

REITERACIONES DE 1 RM SEGÚN RANGO DE MOVIMIENTO Y TIEMPO DE DESCANSO ENTRE INTENTOS

Barrantes Segura, A. y Aragón Vargas, L. F.
Universidad de Costa Rica

RESUMEN

Los tiempos de descanso y los rangos de movimiento varían la capacidad de reiteración de 1 RM **OBJETIVO:** Determinar la influencia del descanso y los rangos de movimiento sobre la reiteración de 1RM para las extremidades superiores. **MÉTODOS EXPERIMENTO 1:** 13 hombres y mujeres con experiencia en el entrenamiento contra resistencia, con una edad promedio de $32,2 \pm 9,18$ años completaron 1 sesión de familiarización y evaluación que consistió en un test de 1RM en press de banca normal, además completaron 4 sesiones experimentales en días distintos. Las sesiones experimentales fueron el resultado de la combinación de 2 tiempos de descanso (3 y 7 minutos) y dos rangos de movimiento (parcial 90° y completo). Cada sesión consistió en repetir indefinidamente el 1 RM obtenido en la familiarización. Todos los sujetos realizaron todos los tratamientos en un diseño de medidas repetidas aleatorizadas. **RESULTADOS:** Se encontraron diferencias significativas entre los tiempos de descanso ($F=8,183$ $p=0,014$). Las reiteraciones logradas con los 3 y 7 minutos de descanso fueron $7,65 \pm 6,16$ y $10,61 \pm 7,61$ respectivamente. **CONCLUSIÓN:** Es posible reiterar el 1RM después de descansar ya sea 3 ó 7 minutos en ambos rangos de movimientos, la cantidad de reiteraciones alcanzadas depende de la aparición de la fatiga neuromuscular al descansar 3 o 7 minutos. Este estudio podría ser relevante para las pruebas de levantamiento de pesas y su entrenamiento.

Palabras clave: Evaluación de la fuerza, rango de movimiento, fatiga neuromuscular, recuperación aguda

INTRODUCCIÓN

Como es conocido, la fuerza es la capacidad que tiene un músculo o grupo de músculos para cambiar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo, masa o materia que, en la expresión de máxima contracción voluntaria que sea capaz de vencer una máxima carga posible, se convierte en fuerza máxima.



La fuerza dinámica máxima es evaluada por la prueba de 1 repetición máxima, la cual se considera un estándar de oro debido a sus altos valores de confiabilidad (Maud y Foster, 2006, McArdle, Katch y Katch, 2010, Robertson et al, 2008). Los factores neuronales suelen determinar y limitar la fuerza muscular, ya que en su interacción con el sistema muscular involucran distintos factores como la fatiga neuromuscular.

La disminución aguda en el rendimiento muscular o la disminución en la capacidad de producción de fuerza por la incapacidad de transmitir los potenciales de acción es lo que se llama fatiga neuromuscular (Allen et al, 2008, Fox, 2003, Delgado et al., 2004). Sin embargo, antes de que ocurra la fatiga, el sistema nervioso hará la implementación de mecanismos tanto nerviosos como musculares para continuar (Ament y Verkerke, 2009) o como lo mencionan Boyas y Guével (2011), hará lo necesario para evitar la decaída de la fuerza, esto hasta que no pueda continuar realizando la tarea. Babault et al (2006) y Kawakami (2000) confirman en sus investigaciones la aparición de fatiga neuromuscular al realizar esfuerzos máximos.

Barrantes y Aragón (2014) encontraron que existen diferencias significativas entre 5 y 7 minutos de reposo entre intentos para alcanzar la máxima carga posible en la prueba de 1 RM, sin embargo, 3 y 7 minutos son prácticamente iguales cuando se busca el máximo rendimiento en la fuerza. Matuszak et al, (2008) y Weir, et al (1994) encuentran que no hay diferencias significativas entre los descansos utilizados (1, 3 y 5 minutos) para reiterar una vez el 1 RM, sin embargo, no abordan la posibilidad de que el 1 RM se pueda reiterar en múltiples ocasiones.



