

LA INFLUENCIA DE LOS TIEMPOS DE RECUPERACIÓN EN EL ENTRENAMIENTO DE POTENCIA

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE



Curso académico: 2018-2019

Alumno: JOSÉ ENRIQUE GAMERO VICENTE

Tutor académico: JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ DAVÓ

ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN Pág.3

2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA) Pág.4

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO) Pág.6

4. DISCUSIÓN Pág.13

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN Pág.14

6. BIBLIOGRAFÍA Pág.16



1. CONTEXTUALIZACIÓN

La fuerza muscular se puede entender como la capacidad de ejercer tensión que tiene el músculo al activarse o contraerse (Badillo y Ayestarán, 2002). Numerosos estudios han demostrado que la capacidad de un individuo de generar fuerza está relacionada con la mejora en aspectos como el equilibrio y la prevención de caídas (Padilla Colón, Sánchez Collado & Cuevas, (2014), la reducción del riesgo de sufrir enfermedades (Cervera, 1996), la mejora de las actividades de la vida diaria (Padilla Colón, Sánchez Collado & Cuevas, (2014). Además, la mejora de la fuerza es un factor muy importante, llegando a ser en algunos casos determinante, en las actividades deportivas (Badillo y Ayestarán, 2002). Las manifestaciones específicas de fuerza requeridas en el deporte dependerán de la modalidad practicada. Podemos encontrar por tanto, deportes donde se requiera la aplicación de bajos niveles de fuerza durante mucho tiempo (p.ej. corredores o nadadores de media-larga distancia), y deportes donde se requieran altos niveles de producción de fuerza durante periodos de tiempo reducidos (p.ej. salto de altura o longitud). En numerosas modalidades deportivas se ha vinculado de manera positiva la capacidad de desarrollar altos niveles de fuerza/potencia muscular con el rendimiento deportivo (Cormie, McGuigan y Newton, 2011). Esto se debe a que existe una relación entre la capacidad de un deportista de producir grandes niveles de potencia y el rendimiento en variables como la capacidad de salto o de sprint (Balsalobre-Fernández, del Campo-Vecino, González y Curiel, 2012). En base a esta relación existente entre potencia generada y rendimiento deportivo, el entrenamiento de fuerza enfocado a la mejora de la potencia muscular está más que justificado.

Como se ha comentado anteriormente, cada disciplina deportiva requerirá unas demandas de fuerza específicas. Por ello, se busca realizar el diseño de programas específicos e individualizados de entrenamiento de la fuerza que nos pueden aproximar a una mayor eficacia de actuación. Respecto a esto, existen diferentes metodologías del entrenamiento de la fuerza en función del objetivo específico que se busque mejorar (García, 2007). Por un lado, está la fuerza máxima, que es la mayor expresión de fuerza del sistema neuromuscular, en la cual se moviliza la mayor cantidad de peso posible. Podemos encontrar también la fuerza resistencia, que es la capacidad de soportar la fatiga en la realización de esfuerzos musculares durante un periodo de tiempo prolongado. Es una combinación de las cualidades de fuerza y resistencia, con mucha relación entre la intensidad de la carga y la duración del esfuerzo. También se puede encontrar la fuerza hipertrofia (Brown, 2008), una metodología de entrenamiento que se fundamenta en conseguir un aumento de tamaño de la sección transversal del músculo. Existe una relación entre el tamaño y su fuerza, por lo general, un músculo más grande es un músculo más fuerte. Por último, se encuentra la fuerza explosiva o potencia (García, 2007), la cual se caracteriza por la capacidad del sistema neuromuscular de generar una alta velocidad de contracción ante una carga externa. Es la resultante de la interacción fuerza-velocidad en la movilización de una carga. En este método de entrenamiento de la fuerza, el tipo de fibras musculares implicadas juega una importancia vital, siendo las fibras blancas, rápidas o FT las que poseen un papel preponderante.

