

Monograph

Efectos de la Duración del Período de Recuperación sobre el Volumen Completado durante la Realización de Ejercicios con Sobrecarga para el Tren Superior

Jeffrey M Willardson⁴, Humberto Miranda¹, Roberto Simão², Leonardo Marmo Moreira¹, Renato Aparecido de Souza¹, João Antônio Alves de Souza² y Belmiro Freitas de Salles³

¹Institute of Research and Development, Vale do Paraíba University, São José dos Campos, SP, Brazil.

²Universidade Federal do Rio de Janeiro, School of Physical Education and Sports, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

³Laboratory for Research in Microcirculation, Department of Physiological Sciences, State University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

⁴Department of Kinesiology and Sports Studies, Eastern Illinois University, Charleston, IL, USA

RESUMEN

El propósito del presente estudio ha sido comparar el volumen de ejercitación (series \times carga \times repeticiones por serie) completado en dos sesiones de ejercicios con sobrecarga para el tren superior con períodos de recuperación de 1 minuto y 3 minutos entre las series y los ejercicios. Doce hombres entrenados completaron dos sesiones experimentales que consistieron de 5 ejercicios para el tren superior (i.e., press de banca con barra, press de banca inclinado con barra, *pec deck*, extensión de tríceps con barra en posición horizontal, tríceps en polea) realizados en tres series con una carga de 8-RM. Las dos sesiones experimentales sólo difirieron en la duración del intervalo de recuperación entre las series y los ejercicios; una sesión con un período de recuperación de 1 minuto y la otra sesión con un período de recuperación de 3 minutos. Los resultados mostraron que para cada ejercicio, se ha completó un volumen de trabajo significativamente mayor cuando la duración del período de recuperación fue de 3 minutos entre las series y los ejercicios ($p < 0.05$). Estos resultados indican que durante una sesión de ejercicios con sobrecarga, si hay tiempo suficiente, la inclusión de un período de recuperación de 3 minutos entre las series y los ejercicios permite un mayor volumen de trabajo para los ejercicios del tren superior evaluados.

Palabras Clave: recuperación, fatiga, fuerza, resistencia muscular, entrenamiento con pesas, entrenamiento de la fuerza

INTRODUCCION

El entrenamiento con sobrecarga puede incrementar la fuerza máxima, la hipertrofia, la potencia y la resistencia muscular localizada. Las variables prescritas son numerosas, y pueden incluir: el orden de los ejercicios, los intervalos de descanso

entre las series y los ejercicios, la frecuencia, la velocidad de movimiento, la cantidad de series y repeticiones, y la carga o la intensidad. Todas estas variables se pueden modificar para lograr objetivos de entrenamiento específicos y hacer frente a las necesidades individuales (Colegio Americano de Medicina Deportiva, 2002; Baechle y Earle, 2000; Fleck y Kraemer, 2004; Weiss, 1991).

Según Fleck y Kraemer (2004), la duración del período de recuperación entre las series es una variable importante a la hora de diseñar un programa de ejercicios con sobrecarga. Si bien se reconoce su importancia, esta variable rara vez se controla de manera precisa en condiciones de campo, a pesar de su significativo impacto en las respuestas metabólicas agudas y crónicas, hormonales y cardiovasculares en el entrenamiento con sobrecarga (Colegio Americano de Medicina Deportiva, 2002; Baechle y Earle, 2000; Fleck y Kraemer, 2004; Weiss, 1991).

Estudios previos que examinaron los efectos de períodos de recuperación de 1 a 5 minutos entre series de ejercicios individuales demostraron diferencias significativas en el rendimiento por repetición y en el volumen de ejercicio completado (Kraemer, 1997; Larson y Potteiger, 1997; Ratamess et al., 2007; Rahimi, 2005; Richmond y Godard, 2004; Willardson y Burkett, 2005; Willardson y Burkett, 2006a; Willardson y Burkett, 2006b).

Ratamess et al. (2007) compararon las diferencias en el volumen de entrenamiento (carga × repeticiones por serie) completado en cinco series del ejercicio de press de banca realizadas con dos intensidades diferentes (i.e., 75% y 85% de un 1-RM) y con cinco períodos de recuperación diferentes entre las series (i.e., 30 s, 1, 2, 3, 5 minutos). Los hallazgos demostraron que sin tomar en consideración la intensidad, el volumen de entrenamiento (carga × repeticiones por serie) disminuyó de manera significativa con cada serie consecutiva de las cinco series cuando se utilizaron períodos de recuperación de 30 segundos y 1 minuto. El volumen de entrenamiento (resistencia × repeticiones por serie) se mantuvo por dos series con la pausa de dos minutos, durante tres series con la pausa de 3 minutos y durante cuatro series con la pausa de 5 minutos. Por consiguiente, los autores han recomendado que si se llevan a cabo más de 2 a 3 series de un ejercicio, entonces son necesarios al menos 2 minutos de descanso a fin de reducir al mínimo las disminuciones de carga y mantener el número de repeticiones para las series que se llevan a cabo al final de una sesión.