Para evaluar la fuerza del tren superior, el ejercicio de press de pecho horizontal en banca es uno de los más usados, a este ejercicio se le conocen 2 rangos de movimiento en el cual evalúan la fuerza. El movimiento parcial o a 90° es aquel en el que el brazo y el antebrazo forman un ángulo de 90° en el punto más bajo y el rango de movimiento completo es aquel en que el sujeto lleva la barra hasta hacer contacto con el pecho. Barrantes y Aragón en 2014 encuentran que existe una diferencia significativa en el peso alcanzado para la prueba de 1RM entre los rangos de movimientos parcial y completo (en promedio 7.1kg) por lo cual recomiendan hacer la distinción entre los movimientos a la hora de evaluar el 1RM. Esta diferencia también fue reportada por Mookerjee y Ratamess (1999) quienes encontraron una diferencia de un 10.7% entre los movimientos, mientras que la encontrada por Barrantes y Aragón (2014) se situó en un 11.02%.

En algunas sesiones de entrenamiento de la fuerza, sería deseable hacer levantamientos máximos en forma repetida, pero es indispensable dar descanso. No se conoce el posible efecto del descanso, cuando se intenta reiterar en más de una ocasión, por lo que se condujo un estudio piloto para verificar si los participantes eran capaces de realizar múltiples reiteraciones de 1 RM con distintos descansos; el resultado fue que sí, sí fueron capaces. Esto, y las diferencias entre los rangos de movimiento en la fuerza máxima, dieron pie para preguntarse por los posibles efectos que tienen los rangos de movimiento y los tiempos de descanso sobre la reiteración de 1 RM, ya que a nivel de rendimiento físico siempre se busca aumentar las capacidades físicas para llevar el cuerpo humano al máximo. El desarrollo de la resistencia a la fuerza que podría darse mediante esfuerzos máximos, combinado con los rangos de movimiento y descansos, puede aportar nuevos conocimientos



científicos para entender mejor la resistencia a la fuerza y cómo afecta esta al entrenamiento y la planificación deportiva.

Por lo tanto, el presente estudio tuvo como propósito contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el efecto que tienen los descansos de 3 y 7 minutos sobre la reiteración múltiple del 1RM en el ejercicio de press de pecho?
- ¿Cómo afectan los rangos de movimiento parcial 90° y rango completo a la reiteración múltiple del 1 RM cuando se realiza el ejercicio de press de pecho?
- ¿Cambia acaso el efecto que tienen los tiempos de descanso sobre la reiteración del 1 RM hasta la fatiga, según los rangos de movimiento?

METODOLOGÍA

Participantes:

Se contó con la participación voluntaria de trece sujetos (n=13) hombres y mujeres.

Instrumentos:

Para obtener los los datos de peso y talla se utilizó una balanza marca Salter Brecknell modelo RGT-160 (Minnesota, Estados Unidos). También se hizo uso de un calibrador marca Slimguide (Michigan, Estados Unidos) para medir los pliegues cutáneos y por medio de la evaluación de composición corporal de 7 pliegues cutáneos (ACSM, 2006) se obtuvo el porcentaje de grasa.



Procedimientos: Reiteración del 1RM

El experimento consistió en que el sujeto realizara la mayor cantidad de reiteraciones del 1RM posibles, para esto cada uno de los sujetos fue evaluado en todas las condiciones experimentales. Cada una de las sesiones se determinó por la combinación de dos descansos (3 y 7 minutos) y dos rangos de movimiento (90° y completo) como se indica en la Tabla N°3, por lo que cada participante debió completar un total de 5 sesiones (1 de familiarización y pruebas además de 4 condiciones experimentales) con una duración que varió entre 1 a 4 horas por sesión, dependiendo de la capacidad de reiteración de cada sujeto. En la sesión de familiarización se siguió el protocolo para la evaluación de la fuerza planteado por la NSCA en 2008 (ver capítulo IV) y se determinó el 1RM para cada uno de los rangos de movimiento con un descanso de 30 minutos entre pruebas. Los resultados de cada prueba determinaron el 100% de la carga con la que el sujeto llevó a cabo las reiteraciones en cada una de las sesiones experimentales.

Tabla N°3: Sesiones experimentales (Descansos x Rangos de Movimiento)

		Rangos de Movimiento	
		90°	Completo
Descansos	3'	Sesión 1	Sesión 2
	7'	Sesión 3	Sesión 4

*Las sesiones fueron aleatorizadas.