La manipulación de las variables del entrenamiento es una parte muy importante para una prescripción de ejercicio exitosa. Dentro del entrenamiento de la fuerza, se pueden manejar distintas variables que nos van a permitir controlarlo. Una de ellas es la intensidad del esfuerzo (Ayllón, 2001), que es la magnitud de carga porcentual respecto a una repetición máxima (1RM) con la cual se moviliza la carga y también con el “carácter del esfuerzo” que determina el grado o percepción del esfuerzo realizado. Otra variable que se puede manejar es el volumen de trabajo (Ayllón, 2004), que es la cantidad total de trabajo realizado y se lo vincula con la cantidad total de repeticiones efectuadas y los pesos utilizados. El volumen del entrenamiento de fuerza puede expresarse de forma absoluta o relativa, dependiendo de si

tenemos en cuenta o no el porcentaje de peso respecto al valor de 1RM. En el entrenamiento de fuerza existe otra variable muy importante, como son los tiempos de recuperación entre series y ejercicios que se realizan dentro de una misma sesión. Ésta variable, está condicionada por la metodología del entrenamiento de fuerza que estamos trabajando (potencia, hipertrofia, máxima, resistencia...) y cobra mucha importancia a la hora de obtener el máximo rendimiento en cada ejercicio y en cada serie.

Los intervalos de recuperación en el entrenamiento de fuerza han sido considerados por la literatura como un aspecto imprescindible debido a los efectos tanto agudos como crónicos que puede conllevar su modificación. Algunos estudios sugieren que hay que realizar descansos de al menos 2 minutos para incrementar la fuerza y la hipertrofia muscular y que intervalos cortos, de menos de un minuto, pueden tener un impacto muy negativo (Silva, Viana, Santos, Vancini, Andrade y de Lira, 2018). En cambio, es un parámetro un poco controvertido dentro de la literatura, ya que otros estudios sugieren que no existen mayores mejoras en fuerza e hipertrofia muscular realizando descansos largos respecto a los cortos o incluso que el entrenamiento de fuerza produce mayor mejora con descansos cortos que con descansos más prolongados (Fink, Schoenfeld, Kikuchi, y Nakazato, 2017). En cuanto al entrenamiento de potencia, hoy en día en la literatura no hay una evidencia clara que justifique la selección de un intervalo de descanso entre series determinado. De hecho, algunas investigaciones recomiendan realizar intervalos de recuperación de entre 1 y 5 minutos en el entrenamiento de potencia (Nibali, Chapman, Robergs y Drinkwater, 2013), mientras que otras ni siquiera se atreven a estipular unos valores concretos de descanso. Al realizar intervalos cortos de recuperación, se pueden activar ciertos mecanismos responsables de la fatiga, como la aparición de determinados metabolitos en el músculo o la recuperación incompleta de la fosfocreatina y producir cambios en la producción de fuerza y la velocidad de ejecución, la cual se va viendo mermada conforme aumenta el tiempo bajo tensión y aumenta la carga externa. A demás, intervalos más prolongados permiten que se eliminen los metabolitos musculares en mayor medida y se recuperen los depósitos de fosfocreatina en el músculo, lo cual permite mantener los niveles de intensidad y potencia durante toda la sesión.

En los últimos años, se han realizado algunos estudios a cerca del entrenamiento de potencia en concreto y de los intervalos de recuperación que requiere ésta cualidad, para obtener el mayor rendimiento a la hora de entrenarla. La literatura ha sacado en claro ciertas variables que se deben utilizar en la fuerza potencia o explosiva, tales como la intensidad respecto al 1RM o el volumen de trabajo. En cambio, todavía no hay una clara evidencia de qué intervalos de recuperación son los más indicados para obtener el mayor rendimiento en éste entrenamiento. Por ello, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica a cerca de ésta cuestión, obtener una visión global de lo que nos muestra la literatura hasta el día de hoy, comparar datos y resultados para posteriormente realizar una propuesta de intervención que pretenda determinar la solución a este problema en función de anteriores estudios y con el mayor rigor científico.

2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA)

2.1. Fuentes de búsqueda

La revisión bibliográfica sistemática se realizó delimitando entre el año 1999 hasta el año 2018. La elección de los documentos de interés de ayuda para su elaboración, se basan en diferentes fuentes de información como son artículos o capítulos de libros, con lo que justificaremos la información redactada a lo largo de este trabajo de fin de grado, la cual ha sido escogida por su importancia con respecto al tema elegido y por su rigor científico.

Las fuentes de búsqueda utilizadas fueron: PubMed. También se pueden obtener de forma cruzada a través de las referencias de otros artículos.

