PubliCE, (PubliCE) 2000

Research

Estimación de 1 Repetición de Fuerza Máxima a partir un Test de Fuerza Submáximo de 5-10 Repeticiones en Mujeres Universitarias

Ben R Abadie[1] y Mildred C Wentworth[1]

[1]*Department of Health, Physical Education Recreation and Sport, Mississippi State University, Mississippi State, MS.*

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue desarrollar tres ecuaciones de regresión para predecir la fuerza de 1RM en fuerza en press de banca (CPS), en press de hombros (SPS), y en extensión de rodilla (KES), a partir de 5-10 RM en CPS, SPS, y KES en mujeres de 19-26 años de edad. Treinta mujeres adultas sanas, fueron evaluadas en la fuerza en 1 RM y 5-10 RM. El orden de la evaluación fue compensado para minimizar el efecto de la mejora en la técnica. Los análisis de regresión simple produjeron la siguiente ecuación para predecir 1 RM en CPS a partir de una evaluación de CP submáxima: [1 RM (lb) = 7.24 + (1.05 SCP]. La correlación entre la 1 RM estimada y la medida fue r =0.91. El EEE fue 2.5 kg o 7.8% de la RM medida para la CPS. Las medias y las desviaciones estándar de la 1-RM en CPS medida y la 1-RM en CPS estimada fueron 32.3 ± 5.4 kg y 32.3 ± 6.0 kg respectivamente. Los análisis de regresión además produjeron las siguientes ecuaciones para predecir 1-RM en SPS desde una evaluación submáxima de SP: [1-RM (lb) = 1.43 + (1.20 SPS)]. La correlación entre el 1RM SPS estimada y la evaluada fue r=0.92. El EEE fue de 1.6 kg o 7.6% de la 1-RM SPS medida. Las medias y desviaciones estándar para la 1-RM SPS medida y la 1-RM SPS estimada fueron 21.4±4.0 kg y 21.4 ± 3.7 kg respectivamente. Los análisis de regresión además produjeron la siguiente ecuación para predecir la 1-RM en KES desde una evaluación submáxima de KE: [1-RM (lb) = 4.67 + (1.14 KES)]. La correlación entre la 1-RM en la KES estimada y evaluada fue r = 0.94. El EEE fue 2.3 kg o 6.3% de la 1RM KES medida. Las medias y desviaciones estándar para la 1-RM KES medida y la 1-RM KES estimada fueron 38.5 ± 7.6 kg y 38.4 ± 6.8 kg, respectivamente. Los resultados de este estudio indican que la 1-RM en CPS, SPS, y KES puede ser estimada con un aceptable grado de precisión en mujeres desentrenadas.

Palabras Clave: análisis de regresión, press de banca, press de hombros, press de extensión de piernas

INTRODUCCION

El entrenamiento de la fuerza es un componente intrincado de una rutina de aptitud física y es un factor de varios, que puede retardar la pérdida mineral ósea durante el envejecimiento (1, 2). Esto es verdad especialmente en mujeres, quienes

experiencian un incrementado riesgo de perdida mineral ósea después de la menopausia. Para prescribir un programa de entrenamiento de la fuerza para levantadores novatos, es esencial evaluar la fuerza muscular del individuo. Un programa de entrenamiento de la fuerza esta entonces prescrito en base a un porcentaje de la máxima fuerza muscular del sujeto. El mejor método para valorar la fuerza muscular es determinar la capacidad del individuo de levantar una repetición máxima (1-RM). Sin embargo, este tipo de evaluación puede estar contraindicada en sujetos que no tienen experiencia previa en levantamientos (3, 4), puesto que la evaluación de la fuerza máxima puede producir dolor muscular y daño muscular por el esfuerzo muscular inducido por la evaluación en individuos previamente desentrenados. En base a la comprensión de esto, varios investigadores han desarrollado test submáximos para estimar la fuerza máxima en 1-RM. Esta valoración permite a los instructores de aptitud física prescribir un programa de entrenamiento de la fuerza sin someter al individuo a una evaluación de la fuerza en 1-RM.