No obstante, una limitación del estudio llevado a cabo por Ratamess et al. (2007) y de los estudios diseñados de manera similar (Kraemer, 1997; Larson y Potteiger, 1997; Rahimi, 2005; Ratamess et al., 2007; Richmond y Godard, 2004; Willardson y Burkett, 2005; Willardson y Burkett, 2006a; Willardson y Burkett, 2006b) ha sido la evaluación de ejercicios individuales, cuando las sesiones con sobrecarga habituales consisten de múltiples ejercicios para los mismos grupos musculares (Colegio Americano de Medicina Deportiva, 2002; Baechle y Earle, 2000; Fleck y Kraemer, 2004; Weiss, 1991). Es necesario que se realicen más investigaciones para comparar el volumen completado en toda una sesión de ejercicios con sobrecarga con diferentes intervalos de descanso entre las series. Esto contribuiría a ofrecer recomendaciones generales con respecto a la prescripción de ejercicios para aumentar al máximo el volumen; un factor importante para el desarrollo de la fuerza máxima (Colegio Americano de Medicina Deportiva, 2002; Baechle y Earle, 2000; Fleck y Kraemer, 2004; Weiss, 1991). Por lo tanto, el propósito del presente estudio ha sido comparar el volumen de entrenamiento completado durante dos sesiones de ejercicio con sobrecarga de la parte superior del cuerpo que incorporaron intervalos de descanso de 1 minuto contra 3 minutos entre las series y los ejercicios.

Sesión	BBP (kg)	IBBP (kg)	PDF (kg)	BLTE (kg)	TPD (kg)
1 min	1334 (405)	691 (241)	506 (202)	460 (190)	394 (145)
3 min	1527 (468)*	1118 (329)*	776 (252)*	619 (227)*	655 (246)*

Tabla 1. Volumen de entrenamiento total (series × sobrecarga × repeticiones por serie) para condiciones de 1 min vs 3 min. Los datos son medias (± DE). BBP = press de banca con barra, IBBP = press de banca inclinado con barra, PDF = pec deck, BLTE = extensión de tríceps con barra en posición horizontal, TPD = tríceps en polea. *Diferencia significativa del volumen de entrenamiento total en condiciones de 1 min vs 3 min ($p < 0.05$).

MÉTODOS

Aproximación Experimental al Problema

A fin de evaluar el efecto de los diferentes períodos de recuperación sobre el volumen de entrenamiento completado (series × carga × repeticiones por serie), se valoró la fuerza en 8-RM durante tres días no consecutivos para el press de banca con

barra (BBP), press de banca inclinado con barra (IBBP), *pec deck* (PDF), extensión de tríceps con barra en posición horizontal (BLTE) y tríceps en polea (TPD) con la mayor carga utilizada para realizar 8-RM y así diseñar las dos sesiones de ejercicios. Todos los ejercicios con máquina (i.e., PDF, TPD) se llevaron a cabo utilizando equipos Life Fitness (Franklin Park, IL). Tras las evaluaciones de 8-RM, los sujetos completaron dos sesiones experimentales de ejercicios con sobrecarga con uno o tres minutos de recuperación entre las series y los ejercicios, utilizando un diseño experimental transversal y aleatorio. Se registró el volumen de entrenamiento completado (series × sobrecarga × repeticiones por serie) para cada ejercicio en cada sesión y luego se realizó la comparación entre las condiciones experimentales.

Participantes

Doce hombres (23.58 ± 2.53 años; 1.74 ± 0.04 m; 74.33 ± 7.88 kg), con al menos dos años de experiencia en entrenamiento con sobrecarga recreacional, se ofrecieron para participar del presente estudio. Todos los sujetos respondieron “no” a todas las preguntas del Cuestionario de Aptitud para la Actividad Física (C-AAF) (Shephard, 1988) y firmaron un formulario de consentimiento, conforme a la declaración de Helsinki.