Para estandarizar la ejecución de los movimientos, a cada sujeto se le explicó detalladamente la técnica apropiada. En el rango de movimiento completo, se le solicitó al



sujeto realizar el agarre de la barra al ancho necesario para descender con la misma hasta hacer contacto con el pecho (punto más bajo de la ejecución); mientras que con el rango parcial de movimiento (90°) se utilizó un dispositivo para determinar el punto más bajo donde debían llegar con la barra. La indicación del agarre fue la misma que la brindada para el rango de movimiento completo.

El dispositivo utilizado fue colocado a ambos lados de la banca (fijados en ella), de este se extiende una pieza flexible que hace contacto con la parte posterior de los codos en el punto más bajo de la ejecución (rango 90°) indicando a cada participante hasta donde debían descender. Mientras tanto, en el rango de movimiento completo se usó el pecho como guía y por lo tanto como criterio de estandarización para todos los sujetos; no se midió ni se reporta el ángulo alcanzado.

En cada una de las condiciones experimentales, el participante intentó realizar la mayor cantidad de reiteraciones del 1RM posibles y se dio por concluida cada sesión en el momento en que el sujeto no fue capaz de efectuar una reiteración exitosa.

Las sesiones experimentales se desarrollaron con el siguiente protocolo:

1. Se efectuó una serie de 5 repeticiones con el 80% de la carga máxima obtenida en la familiarización (1 RM) como calentamiento.
2. El participante ejecutó reiteraciones del 1RM o series de 1 repetición con el 100% de la carga que se obtuvo con la prueba de 1RM realizada en la familiarización.

Si el sujeto fue capaz de completar con éxito la primera reiteración, descansó el periodo de tiempo correspondiente y realizó otra reiteración. Si la nueva reiteración volvió a ser exitosa, descansó nuevamente el tiempo correspondiente



y lo intentó de nuevo. Esto se repitió las veces necesarias hasta que el sujeto no fuera capaz de completar con éxito la reiteración. Los parámetros de ejecución buena o mala fueron definidos cuidadosamente.

3. Cuando el sujeto no pudo completar alguno de los intentos se dio por concluida la sesión y recolección de datos de esa condición experimental.

Las sesiones experimentales estuvieron separadas por al menos 48 horas, sin embargo, no fue una constante ya que se dependía de la disponibilidad de cada sujeto. La separación varió del mínimo (48 horas) hasta una semana. La secuencia de las condiciones fue determinada aleatoriamente para cada participante, para evitar efecto de orden sobre los resultados. Los datos utilizados para análisis en dicho procedimiento fueron los intentos buenos conseguidos en cada condición con la carga definida en la sesión de familiarización.

Crónica

Un total de 14 participantes iniciaron el estudio, sin embargo, durante este procedimiento se contabilizaron 3 muertes experimentales, las cuales se detallan a continuación: uno de los sujetos tomó la decisión de no continuar con los protocolos abandonando de forma voluntaria el estudio, el segundo sujeto se lesionó del hombro derecho (durante actividades personales) por lo cual no pudo continuar con las sesiones de medición, a pesar de esto, el sujeto manifestó anuencia en continuar por lo que se le dio tiempo para recuperarse totalmente de la lesión (2 meses) y un tercer sujeto que por decisión del evaluador se le solicitó no continuar con los protocolos ya que se dio una subestimación evidente de la carga alcanzada durante la prueba de 1 RM, esto por posible cansancio el día de la familiarización, lo que llevó a que en las sesiones de medición no estuviera alcanzando la fatiga. Este sujeto también



manifestó su disposición de completar la investigación por lo que se le dieron 2 semanas de descanso para reiniciar. Estos dos últimos sujetos iniciaron la investigación de cero, fueron evaluados como nuevos participantes.

Análisis Estadístico

Se obtuvo mediante estadística descriptiva (promedios y desviaciones estándar) la caracterización de los sujetos; peso, talla, edad, porcentaje de grasa. (Tabla n°4).

Los datos obtenidos en cada una de las sesiones experimentales se procesaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) de dos vías y medidas repetidas en ambos factores (Descansos 3' y 7' X Rangos completo y parcial) para el número de reiteraciones en cada una de las condiciones como variable dependiente.