Varios investigadores han desarrollado ecuaciones de regresión para estimar la fuerza en 1-RM a partir de un número de levantamientos submáximos realizados (3, 8). Los mencionados estudios eran capaces de estimar la fuerza en 1-RM en varones, basados en el número de repeticiones con el peso submáximo que uno podría levantar. En 1961, Berger (5) midió la fuerza en 1-RM, así como también la fuerza en 5-RM y 10-RM en press en banca. Berger estimó 1-RM en press en banca a partir del peso levantado durante la evaluación de fuerza de 5-RM y 10-RM. Berger entonces desarrollo una tabla para estimar la fuerza en 1-RM en el press en banca a partir del peso levantado durante las evaluaciones submáximas de la fuerza de 5-RM y 10-RM. El porcentaje medio de 1-RM a partir de las evaluaciones de fuerza de 5-RM y 10-RM fueron 89.8 y 79.9 respectivamente. Los porcentajes medios fueron entonces interpolados para estimar el porcentaje de peso levantado en 1-RM durante evaluaciones submáxima de la fuerza de 2-RM, 3-RM, 4-RM, 6-RM, 7-RM, 8-RM y 9-RM. De esta manera, uno podría realizar una evaluación submáxima de la fuerza entre 2 y 10 levantamientos y estimar la fuerza en 1-RM. La correlación entre la 1-RM medida y la 1-RM estimada a desde el esquema de Berger fue r = 0.96.

A partir del desarrollo el esquema de Berger, varios investigadores han intentado refinar la predicción de la fuerza en 1-RM. En 1993, Braith y cols. (3) intentaron estimar la fuerza en 1-RM para la extensión de rodillas a partir de la cantidad de peso levantado durante la evaluación de fuerza submáxima de 7-10 RM. Braith y cols. eligieron el test de fuerza submáximo de 7-10 RM, debido a que en el marco del entrenamiento, el peso es levantado es de manera característica de 7 a 10 repeticiones por serie. Braith y cols. demostraron que la relación entre la 1-RM medida y la estimada en individuos previamente desentrenados era lineal. La correlación entre la fuerza en la extensión de rodilla medida y estimada fue r=0.94, EEE=9.3 Kg.

Mayhew y cols., 1991 (9) intentaron determinar la relación de las dimensiones estructurales de los individuos con la fuerza en press en banca en varones universitarios. Los análisis de regresión múltiple indicaron que el área de sección cruzada de la parte superior del brazo, el porcentaje de grasa corporal, y la circunferencia del pecho podría predecir la fuerza en 1-RM en el press en banca. La correlación de la estimación de la fuerza en 1-RM en press en banca basada en una ecuación de regresión que incorpora las mencionadas dimensiones estructurales y la fuerza en 1-RM en press en banca fue r=0.83, EEE=11.6 kg.

Existe poca investigación para predecir la fuerza en 1-RM a partir del peso submáximo levantado por mujeres. Rose y Ball (10) evaluaron a mujeres desentrenadas a moderadamente entrenadas de 18 a 25 años de edad, para determinar si la fuerza en 1-RM puede ser estimada desde la realización de un número de levantamientos submáximos en esta población. Cada sujeto fue medido en la fuerza en 1-RM en press en banca y dos evaluaciones submáximas de la fuerza en press en banca. Durante las evaluaciones submáximas, se les pidió a los sujetos que levantaran el peso en press de banca de 15.9 kg y 20.4 kg, tantas veces como pudieran para determinar la resistencia muscular con estos dos pesos. Los análisis de regresión que utilizaron la resistencia muscular durante las evaluaciones con 15.9 kg y 20.4 kg estimaron la fuerza en 1-RM en press en banca con correlaciones de r = 0.78 y 0.82 respectivamente. Cuando se adiciono el peso corporal a la resistencia muscular en la ecuación de regresión, la correlación entre la medición y la estimación para las evaluaciones con 15.9 kg y 20.4 kg incremento la correlación a un r=0.81 y 0.84 respectivamente. Los mencionados autores concluyeron a partir de su estudio, que cuanto más cerca estuvo el peso submáximo levantado al peso levantado durante la evaluación de la 1-RM mas precisa fue la ecuación de regresión para estimar la fuerza en 1-RM. Los autores además concluyeron que la adición de datos fisiológicos (i.e., peso corporal) tuvo una mínima influencia en la ecuación de regresión para estimar la fuerza en 1-RM.