Test de Repeticiones Máximas

Los tests de 8-RM se llevaron a cabo en el siguiente orden: BBP, IBBP, PDF, BLTE y TPD. A fin de aumentar la confiabilidad de las evaluaciones de 8-RM, se emplearon las siguientes estrategias: 1) antes de la evaluación todos los participantes recibieron instrucciones estandarizadas sobre la técnica de cada ejercicio 2) la técnica de los ejercicios se controló y corrigió cuando fue necesario, 3) durante los tests todos los participantes fueron estimulados verbalmente.

Durante los tests de 8-RM, cada participante realizó un máximo de tres intentos de 8-RM por cada ejercicio, con un descanso de 5 minutos entre los intentos (Miranda et al., 2007). Luego de determinarse la carga de 8-RM para un ejercicio específico, se permitió un período de recuperación de 10 minutos antes de la evaluación de 8-RM para el ejercicio siguiente. No se permitió ninguna pausa entre las fases excéntrica y concéntrica de cada repetición y las repeticiones se completaron en todo el rango de movimiento (como se define de manera habitual). Los coeficientes intra-clase para los tests de 8-RM en los diferentes ejercicios fueron: BBP = 0.96, IBBP = 0.98, PDF = 0.96, BLTE = 0.97, TPD = 0.98. El análisis de varianza (ANOVA) de una vía no mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las cargas de 8-RM para las tres sesiones de evaluación.

Sesiones Experimentales de Entrenamiento con Sobrecarga

En ambas sesiones experimentales, se llevaron a cabo tres series de cada ejercicio con 48 a 72 horas entre las sesiones. La entrada en calor previa a cada sesión consistió de 2 series de 12 repeticiones del primer ejercicio (BBP) con una carga del 40% de 8-RM. A los participantes se los alentó verbalmente para que realizaran todas las series hasta el agotamiento voluntario. No se hizo ningún intento por controlar la velocidad de las repeticiones, sin embargo, se les pidió a los sujetos que hicieran un movimiento parejo y controlado, sin pausa entre las repeticiones. Se registró el volumen de entrenamiento completado (series × carga × repeticiones por serie) para cada ejercicio durante cada sesión y luego se lo comparó entre las condiciones experimentales.

Análisis Estadísticos

Antes de realizar cualquier análisis estadísticos (criterio de Bartlett) se llevaron a cabo las pruebas de normalidad Shapiro-Wilk y de homocedasticidad. Todas las variables presentaron distribución y homocedasticidad normal. Para comparar el volumen de entrenamiento total (series × carga × repeticiones por serie) completado en cada ejercicio y en cada condición experimental, pausa de 1 minuto versus pausa de 3 minutos, se utilizó el análisis de varianza ANOVA de una vía. Para comparar las diferencias entre las repeticiones completadas por serie entre las condiciones experimentales, también se utilizó el análisis de varianza ANOVA para medidas repetidas, de dos (condiciones de descanso) por tres (series) por cinco (ejercicios). Se utilizó un nivel alfa de $p < 0.05$ con el fin de determinar la significancia de las comparaciones. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la utilización del software SPSS 17.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL).

RESULTADOS

El volumen de entrenamiento total completado (series × carga × repeticiones por serie) para todos los ejercicios fue significativamente mayor para la condición de descanso de 3 minutos en comparación con la condición de descanso de 1 minuto ($p < 0.05$; ver Tabla 1). En cada condición experimental se observaron diferencias significativas en las repeticiones completadas para cada serie de ejercicios ($p < 0.05$; ver Tabla 2). Además, se hallaron diferencias significativas entre las condiciones de descanso respecto de las repeticiones completadas para la mayoría de las series de ejercicios ($p < 0.05$; ver

Figura 1).

DISCUSION

El hallazgo clave del presente estudio fue que en cada ejercicio se completó un volumen de entrenamiento mayor (series × carga × repeticiones por serie) cuando se utilizó el periodo de recuperación de 3 minutos entre las series y los ejercicios (ver Tabla 1). Debido a que la carga fue constante en las tres series de cada ejercicio, estas diferencias en el volumen de entrenamiento podrían justificarse por la mayor cantidad de repeticiones completadas por serie para la condición de descanso de 3 minutos (ver Figura 1).