Tabla N°4: Caracterización de los participantes experimento N°1

	$\bar{X} \pm DE$ n=13	$\bar{X} \pm DE$ n=4 Mujeres	$\bar{X} \pm DE$ n=9 Varones
Edad (años)	32.2 ± 9.18	33 ± 8.04	31.89 ± 10.6
Talla (metros)	1.70 ± 0.09	1.59 ± 0.03	1.74 ± 0.06
Peso (Kg)	73.8 ± 20.5	62.65 ± 14.5	78.78 ± 22.64
Porcentaje de Grasa	18.8 ± 7.69	25.42 ± 4.66	14.81 ± 6.46

\bar{X} = Promedio DE= Desviación Estándar

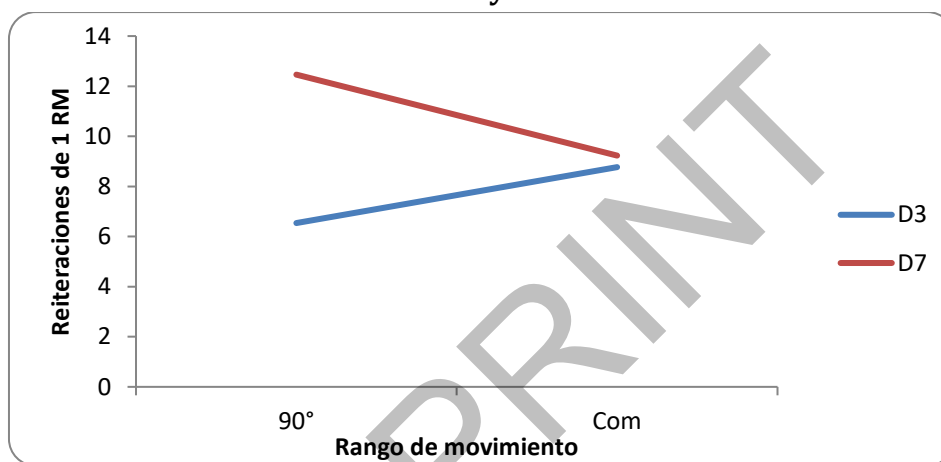
Resultados

En la sesión de familiarización se estableció el 1 RM con el protocolo propuesto por la National Strength and Conditioning Association (2008) para cada uno de los rangos de movimiento, obteniendo que en el rango de 90° los sujetos alcanzaron 69.98 kg ± 21.16 kg en promedio y el rango completo de movimiento 61.83 kg ± 19.59 kg.



El análisis de varianza 2 x 2 (2 descansos x 2 rangos) de medidas repetidas realizado no encontró interacción entre los efectos principales con una $F= 3.517$ y $p= 0.085$. En la Figura N°1 se muestran los promedios para las reiteraciones alcanzadas, tanto en los descansos como en los rangos.

Figura N°1: Interacción: Promedio de reiteraciones alcanzadas según rangos de movimiento y descansos