Mayhew y cols., 1992 (11) le pidieron a los sujetos (hombres y mujeres) que realizaran tantas repeticiones correctas de repeticiones en press en banca como fueran posibles con un peso igual al 55 al 95% de la fuerza en 1-RM, en un período de un minuto para estimar la fuerza en 1-RM en press en banca. Puesto que la relación entre la fuerza en 1-RM y las repeticiones realizadas durante la evaluación submáxima de la fuerza no fue significativamente diferente en pendiente y ordenada al origen, los investigadores combinaron los datos para varones y mujeres. La correlación entre la medición y la estimación de la fuerza en 1-RM fue r=0.80, EEE = 6.4 kg. Los autores concluyeron que cuanto más cerca estuvo el peso submáximo levantado al peso levantado durante la evaluación de la RM más precisa es la ecuación de regresión para estimar la fuerza en 1-RM.

En 1998, Cummings y Finn (12) investigaron 57 mujeres de 18 a 50 años de edad, quienes no habían experimentado entrenamiento de fuerza muscular alguno, para determinar si una evaluación submáxima de la fuerza de 4-8 RM en press en banca podría estimar la fuerza en 1-RM en el mismo ejercicio. Para estimar la fuerza en 1-RM en press en banca los investigadores incluyeron el peso levantado durante la evaluación submáxima de la fuerza de 4-8 RM, el número de repeticiones realizadas durante el test, y el ancho biacromial. La correlación entre la medición y la estimación de la fuerza en 1-RM fue r=0.94, EEE=1.67 kg.

Las ecuaciones de regresión son específicas a variables tales como rango de edad, genero, grupo muscular medido, y la técnica con la cual la fuerza del grupo muscular es valorada (i.e., pesos libres o maquinas). El propósito de esta investigación fue desarrollar ecuaciones de regresión para estimar la fuerza en 1-RM en press de banca (CPS), press de hombros (SPS), y extensión de rodilla (KES) a partir 5-10 RM en una maquina de pesas, en sujetos mujeres de 19-26 años de edad.

METODOS

Sujetos

Treinta mujeres de 19 a 26 años de edad, que no habían participado en un programa de entrenamiento de la fuerza durante el año previo a la realización del presente estudio, y que estuvieran libres de limitaciones físicas que les pudieran impedir realizar levantamientos de pesos máximos, se ofrecieron para participar en este estudio. Los procedimientos de este estudio fueron aprobados por el Comité de Revisión de la Universidad del Estado de Mississippi.

Procedimientos

Durante una sesión de orientación, fueron explicados verbalmente a los potenciales sujetos los procedimientos de evaluación y los compromisos requeridos para la participación en este estudio.

Luego de la orientación, todos los sujetos acordaron participar en este estudio, y se les pidió que completen una ficha de historia clínica y firmaran una ficha de informe de consentimiento. Los sujetos fueron entonces evaluados para talla, peso, edad y porcentaje de grasa corporal en base a la calibración de pliegues cutáneos (13). Se utilizó un calibre para pliegues cutáneos Lange, para tomar mediciones de pliegues cutáneos en siete sitios (14). La densidad corporal fue determinada con base en la ecuación de Siri (15). Se evaluaron la frecuencia cardiaca de reposo, y la presión sanguínea sistólica y diastólica luego de 5 minutos de reposo, con el sujeto sentado. Luego de estas evaluaciones, los sujetos fueron instruidos en la técnica apropiada de levantamiento para el press de pecha, el press de hombros, y la extensión de rodilla.