2.2. Claves de búsqueda

Las palabras clave elegidas para la búsqueda fueron: “power” y “restintervals”. Los conectores utilizados fueron: Power “AND” restintervals. “Power” fue buscada en el título y en el abstract y “restintervals” solo en el título.

2.3. Criterios de inclusión

Los métodos de análisis y criterios de inclusión fueron artículos que midiesen potencia/velocidad, que utilizasen y comparasen distintos intervalos de recuperación y que midiesen efectos del entrenamiento de potencia de forma aguda.

2.4. Criterios de exclusión

En cuanto a criterios de exclusión, se decidió descartar aquella información que hiciese referencia a niños o personas mayores como sujetos experimentales, a otros tipos de fuerza que no sea la potencia y a efectos crónicos de los diferentes intervalos de recuperación.

2.5. Proceso de selección

Inicialmente, la literatura identificó 17 artículos. Tras revisar los resúmenes, fueron rechazados 8 artículos que no cumplían con los criterios de inclusión. Dos de ellos, se desearon porque no medían intervalos de descanso en potencia (L.A, Fukuda, Beyer, Hoffman, Miramonti, Fragala... & Hoffman (2016), (Villanueva, Lane & Schroeder, (2015). Otro se desechó porque no media intervalos de descanso entre series (Sotiropoulos, Smilios, Douda, Christou y Tokmakidis (2014). Otro de ellos solo utilizó la potenciación post activación (McCann & Flanagan (2010). Otro era una revisión bibliográfica (de Salles, Simao, Miranda, da Silva Novaes, Lemos & Willardson (2009). Otro solo analiza el volumen de entrenamiento en función del tiempo de descanso, y no la potencia/velocidad (Miranda, Simão, Moreira, de Souza, de Souza, de Salles & Willardson (2009). Otros dos solo analizaron resultados de forma crónica en lugar de aguda (Pincivero&Campy (2004), (Pincivero, Lephart&Karunakara (1997). Finalmente, fueron seleccionados 9 artículos.