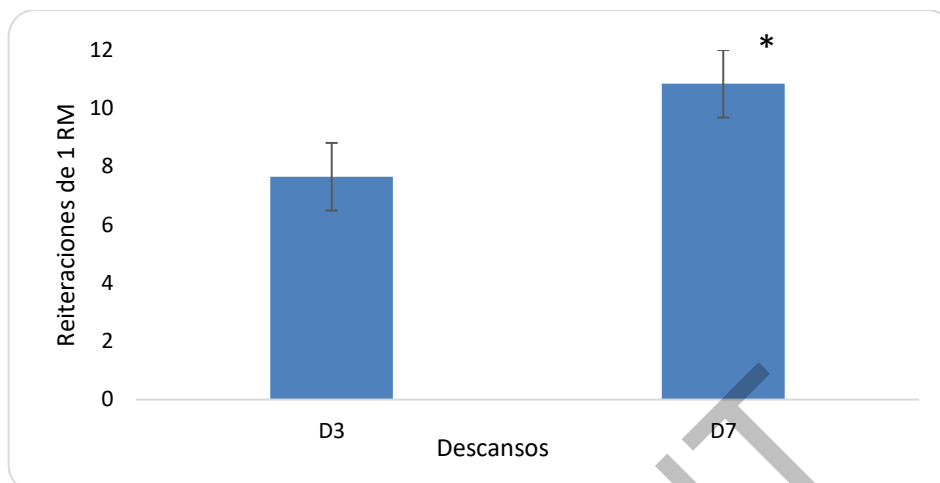


$F = 3.517$ $p=0.085$

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los descansos ($F=8.183$ $p=0.014$), siendo el descanso de 7 minutos con el que alcanzaron mayor número de reiteraciones, en promedio 3.192 reiteraciones más (ver Figura N°2).



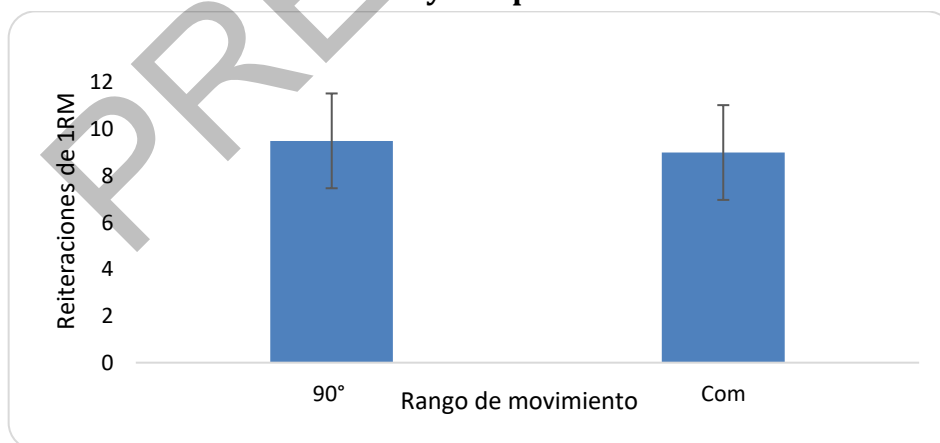
Figura N°2: Promedio de reiteraciones alcanzadas según descansos de 3 y 7 minutos.



$F=8.183$ $p=0.014$ (* Descanso de 3 minutos \neq descanso de 7 minutos, $p=0.014$) Las columnas representan la media \pm error estándar.

El análisis realizado no revela diferencias entre los rangos de movimiento ($F= 0.060$ $p=0.81$), el promedio de las reiteraciones alcanzadas en ambos rangos de movimiento se muestra en la figura N°3.

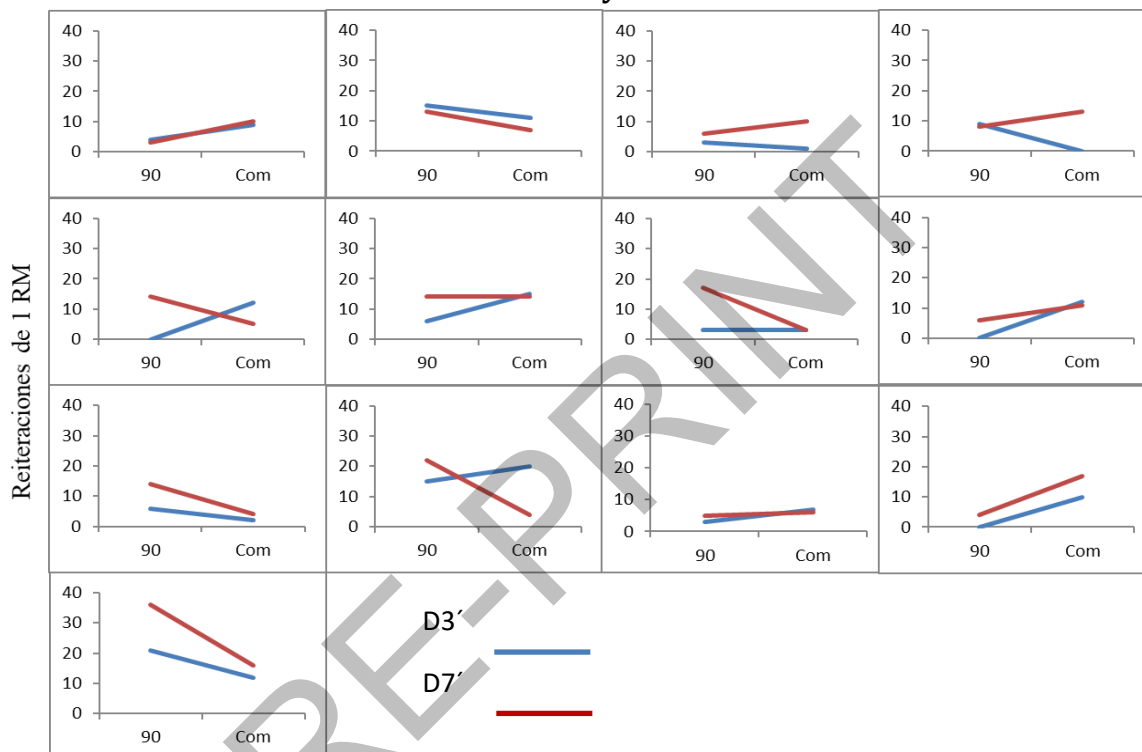
Figura N°3: Promedio de reiteraciones alcanzadas según rangos de movimiento 90° y completo.