Durante la segunda y tercera sesión, los sujetos fueron evaluados en una repetición máxima (1-RM), o 5-10 repeticiones submáximas (5-10 RM) para el CPS, SPS, y KES. El orden de la evaluación (test de fuerza de 1-RM o 5-10 RM) fue aleatorio para reducir el efecto del aprendizaje cuando se realizan los levantamientos. Todas las evaluaciones de la fuerza se realizaron en maquinas para levantamiento de pesas Sprint (Hoogan Health Industries). Si los sujetos eran capaces de realizar más levantamientos de los designados por el protocolo, se les daba un mínimo de 2 minutos de reposo y eran reevaluados. Para la evaluación de 1-RM, los sujetos inicialmente levantaron un peso aproximado al 50% de la 1-RM estimada. Los incrementos en el peso fueron dependientes del esfuerzo requerido para el levantamiento. El peso adicionado se volvió más pequeño a medida que se incrementó el esfuerzo para levantar el peso. Cuando el sujeto pudo levantar el peso solamente una vez, el último peso exitosamente levantado fue considerado como la fuerza en 1-RM del sujeto. La evaluación submáxima de la fuerza de 5-10 requirió además que los sujetos levantaran inicialmente un peso del 25% al 35% de la 1-RM estimada. El peso fue adicionado en los levantamientos subsecuentes de acuerdo a los procedimientos establecidos para la evaluación de la 1-RM.

Cuando el sujeto pudo levantar el peso solamente 5-10 veces, este peso fue considerado como la fuerza del sujeto en 5-10 RM. Un mínimo de 48 horas separaron las evaluaciones de 1-RM y de 5-10 RM. Se les pidió además a los sujetos abstenerse de actividad física vigorosa por al menos 24 horas antes de la evaluación.

Para todas las evaluaciones de 1-RM y 5-10 RM del CPS, el movimiento se realizó en posición. El sujeto toma las empuñaduras, palmas abajo, pulgares sobre la barra, manos posicionadas ligeramente más amplias que el ancho de hombros y sentado en una posición confortable en la maquina. La espalda baja y las caderas se mantuvieron en contacto con el respaldo, y se les instruyó a los sujetos a que mantuvieran sus pies en contacto con el piso. Los codos se mantuvieron altos, pero no sobre el plano de la articulación del hombro. También se les instruyó a que exhalen a medida que empujaban la barra hacia delante hasta que los brazos estuvieran cerca de la extensión total (sin trabar los codos). Se

les instruyó a que inhalaran a medida que lentamente retornaban la barra a la posición inicial. El levantamiento se realizo de manera controlada, tomando 2 segundos tanto para la fase concéntrica como para la excéntrica.

Para todas las evaluaciones de 1-RM y 5-10 RM del SPS, el movimiento se realizó en posición vertical sentado, sentado sobre el banco mirando a la maquina. Las manos se posicionaban sobre las empuñaduras ligeramente más amplias que el ancho de los hombros. Las palmas mirando hacia delante, tomando las empuñaduras de manera abierta y relajada. Se les instruyó a los sujetos para que deslizaran las caderas hacia delante hasta que los hombros y las caderas estuvieran verticalmente alineados bajo las empuñaduras. Durante el levantamiento, los sujetos presionaban las empuñaduras hacia arriba hasta que los brazos estuvieran cerca de la extensión total, exhalando y sin arquear la espalda. Los sujetos entonces retornaron el peso lentamente hasta la posición inicial. El levantamiento se realizo de manera controlada, tal como se describió para la evaluación del CPS. Los pies de los sujetos se mantuvieron en contacto con el piso durante todo el levantamiento.

Para todas las evaluaciones de 1-RM y 5-10 RM del KES, los movimientos se realizaron en posición de sentado. La altura del asiento permitió un ángulo de 90º en las rodillas. Los sujetos tomaban las empuñaduras, con las palmas mirando hacia adentro. Los sujetos pusieron sus tobillos detrás de la almohadilla y levantaron la misma en forma ascendente, mientras evitaban arquear la espalda. Los sujetos exhalaban a medida que levantaban la almohadilla hacia arriba hasta que la rodilla estuviera cerca de la extensión total e inhalaban a medida que lentamente retornaban la almohadilla a la posición inicial. El levantamiento se realizó de manera controlada, tal como se describió para la evaluación del CPS.