Ejercicio / Secuencia	Serie 1	Serie 2	Serie 3
BBP			
1 min.	8.40 (0.22) *†	6.42 (0.51) ‡	4.17 (0.58)
3 min.	8.30 (0.16) †	7.33 (0.49)	5.92 (1.01)
IBBP			
1 min.	5.00 (0.74) †	3.92 (0.67)	3.33 (0.49)
3 min.	7.25 (0.45) †	6.58 (0.51)	6.08 (0.67)
PDF			
1 min.	4.58 (0.79)	3.83 (0.72)	3.33 (0.78)
3 min.	6.83 (0.39)	5.92 (0.67)	5.33 (0.78)
BLTE			
1 min.	6.50 (0.91) *†	4.92 (0.90)	3.42 (1.01)
3 min.	7.33 (0.65) †	6.58 (0.67)	6.01 (0.74)
TPD			
1 min.	4.75 (0.62) *†	3.08 (0.79) ‡	2.00 (0.73)
3 min.	6.08 (0.67) †	5.33 (0.65)	4.92 (0.57)

Tabla 2. Comparación de repeticiones por serie en ambas condiciones experimentales, pausa de 1 min y 3 min. Los datos son medias (\pm DE). BBP = press de banca con barra, IBBP = press de banca inclinado con barra, PDF = pec deck, BLTE = extensión de tríceps con barra en posición horizontal, TPD = tríceps en polea. *Diferencia significativa en las repeticiones completadas durante la primera serie versus la segunda serie, † Diferencia significativa en las repeticiones completadas durante la primera serie versus la tercera serie, ‡ Diferencia significativa en las repeticiones completadas durante la segunda serie versus la tercera serie ($p < 0.05$).

La condición de descanso de 3 minutos permitió una consistencia mayor en las repeticiones de las tres series, mientras que la condición de descanso de 1 minuto no permitió el tiempo suficiente para la recuperación. Por ejemplo, no se observaron diferencias significativas en las repeticiones completadas entre la primera y la segunda serie para cualquier ejercicio cuando el período de recuperación entre las series fue de 3 minutos; sin embargo, se observaron reducciones significativas entre la primera y la segunda serie para tres de los cinco ejercicios cuando el período de recuperación entre las series fue de 1 minuto (ver Tabla 2).

Estos resultados fueron consistentes con estudios que compararon el volumen de repeticiones y el volumen de entrenamiento completado (Kraemer, 1997; Larson y Potteiger, 1997; Ratamess et al., 2007; Rahimi, 2005; Richmond y Godard, 2004; Willardson y Burkett, 2005; Willardson y Burkett, 2006a; Willardson y Burkett, 2006b). Willardson y Burkett (2005) compararon el volumen de repeticiones completado durante la realización de cuatro series de los ejercicios de sentadilla por detrás y press de banca con una carga de 8-RM y con períodos de recuperación de uno, dos o cinco minutos. Para la sentadilla por detrás, el número total de repeticiones se incrementó de manera progresiva a la vez que aumentó período de recuperación: un minuto (22.47 ± 4.79), dos minutos (25.53 ± 4.29) y cinco minutos (28.80 ± 3.08). Para el ejercicio de press de banca se obtuvieron resultados similares: un minuto (17.13 ± 4.42), dos minutos (21.60 ± 4.52) y cinco minutos (25.73 ± 4.23). Estos resultados fueron consistentes con los resultados obtenidos en el presente estudio para el ejercicio de press de banca, en donde la pausa de 3 minutos (21.3 ± 1.0) permitió completar un número significativamente mayor de repeticiones que con la pausa de 1 minuto (18.6 ± 0.5).

En otro estudio realizado por Willardson y Burkett (2006b) se comparó el número de repeticiones completadas durante la realización de cinco series en el ejercicio de press de banca con cargas del 50% y 80% de un 1-RM y períodos de recuperación de uno, dos o tres minutos. En este estudio se observó un incremento en el número de repeticiones totales al aumentar el período de recuperación, sin tomar en consideración la intensidad. Con la carga del 50% de 1-RM, las repeticiones totales se incrementaron de la siguiente manera: un minuto (59.13 ± 10.31), dos minutos (74.81 ± 12.36) y tres minutos (87.69 ± 13.51). Con la carga del 80% de 1-RM, las repeticiones totales se incrementaron de la siguiente manera: un minuto ($18,06 \pm 4,64$), dos minutos ($23,06 \pm 5,95$) y tres minutos ($27,06 \pm 5,37$).