$F= 0.060$, $p= 0.810$ Error estándar Las columnas representan la media \pm error estándar.

En la figura N°4 se muestran los comportamientos individuales por cada participante tanto para los rangos de movimiento como para los tiempos de descanso utilizados en el experimento.

Figura N°4: Comportamientos individuales. Reiteraciones alcanzadas en rangos de movimiento y descansos



Cada uno de los gráficos representa los resultados obtenidos por cada sujeto y se observa distintos comportamientos o tendencias entre los resultados obtenidos.

Potencia estadística

Se realizó el cálculo de la potencia estadística post – hoc, para esto el primer paso fue calcular el tamaño del efecto para los tiempos de descanso y los rangos de movimiento (independiente uno del otro). Con el dato del tamaño del efecto se procedió a calcular la



potencia usando el software “G*Power 3.1.9.2” (Faul, 2014). Se encontró que para un $n=13$ la potencia estadística es de 0.99 para la interacción (Descanso X Rangos de movimiento), de 0.99 para los tiempos de descanso y 0.06 para los rangos de movimiento.

Discusión

En este experimento se encontró que los descansos de 3 y 7 minutos son significativamente diferentes, obteniendo en promedio 3.19 reiteraciones más con los 7 minutos (10.84 reiteraciones) de descanso que con los 3 minutos (7.65 reiteraciones). Este comportamiento es similar al observado en la investigación realizada por Barrantes – Aragón, (2014) en donde se obtiene mejores valores en la prueba de 1 RM con el descanso de 7 minutos.

Dado que la ejecución del movimiento de 1RM o cada una de las reiteraciones realizadas dura entre 5 y 7 segundos, se considera que el sistema anaeróbico de la fosfocreatina trabaja como fuente energética principal y según mencionan Harris et al., (1976) la recuperación de este sistema tarda alrededor de 30 segundos en darse por completo, por lo que la recuperación que se realiza de 3 o 7 minutos tras cada una de las reiteraciones termina siendo tiempo suficiente para la recuperación de las fuentes energéticas; sin embargo, con el pasar de las reiteraciones con el 100% del peso alcanzado en la prueba de 1 RM y los respectivos descansos, siempre se llega al punto donde el sujeto es incapaz de lograr una nueva reiteración, confirmando la aparición de lo que sería fatiga neuromuscular. Así, no pareciera que el factor de la fuente energética sea el factor limitante.

Según Delgado, Gutiérrez & Castillo (2004) se alcanza la fatiga neuromuscular cuando se realizan esfuerzos máximos con pesos máximos (reiteraciones del 1RM) hasta



llevar el sistema nervioso a la incapacidad de transmitir el potencial de acción hasta la fibra muscular, coincidiendo con lo que sucedió en el presente experimento. Este hecho también coincide con lo descrito por Babault, Desbrosses, Fabre, Michault y Pousson (2006), así como, Kawakami, Amemiya, Kanehisa, Ikegawa y Fukunaga, (2000) ya que en sus respectivos estudios confirman la aparición de fatiga neuromuscular realizando esfuerzos máximos.