Análisis Estadísticos

Las siguientes variables fueron introducidas en un modo de análisis de regresión múltiple de tres pasos para estimar la 1-RM para CPS, SPS y KES: peso levantado durante la evaluación submáxima de la fuerza en 5-10 RM, edad, talla, peso, porcentaje de grasa corporal, frecuencia cardiaca de reposo, presión sanguínea sistólica de reposo, presión sanguínea diastólica de reposo, y el ancho biacromial. La única variable seleccionada para estimar cada RM de CPS, SPS, y KES fue el peso levantado durante los respectivos test submáximos de la fuerza en 5-10 RM. Por ello se usaron ecuaciones de regresión lineal simple para estimar la 1-RM para el CPS; SPS; y KES.

La precisión de la ecuación de regresión fue determinada utilizando el coeficiente de correlación (r), y el error estándar de estimación (EEE) entre la 1-RM medida y estimada para CPS, SPS, y KES. El EEE fue calculado como $Sy/1\text{-}R^2$, donde Sy = DS de 1 RM medida y R^2=varianza explicada entre las variables correlacionadas. Se tomó un nivel de alfa de 0.05 para la significación estadística. Los datos son presentados como media±desvío estándar. Los datos de los pesos están presentados como kg en el texto, y debido al equipamiento utilizado, como lb en las ecuaciones de regresión y figuras.

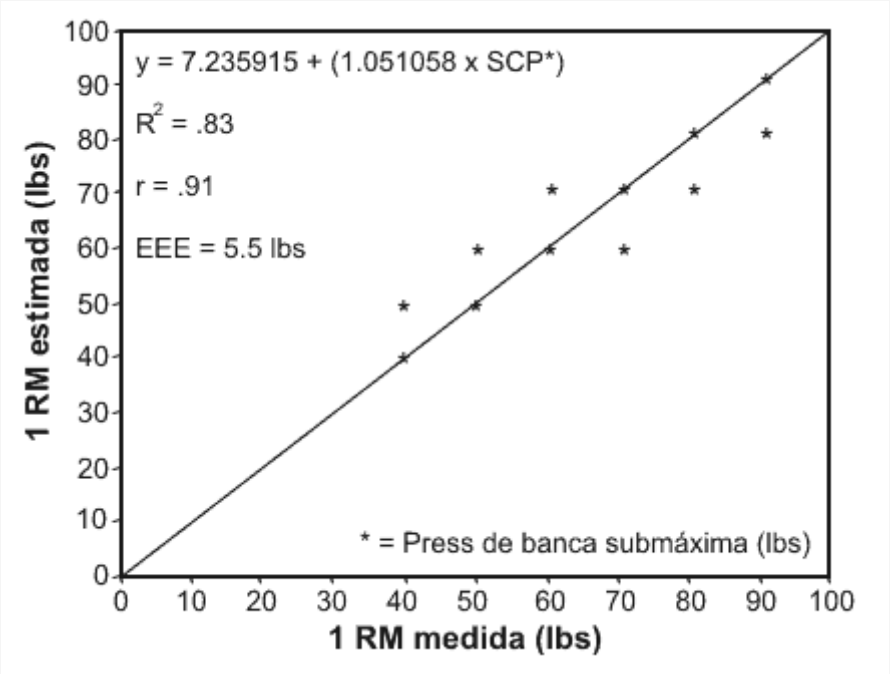


Figura 1. Relación entre la fuerza de 1 RM en press de banca medida y estimada.

