y la aritmética de las palancas. Sin embargo, un simple movimiento de extremidades puede requerir un número de músculos trabajando juntos, y las mediciones relevantes pueden ser difíciles de obtener, incluso de muchas estanterías de libros de anatomía."

Si tomamos nuestras medidas del atleta de CrossFit Greg Amundson, quien mide aproximadamente 6 pies de altura y pesa 200 libras, encontramos que en la dominada su centro de masa recorre 24 pulgadas y en el thruster recorre 26 pulgadas mientras que la barra recorre 47 pulgadas.

A partir de estos datos calculamos que cada dominada requiere 400 libras-pie de trabajo y cada thruster requiere 805 libras-pie de trabajo—aproximadamente 433 libras-pie para mover el cuerpo y 372 libras-pie para mover la carga. Al multiplicar la suma del trabajo requerido para hacer una dominada y un thruster por cuarenta y cinco repeticiones, obtenemos el trabajo total necesario para completar Fran—un asombroso 54,225

pies-libra de trabajo. Esta cifra es constante para Greg sin importar el tiempo que le tome completar Fran.

Ya se presentan un par de aspectos interesantes. Primero, la sentadilla sin peso y el empuje por encima y la dominada son casi equivalentes en la cantidad de trabajo necesario para completar una repetición. Esto fue contraintuitivo para el equipo de CrossFit. Segundo, con un atleta de 200 libras, el peso corporal representa aproximadamente dos tercios de las demandas de Fran. La primera observación puede ofrecer ideas para la programación, derivadas del entendimiento de que la sentadilla y la dominada son equivalentes metabólicamente. La segunda observación nos hace preguntarnos sobre el potencial de rendimiento de atletas más ligeros frente a más pesados con Fran. Tras jugar con los números, ahora creemos que Fran selecciona a atletas más ligeros de 200 libras.

Aunque la cantidad de trabajo requerido para completar Fran es constante para cualquier atleta dado, la potencia promedio, y por lo tanto la intensidad del entrenamiento, varía inversamente con el tiempo de finalización. Cuanto más rápido sea el tiempo, mayor es la potencia promedio expresada durante el entrenamiento, y la potencia (intensidad) es fundamental para el credo de CrossFit. Esto nos anima a hacer algunos cálculos adicionales.

Si dividimos cada uno de los últimos tres esfuerzos de Greg en Fran (sus constantes 54,225 pies-libra de trabajo) por el tiempo de finalización en segundos, encontramos la potencia promedio para cada esfuerzo en pies-libra por segundo: una unidad de potencia. Estos tres esfuerzos promedian 315 pies-libra por segundo.

Para comparar, hicimos que Greg realizara una Fran modificada con 115 libras en lugar de las 95 libras regulares. Este aumento de veinte libras en la carga de la barra lleva el trabajo requerido para completar Fran de 54,225 pies-libra a 57,735 pies-libra.

¿Qué hizo esto con la potencia promedio de Greg al completar esta "Fran Pesada"? Redujo la potencia promedio de 315 pies-libra por segundo a 253 pies-libra por segundo.

Tabla I Trabajo y Potencia de Greg Amundson para "Fran" a 95 lbs

Fuerza	X Distancia	=	Trabajo
200 lbs (peso de Greg)	X 24 in (distancia de la dominada)	=	400 pies-lbs por Dominada
200 lbs (peso de Greg)	X 26 in (distancia del empuje)	=	433 pies-lbs por Empuje (solo Greg)
95 lbs X 47 in (peso de la barra)	(distancia de la barra)	=	372 pies-lbs por Empuje (solo barra)
Trabajo / (Tiempo de Greg) = Potencia Promedio			Totales 400 pies-lbs por Dominada
54,225/2:48 (168 seg) = 323 pies-lbs/seg			805 pies-lbs por Empuje
54,225/2:57 (177 seg) = 306 pies-lbs/seg			45(805 + 400) = 54,225
54,225/2:51 (171 seg) = 317 pies-lbs/seg			pies-lbs para completar Fran a 95 lbs
Promedio = 315 pies-lbs/seg			

Tabla II Trabajo y Potencia de Greg Amundson para "Fran" a 115 lbs

Fuerza	X Distancia	=	Trabajo
200 lbs X 24 in (peso de Greg)	(distancia de la dominada)	=	400 pies-lbs por Dominada
200 lbs X 26 in (peso de Greg)	(distancia del empuje)	=	433 pies-lbs por Empuje (solo Greg)
115 lbs X 47 in (peso de la barra)	(distancia de la barra)	=	450 pies-lbs por Empuje (solo barra)
Trabajo / (Tiempo de Greg) = Potencia Promedio			Totales 400 pies-lbs por Dominada 883 pies-lbs por Empuje
57,735/3:40 (220 seg) = 262 pies-lbs/seg			45(883 + 400) = 57,735 pies-lbs para completar Fran a 115 lbs
57,735/3:57 (237 seg) = 244 pies-lbs/seg			
57,735/3:48 (228 seg) = 253 pies-lbs/seg			
Promedio = 253 pies-lbs/seg			

Tabla III Trabajo y Potencia de Greg Amundson para "Fran" a 75 lbs

Fuerza	X Distancia	=	Trabajo
200 lbs (peso de Greg)	X 24 in (distancia de la dominada)	=	400 pies-lbs por Dominada
200 lbs (peso de Greg)	X 26 in (distancia del empuje)	=	433 pies-lbs por Empuje (solo Greg)
75 lbs X 47 in (peso de la barra)	(distancia de la barra)	=	294 pies-lbs por Empuje (solo barra)
Trabajo / (Tiempo de Greg) = Potencia Promedio			Totales 400 pies-lbs por Dominada 727 pies-lbs por Empuje
50,715/2:30 (150 seg) = 338 pies-lbs/seg			45(727 + 400) = 50,715 pies-lbs para completar Fran a 75 lbs
Promedio = 338 pies-lbs/seg			

Esta es una reducción en la potencia promedio durante el ejercicio de casi un 20%.