En las investigaciones realizadas por Matuszak, et al., (2003) & Weir, et al., (1994) concluyen que descansos de 1, 3 o 5 minutos son suficientes para reiterar el 1 RM una única vez, situación que se repite en el presente estudio en donde los individuos fueron capaces de reiterar el 1RM con descansos de 3 y 7 minutos, no obstante, el objetivo del experimento fue averiguar si los participantes eran capaces de reiterar el 1RM en múltiples ocasiones y los resultados confirman que sí lo fueron. Las reiteraciones promedio (7,65 y 10,84) alcanzadas con los descansos de 3 y 7 minutos (respectivamente) concuerdan parcialmente con Mirzaei et al. (2008) quienes concluyen que 4 minutos son necesarios para retardar la aparición de la fatiga en trabajos para el desarrollo de la fuerza máxima, pero en este caso los datos obtenidos indican que reiterar el 1 RM en múltiples ocasiones con el descanso más corto (3 minutos) también es factible.

Hasta el momento no se habían desarrollado investigaciones que abordaran el tema de la reiteración del 1RM en múltiples veces, por lo que emerge la interrogante: ¿se estaba asumiendo que por alcanzar el 100% en la prueba de 1 RM, no se podía reiterar la misma carga en más de una ocasión? En la presente investigación se logra demostrar que los participantes fueron capaces de reiterar en múltiples ocasiones el 1RM, hasta el punto en que



apareciera la fatiga neuromuscular y así se determinó cuándo se hace imposible continuar ejecutando reiteraciones. Esto concuerda con lo que fue demostrado por Babault et al. (2006) y Kawakami et al. (2000) que tras esfuerzos máximos aparece la fatiga, lo que provoca una disminución en la capacidad de producción de torque, manifestándose en nuestros datos como la última repetición, la cual es fallida debido a que la fuerza generada por él participante fue insuficiente.

Una posible explicación para el fenómeno de la reiteración múltiple del 1 RM podría ser lo que mencionan Boyas y Guével (2011): el sistema neuromuscular busca constantemente cómo retrasar la fatiga, para esto hace todas las variaciones y compensaciones posibles tales como: mayor reclutamiento de fibras musculares, involucrar más grupos musculares, cambiar la angulación de las articulaciones, y de esta forma trata de evitar que se disminuya la generación de fuerza muscular y retarda la aparición de la fatiga. Estos ajustes que realiza el sistema nervioso se dan de forma aguda y son los que permitirían a los participantes reiterar en múltiples ocasiones el 1RM en una misma sesión. Weir et al. (1994) ya habían reportado que los sujetos de su estudio indicaron que el segundo intento del protocolo siempre les fue más fácil y lo atribuyeron a un posible efecto de calentamiento cercano o una posible adaptación aguda al tratamiento, coincidiendo con la presente investigación.

En la particularidad de cada sujeto encontramos casos donde los sujetos lograban una reiteración con suma dificultad, sin embargo, al intento siguiente lograba la reiteración con facilidad, inclusive se logró determinar por observación que un sujeto tenía un ciclo de 3 reiteraciones donde era evidente el aumento en la dificultad en cada reiteración, sin embargo,



en la cuarta o donde reiniciaba el ciclo lograba la reiteración con facilidad. Debido a que no se contó con instrumentación que permitiera registrar variables como la velocidad de la ejecución o la potencia resultante para validar y reportar dichos hallazgos con mayor objetividad, queda como parte de la observación empírica.

Continuando con las particularidades de los participantes (ver figura N°4), encontramos que no hay una uniformidad en la cantidad de reiteraciones alcanzadas, estas variaciones podrían explicarse desde la predominancia de fibras musculares de cada sujeto o la base del entrenamiento (factores no tomados en cuenta en dicha investigación) como lo mencionan Panissa et al. (2013) quienes determina 3 bases de entrenamiento, la aeróbica – cardiovascular, la base de fuerza o la mixta y que cada una de estas bases influye en la cantidad de repeticiones que se puedan alcanzar en esfuerzos hasta la fatiga.