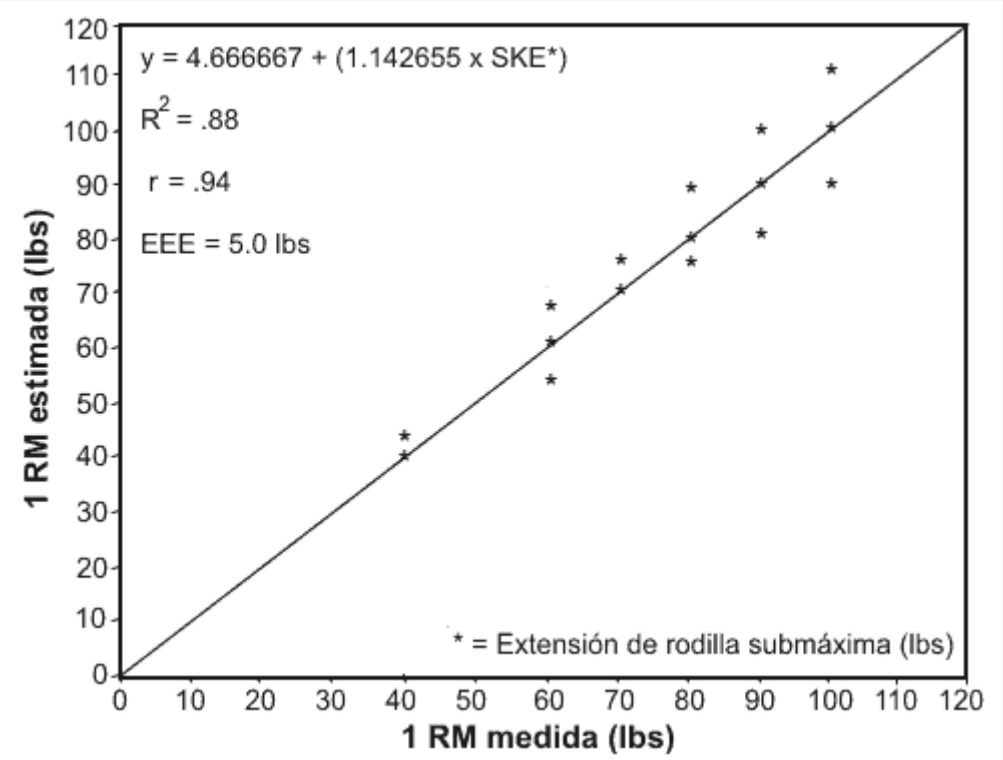


Figura 2. *Relación entre la fuerza de 1 RM en extensión de rodilla medida y estimada.*

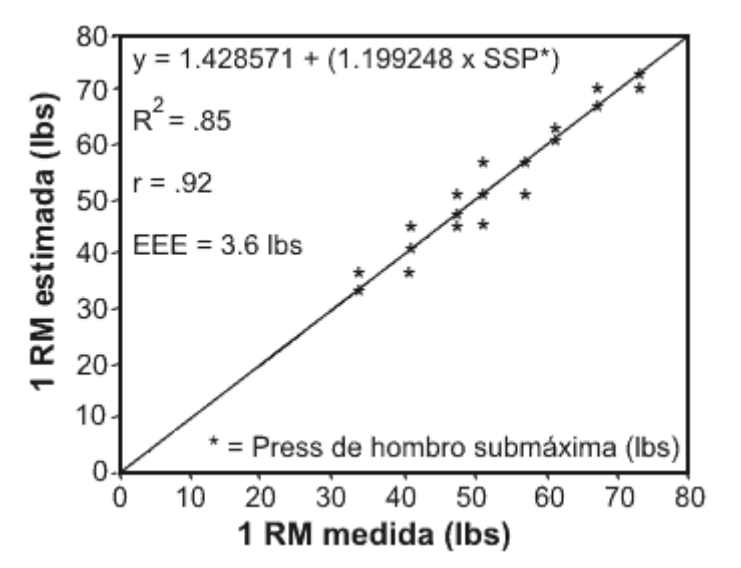


Figura 3. *Relación entre la fuerza de 1 RM en press de hombros medida y estimada.*

RESULTADOS

Las características fisiológicas y antropométricas de la muestra están presentadas en la Tabla 1. El análisis de regresión simple produjo la siguiente ecuación para estimación de la fuerza en 1-RM para el CP desde una evaluación submáxima de 5-10 RM del CPS: [1-RM (lb) = 7.24 + (1.05 SCP)]. La correlación entre la 1-RM en press de pecho medida y estimada fue r=0.91. El EEE fue 5.5 kg o 7.8% de la 1-RM en CPS medida. Las medias y desviaciones estándar para la 1-RM en CPS medida y estimada fueron 32.3 ± 5.4 kg y 32.3 ±6.0 kg respectivamente. La correlación entre la CPS estimada y la medida esta ilustrada en la Figura 1.