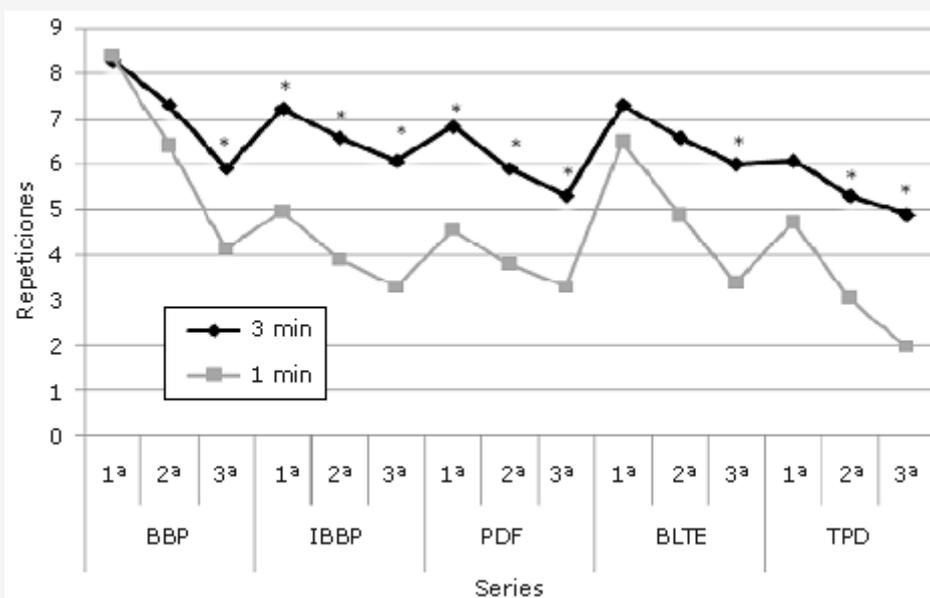


Figura 1. Comparación de repeticiones por serie entre las condiciones experimentales: pausas de 1 min vs 3 min. BBP = press de banca con barra, IBBP = press de banca inclinado con barra, PDF = pec deck, BLTE = extensión de tríceps con barra en posición horizontal, TPD = tríceps pushdown. *Diferencia significativa en las repeticiones completadas entre la condición de 1 min vs la condición de 3 min ($p < 0.05$).

Una limitación de estos (Willardson y Burkett, 2005; Willardson y Burkett, 2006b) y otros estudios relacionados (Kraemer, 1997; Larson y Potteiger, 1997; Rahimi, 2005; Ratamess et al., 2007; Richmond y Godard, 2004; Willardson y Burkett, 2005; Willardson y Burkett, 2006a; 2006b) ha sido la evaluación de ejercicios individuales. Hasta el momento solo un estudio ha comparado diferentes períodos de recuperación en el contexto de una sesión habitual de ejercicios con sobrecarga que consistía de ejercicios múltiples (Miranda et al., 2007). Miranda et al. (2007) han comparado el número de repeticiones completadas durante la realización de ejercicios con sobrecarga para el tren superior con énfasis en la musculatura extensora del hombro (i.e., el dorsal ancho, deltoides fibras posteriores) y flexora del codo (i.e., bíceps braquial, braquial, supinador largo). Se realizaron seis ejercicios con cargas de 8-RM para tres series con pausas de uno o tres minutos entre las series y los ejercicios; de manera similar al presente estudio, se completó un número significativamente mayor de repeticiones en todos los ejercicios cuando el período de recuperación entre las series fue de tres minutos (Miranda et al., 2007).

Los ejercicios con sobrecarga evaluados en el presente estudio enfatizaron los grupos musculares que producen la aducción horizontal del hombro (i.e., pectoral mayor, deltoides fibras anteriores) y la extensión del codo (i.e., tríceps braquial). Por lo tanto, los hallazgos del presente estudio, combinados con los hallazgos de Miranda et al. (2007), sugieren patrones de rendimiento similares para los grupos musculares antagonistas del tren superior en hombres entrenados de manera recreacional.

Los resultados del presente estudio se aplican fácilmente a la hora de prescribir ejercicios con sobrecarga para los grupos musculares evaluados. Establecer un período de recuperación de tres minutos entre las series y los ejercicios puede resultar en que se complete un volumen de entrenamiento significativamente mayor. No obstante, debe tenerse en cuenta que los hallazgos del presente estudio no son aplicables a una secuencia de ejercicios con sobrecarga para el tren inferior, lo cual debe examinarse aisladamente o en combinación con ejercicios con sobrecarga para el tren superior en futuras investigaciones.