En el experimento se encuentran diferencias entre los tiempos de descanso de 3 y 7 minutos para la prueba de 1 RM, donde se alcanzaron más reiteraciones con los 7 minutos. Los rangos de movimientos no mostraron diferencias significativas en cuanto al número máximo de reiteraciones, así como tampoco se mostró interacción significativa entre los descansos y los rangos de movimiento. En conclusión, si es posible hacer varias reiteraciones de 1 RM si se descansa entre ellas. El número de reiteraciones es mayor con 7' descanso que con 3'.

Referencias

- Allen, D.G., Lamb, G.D. & Westerblad, H. (2008) Skeletal muscle fatigue: Cellular mechanisms. *Physiological Reviews*, 88, 287-332.
- Ament, W., & Verkerke, G. J. (2009). Exercise and fatigue. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 39(5), 389–422.



- ACSM American College of Sports Medicine (2006) *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Editorial Lippincott Williams & Wilkins. Seventh Edition, pp. 81.
- Babault, N., Desbrosses, K., Fabre, MS., Michaut, A. & Pousson, M. (2006), Neuromuscular fatigue development during maximal concentric and isometric knee extensions. *Journal of Applied Physiology*, 100, 780-785.
- Barrantes Segura, A., Aragón Vargas, L. F. (2014). Efectos de los rangos de movimientos y tiempos de descanso sobre la prueba de 1 RM. Recuperado a partir de <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/73332>
- Boyas, S., & Guével, A. (2011). Neuromuscular fatigue in healthy muscle: Underlying factors and adaptation mechanisms. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(2), 88–108. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2011.01.001>
- Delgado, M., Gutiérrez, A. & Castillo, M.J. (2004) *Entrenamiento Físico-Deportivo y Alimentación de la infancia a la edad adulta*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo. Tercera edición, pp. 78-79.
- Fox, S. (2003) *Human Physiology*. Estados Unidos: Editorial The McGraw-Hill companies. Octava edición. pp.346.
- Harris, R.C. Edwards, R.H, T. Hultman, E. Nordesjo, L.O. Ny Lind, B. Sahlin, K. (1976) The time of phosphocreatine resynthesis during the recovery of quadriceps muscle in man. *Pflugers Arch. European Journal of Physiology*, 367, 137-142.
- Kawakami, Y., Amemiya, K., Kahehisa, H., Ikegawa, S. & Fukunaga, T. (2000) Fatigue responses of human triceps surae muscles during repetitive maximal isometric contractions. *Journal of Applied Physiology*, 88, 1969-1975.
- Matuszak, M., Fry, A., Weiss, L., Ireland, T. & McKnight, M. (2003) Effect of rest interval length on repeated 1 repetition maximum back squats. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 634-637.
- Maud, P. J., & Foster, C. (2006). *Physiological Assessment of Human Fitness*. Champaign, IL, Estados Unidos: Human Kinetics. Segunda Edición. Pp 130
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2010). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. Baltimore, Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins. Sétima Edición
- Mirzaei, B., Rahamani Nia, F. & Saberi, Y. (2008) Comparison of 3 different rest intervals on sustainability of squat repetitions with heavy vs. light loads. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 2(4), 220-229.
- Mookerjee, S. & Ratamess, N. (1999) Comparison of strength differences and joint action durations between full and partial range-of-motion bench press exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(1), 76-81.
- National Strength and Conditioning Association (2008) *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Champaign, Illinois: Human Kinetics. 3era Edición.
- Panissa, V.L.G., Azevedo Neto, R.M., Julio, U.F., Andreato, L.V., Pinto e Silva, C.M., Hardt, F. & Franchini, E. (2013) Maximum number of repetitions, total weight lifted and neuromuscular fatigue in individuals with different training backgrounds. *Biology of Sports*, 30(3), 131-136.



- Robertson, R., Goss, F., Aaron, D., Gairola, J., Kowallis, R., Liu, Y., Colby, R., Tessmer, K., Schnorr, T., Schroeder, A. & White, B. (2008) One repetition maximum prediction models for children using the OMNI RPE scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 22(1). 196-201.
- Weir, J., Wagner, L. & Housh, T. (1994) The Effect of the rest interval on repeated maximal bench presses. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 8. N°1 58-60.

PRE-PRINT