Variable	Media ± DS
Edad (años)	22.2 ± 1.2
Altura (cm)	163.3 ± 5.3
Peso (kg)	62.0 ± 9.7
Densidad Corporal(gr/cc)	1.05 ± 0.03
Grasa Corporal (%)	21.9 ± 5.4
FCR (l/min)	67.0 ± 10.2
PSSR (mm Hg)	119.4 ± 8.9
PSDR (mm Hg)	73.6 ± 6.3

Tabla 1. *Mediciones fisiológicas y antropométricas de la muestra (n=30). Las variables son presentadas como media±DS. FCR= Frecuencia cardiaca de reposo. PSSR= Presión sanguínea sistólica de reposo, PSDR= Presión sanguínea diastólica de reposo.*

Los análisis de regresión simple además produjeron la siguiente ecuación para estimar la 1-RM de KES desde una evaluación de extensión de rodillas submáxima de 5-10 RM: [KES 1-RM (lb)= 4.67 + (1.14 SKE)]. La correlación entre la 1-RM en KES medida y la estimada fue r=0.94. El EEE fue de 2.3 kg o 6.3% de la fuerza medida en 1-RM para la KE. Las medias y las desviaciones estándar para la 1-RM en KES medida y estimada fueron 38.5 ± 7.6 kg y 38.4 ± 6.8 kg respectivamente. La correlación entre la KES medida y la estimada esta ilustrada en la Figura 2.

Los análisis de regresión simple produjeron además la siguiente ecuación para estimar la 1-RM de la SPS desde una evaluación submáxima de 5-10 RM de la SPS: [1-RM (lb) = 1.43 + (1.20 SPS)]. La correlación entre la 1-RM en SPS medida y la estimada fue r=0.92. El EEE fue 1.6 kg o 7.6% de la 1-RM en SPS medida. Las medias y desviaciones estándar para la 1-RM en SPS medida y estimada fueron 21.4 ± 4.0 kg y 21.4 ± 3.7 kg respectivamente. La correlación entre la SPS medida y la estimada esta ilustrada en la Figura 3.

DISCUSION

Los resultados de este estudio demostraron una correlación significativa y positiva entre las 1-RM para CPS, SPS, y KES en 30 mujeres desentrenadas. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de estudios que han intentado estimar la fuerza en 1-RM a partir de evaluaciones submáximas de la fuerza en varones (3-8), y mujeres (10-12). En base a las limitaciones del tamaño de la muestra y el uso de maquinas para levantamiento de pesos Sprint, las ecuaciones de regresión generadas en este estudio pueden ser utilizadas para estimar 1-RM para la CPS, SPS, y KES desde evaluaciones de fuerza submáxima de 5-10 RM en CP, SP y KE en mujeres jóvenes. En contraste con varios de los estudios revisados en la introducción, el presente estudio no demostró que la inclusión de mediciones fisiológicas estructurales (9, 10, 12), o el número de las repeticiones realizadas durante una evaluación submáxima de la fuerza (5-7, 11, 12) mejoraran la precisión de las ecuaciones de regresión desarrolladas en este estudio.