CONCLUSION

Los resultados del presente estudio se suman a la creciente cantidad de investigaciones con respecto a las respuestas agudas y crónicas a diferentes intervalos de recuperación entre series de ejercicios con sobrecarga. Si se dispone del tiempo suficiente, establecer períodos de recuperación más prolongados (i.e., tres minutos) permite completar un número mayor de repeticiones y un mayor volumen de entrenamiento en comparación con la utilización de períodos de recuperación más breves (i.e., un minuto). Esta mejora en el rendimiento se ha demostrado a través de una amplia variedad de ejercicios y grupos musculares. Con respecto a las series de ejercicios con sobrecarga evaluadas en el presente estudio, no se sabe si un período de recuperación mayor a tres minutos entre las series incrementaría aún más el volumen de entrenamiento completado. Podría haber un punto de disminución de retorno en el cual el intervalo de recuperación entre las series se volvería excesivo, y no produciría más incrementos. Una investigación futura debería evaluar las ganancias de fuerza resultantes de un entrenamiento a largo plazo con intervalos de recuperación más cortos versus más prolongados entre las series. Los resultados de este estudio pueden tener la mayor relevancia para los programas diseñados para la fuerza máxima para el mantenimiento de la carga y las repeticiones por serie.

Puntos Clave

- La duración del período de recuperación entre series es una variable importante a la hora de diseñar un programa de ejercicios con sobrecarga y puede variar dependiendo de la manifestación de fuerza sobre la que se quiere hacer énfasis (i.e., fuerza máxima, hipertrofia, resistencia muscular localizada, potencia).
- Si bien se reconoce la importancia de esta variable, esta rara vez se controla de manera precisa en condiciones de campo.
- Estudios previos que han evaluado los efectos de utilizar pausas de 1 a 5 minutos entre las series de ejercicios individuales han demostrado diferencias significativas respecto del número de repeticiones completado y del volumen de ejercicio completado.
- Es necesario que se realicen más investigaciones para comparar el volumen de entrenamiento (series × sobrecarga × repeticiones por serie) completado en toda una sesión de ejercicios con sobrecarga con diferentes períodos de recuperación entre las series.
- Los resultados del presente estudio indican que durante una sesión de ejercicios con sobrecarga, si hay tiempo suficiente, la utilización de un período de recuperación de 3 minutos entre las series y los ejercicios permite completar un mayor volumen de entrenamiento para los ejercicios del tren superior evaluados.

REFERENCIAS

1. American College of Sports Medicine (2002). Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 34, 364-380
2. Baechle, T.R. and Earle, T.W (2000). Essentials of strength training and conditioning. 2nd edition. *Human Kinetics, Champaign*
3. Fleck, S.J. and Kraemer, W.J (2004). Designing resistance training programs. 3rd edition. *Human Kinetics Champaign*
4. Kraemer, W.J (1997). A series of studies: The physiological basis for strength training in American football: Fact over philosophy. *Journal of Strength and Conditioning Research* 11, 131-142
5. Larson, G.D. and Potteiger, J.A.A (1997). Comparison of three different rest intervals between multiple squat bouts. *Journal of Strength and Conditioning Research* 11, 115-118
6. Rahimi, R (2005). Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *Journal of Sports Science and Medicine* 4, 361-366
7. Ratamess, R.A., Falvo, M.J., Mangine, G.T., Hoffman, J.R., Faigenbaum, A.D. and Kang J (2007). The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. *European Journal Apply Physiology* 100, 1-17
8. Richmond, S.R. and Godard, P.M (2004). The effects of varied rest periods between sets to failure using the bench press in recreationally trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research* 18, 846-849
9. Shephard, R.J (1988). PAR-Q: Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. *Sports Medicine* 55, 185-195
10. Weiss, L.W (1991). The obtuse nature of muscular strength: The contribution of rest to its development and expression. *Journal of Applied Sports Science Research* 5, 219-227
11. Willardson, J.M. and Burkett, L.M (2005). A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19, 23-26
12. Willardson, J.M. and Burkett, L.N (2006). The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions. *Journal of Strength and Conditioning Research* 20, 396-399
13. Willardson, J.M. and Burkett, L.N (2006). The effect of rest interval length on bench press performance with heavy versus light loads. *Journal of Strength and Conditioning Research* 20, 400-403

Cita Original

Humberto Miranda, Roberto Simão, Leonardo Marmo Moreira, Renato Aparecido de Souza, João Antônio Alves de Souza, Belmiro Freitas de Salles and Jeffrey M. Willardson. Effect of Rest Interval Length on the Volume Completed During Upper Body Resistance Exercise. *Journal of Sports Science and Medicine* (2009) 8, 388 - 392.