Para comparación, también hicimos que Greg realizara un esfuerzo con una Fran modificada con 75 libras en lugar de las 95 libras habituales. Esta reducción de veinte libras en la carga de la barra lleva el trabajo requerido para completar Fran de 54,225 libras-pie a 50,715 libras-pie.

¿Qué hizo esto con la potencia promedio de Greg para completar esta "Fran Anoréxica"? Elevó la potencia promedio de 315 libras-pie por segundo a 338 libras-pie por segundo. Esto representa un aumento en la potencia promedio de la Fran estándar de alrededor del 7%.

Con una carga de 75 libras Greg completó el entrenamiento en 2:30. Sabemos que Fran se comprime al máximo a alrededor de 2:20-2:25. Ese es el tiempo requerido para completar Fran sin carga, es decir, sin peso en los thrusters y moviendo los brazos simulando una dominada. Una reducción adicional en la carga solo disminuiría la potencia. La potencia máxima de Greg se encuentra en algún lugar entre 75 y 95 libras.

Más sobre Greg más adelante. Veamos otra familia de variaciones de Fran donde la carga y las repeticiones se mantienen constantes. Estas variantes son, tomando prestado un término de la química, "isómeros" de Fran: variantes donde las partes son las mismas pero la estructura es diferente.

En rondas de 21, 15 y 9 repeticiones de thrusters y dominadas, Fran incluye 45 thrusters y 45 dominadas. ¿Qué pasaría con el tiempo y, en consecuencia, con la potencia promedio si las instrucciones de Fran fueran 45 thrusters con 95 libras seguidos de 45 dominadas?

Una ronda de 45 thrusters y 45 dominadas (1x45), tres rondas de 15 thrusters seguidos de 15 dominadas (3x15), 5 rondas de 9 thrusters y 9 dominadas (5x9), y 9 rondas de 5 thrusters y 5 dominadas (9x5) son exactamente equivalentes en trabajo mecánico, pero muy, muy diferentes en sensación y efecto. También devolverán tiempos diferentes para cualquier atleta.

Observando los isómeros de Fran, la división 45/45 podría parecer dar el tiempo teórico más rápido debido a la falta de transiciones. Los hechos de la fuerza muscular y la resistencia, sin embargo, ejercerán una influencia dominante en todos menos en los atletas más fuertes.

En la división 9x5 las transiciones son numerosas pero proporcionan alivio: 8 cambios de esfuerzo en lugar de uno. Esto permitiría a alguien con debilidad muscular en

el thruster y la dominada para cambiar de esfuerzos antes de estancarse. Para los atletas que tienen problemas con divisiones menores, la división 9x5 puede mantenerlos en movimiento, pero también puede aumentar considerablemente las demandas cardiorrespiratorias, ya que cualquier trabajo es más difícil que descansar.

Nuestra expectativa es que, en general, los tiempos para las diferentes divisiones se clasificarían, de más rápido a más lento, 9x5, 5x9, 3x15 y 1x45. La división 21/15/9 de Fran, para la mayoría de las personas, probablemente se sitúe entre 3x15 y 1x45.

Si esto ha sugerido un continuo, aplicable a la mayoría de los atletas, desde fuerza hasta impacto metabólico basado en el grado de fragmentación en el par, estás viendo lo que nosotros vemos. El isómero menos fragmentado, 1x45, es más exigente en fuerza y resistencia que el isómero más fragmentado de 9x5.

A medida que los atletas se desarrollan haciendo CrossFit, esperaríamos que sus mejores tiempos se desplacen del lado 9x5 del continuo al lado 1x45 a medida que su fuerza, resistencia y acondicionamiento metabólico avanzan. La ventaja de la división más fragmentada debería desaparecer con el desarrollo atlético continuo. Un atleta descansa para recuperarse de la debilidad, ya sea metabólica o muscular.

Volviendo a Greg. ¿Cómo podría Greg Amundson mejorar su tiempo de Fran de 2:48? Esto es lo que vemos. Cuando disminuye un poco el peso (20 libras), su potencia aumenta un 7% y no se incrementará más si aligera más. Cuando aumenta un poco el peso (20 libras), su potencia disminuye un 20%. Predeciríamos que pasar más tiempo con las versiones más pesadas de Fran sería el camino más eficaz para mejorar el rendimiento de Greg. Mejorar el Fran de Greg no es nuestro objetivo, sin embargo, ni tampoco el análisis. Pero el análisis abre nuestras mentes y, más importante aún, nuestros ojos. Todavía no podemos derivar principios fundamentales más valiosos que medir, pensar y experimentar. La mejor parte de la medición puede estar en saber lo que estamos haciendo, para que podamos hacer algo diferente.



Greg Glassman es el fundador de CrossFit, Inc. y CrossFit Santa Cruz y es el editor del CrossFit Journal. Es un ex gimnasta competitivo y ha sido entrenador de fitness y acondicionamiento desde principios de los años 80.