No se reportaron incidentes de daño muscular luego de las evaluaciones de la fuerza de 1-RM o 5-10 RM, 3 de los 30 sujetos dentro de este estudio reportaron síntomas suaves de comienzo retrasado de dolor muscular luego a la evaluación de fuerza de 1-RM. En dos de los casos los sujetos, realizaron la evaluación de la fuerza de 1-RM previamente a la realización de la evaluación submáxima de la fuerza de 5-10 RM. Ambos sujetos reportaron que el comienzo retrasado del dolor muscular no limitó su habilidad para realizar la evaluación submáxima de la fuerza. Los resultados de este estudio

respaldan las inquietudes de otros investigadores (3, 4) quienes creyeron que una evaluación de 1-RM puede inducir dolor muscular luego de la evaluación. Estos hallazgos implican que la estimación de la fuerza en 1-RM a partir de una evaluación submáxima de la fuerza de 5-10 RM no solo es práctica, sino que la evaluación submáxima de la fuerza de 5-10 RM es efectiva para limitar la aparición del comienzo retrasado de dolor muscular que puede ser asociado con la evaluación de la fuerza en 1-RM.

Dirección para correspondencia

Ben R. Abadie, PhD, Mississippi State University, P.O. Box 6186, Department of HPERS, Mississippi State, MS 39762; Phone: (662) 325-7240; FAX: (662) 325-4525; correo electrónico: bra1@ra.msstate.edu.

REFERENCIAS

1. Peterson SE, Peterson MD, Raymond G, Gilligan C, Checovich MM, Smith EL (1991). Muscular strength and bone density with weight training in middle aged women. *Med Sci Sports Exerc; 23:499-504*
2. Tsuji S, Akama H (1991). Weight training may provide a better stimulus for increasing bone mineral content (BMC) than running and swimming training. *Med Sci Sports Exerc;23:882-883*
3. Braith RW, Graves JE, Leggett SH, Pollock ML (1993). Effect of training on the relationship between maximal and submaximal strength. *Med Sci Sports and Exerc ;25:132-138*
4. Kuramoto, AK, Payne, VG (1995). Predicting muscular strength in women: A preliminary study. *Res Quart Exerc Sport ;66:168-172*
5. Berger RA (1961). Determination of the resistance load for 1-RM and 10-RM. *J Assoc Physi Ment Rehab; 15:108-110*
6. Mayhew JL, Ball TE, Arnold MD (1989). Prediction of 1-RM bench press from submaximal bench press performance in college males and females. *J Appl Sports Sci Res; 53:S73*
7. Murphy TJ (1994). The relationship between submaximal muscular performance and one repetition maximum in the bench press exercise in untrained volunteers. *Masters Abstracts International; 32;240. D'Youville College, AAC-1356720*
8. Altorfer GL, Abadie BR, Schuler PB (1997). Does a regression equation to predict maximal strength in novice lifters, remain valid when the subjects are technique trained?. *Med Sci Sports Exerc; 28:S8*
9. Mayhew, JL, Ball, TE, Ward, TE, Hart, CL, Arnold, MD (1991). Relationship of structural dimensions to bench press strength in college males. *J Sports Med Phys Fitness; 31:135-141*
10. Rose K, & Ball TE (1992). A field test for predicting maximum bench press lift of college women. *J Appl Sport Sci Res; 69:103-106*
11. Mayhew, JL, Ball, TE, Arnold, MD, Bowen, JC (1992). Relative muscular endurance performance as a predictor of bench press strength in college men and women. *J App Sport Sci Res;4:200-206*
12. Cummings, B, Finn, KJ (1998). Estimation of on repetition maximum bench press strength for untrained women. *J Strength Cond Res; 12:262-265*
13. Pollock ML, Wilmore JH (1990). Exercise in health and disease: Evaluation and prescription for prevention and rehabilitation (2nd ed.). *Philadelphia: W. B. Saunders Publishers*
14. Jackson AS, Pollock ML (1985). Practical assessment of body composition. *Physician Sport Med; 13:76-90*
15. Siri WE (1961). Body composition from fluid spaces and density. *In Brozek J, Hansechel A, (Editors), Techniques for Measuring Body Composition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, :223-224*

Cita Original

Ben R. Abadie and Mildred C. Wentworth . Prediction of One Repetition Maximal Strength From a 5-10 Repetition Submaximal Strength Test in College-Aged Females JEPonline, Vol 3, No 3, 2000.