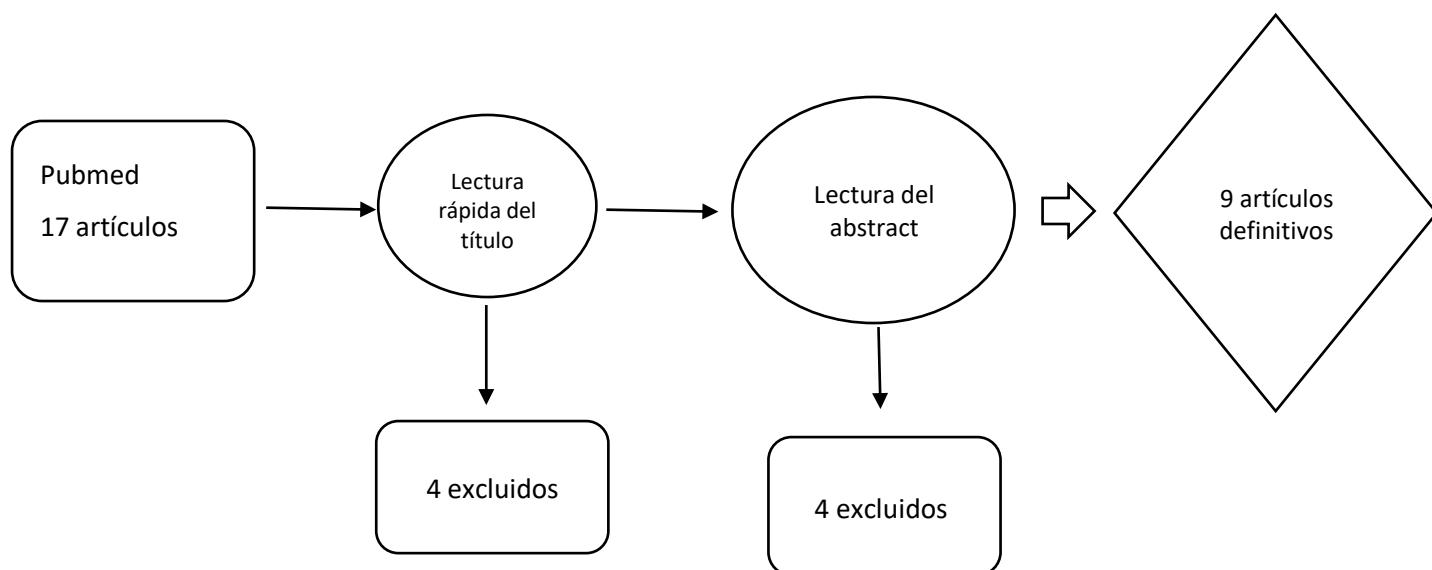


Figura 1. Diagrama de flujo donde se muestra el proceso de selección de artículos para la revisión sistemática.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO)

Artículo	Muestra	Protocolo	VARIABLES analizadas	Resultados
Faigenbaum et al., 2008	17 hombres (21.4 ± 2.1 años) (178.5 ± 7.8 cm) (81.9 ± 11.1 kg) 1RM BP (101.1 ± 16.6 kg)	3 x 10 reps de press banca (60% RM) 1, 2 y 3 min de descanso entre series	Reps totales Velocidad media (m/s) Pérdida de velocidad (FR) Potencia media (W) Pérdida de potencia (FR)	Potencia ↓ 1' > 3' Velocidad media ↓ 1' > 3' Reps totales 1' < 3' Pérdida velocidad y potencia 1' > 3'
Hernández-Davó et al., 2016	31 estudiantes físicamente activos: 18 chicos (24 ± 3 años) (1.79 ± 0.06 m) (74 ± 10 kg) 1RM BP (92 ± 19 kg) 13 chicas (24 ± 3 años) (1.64 ± 0.06 m) (60 ± 3 kg) 1RM BP (41 ± 5 kg)	5 x 8 reps de press banca lanzado (40% RM) 1, 2 y 3 min de descanso entre series	Potencia media Potencia pico [La+] RPE DOMS	[La+] ↑ 1' > 3' Potencia media ↓ 1' > 3' Potencia pico ↓ 1' > 3' RPE ↑ 1' > 3' DOMS ↑ 1' > 3'

<p>Martorelli et al., 2015</p>	<p>12 hombres entrenados (22.7±3.2 años) (1.79±0.08 m) (81.8±11.3 kg) 1RM sentadilla (131.7±26.7 kg)</p>	<p>6 x 6 reps de sentadilla (60% RM) 1, 2 y 3 min de descanso entre series</p>	<p>Potencia media Potencia pico [La+]</p>	<p>Diferencias no significativas</p>
<p>Nibali et al., 2013</p>	<p>10 hombres físicamente entrenados (29.7±6.2 años) (80.7±7.8 kg) 1RM sentadilla (137.8±25.3)</p>	<p>4 series de sentadilla LPP: 7 x 3 reps con cargas incrementales (0-60 kg) 1, 2, 3 y 4 min de descanso entre series</p>	<p>Pico de potencia Potencia media</p>	<p>Diferencias no significativas</p>

<p>Ratamess et al., 2012</p>	<p>22 sujetos: Hombres (22.8±6.5 años) (183.1±4.8 cm)(87.7±10.9 kg) (13.0±4.0 %grasa) RM: BP (112.4±18.2 kg) IP (100.8±14.7 kg) SP (66.9±7.9 kg) BR (94.8±14.7 KG) Mujeres (20.8±4.5 años) (164.8±6.6 cm) (63.4±10.2 kg) (22.0±6.0 %grasa) RM: BP (35.8±5.6 kg) IP (32.5±4.7 kg) SP (29.8±5.5 kg) BR (41.3±5.5 KG)</p>	<p>4 ejercicios: press banca, press inclinado, press hombros y remo con barra. 3 x 10 (75% RM) 1, 2 y 3 min de Descanso entre series</p>	<p>Número de repeticiones Potencia media Velocidad media</p>	<p>Nº reps 3'>1' Velocidad media ↓ 1'>2'>3' BP potencia media ↓ 1'>3' IP diferencias no significativas SP potencia media ↓ 2'>1'>3' BR diferencias no significativas</p>
------------------------------	--	--	--	--

<p>Ratamess et al., 2012</p>	<p>22 sujetos: Hombres (22.8±6.5 años) (183.1±4.8 cm)(87.7±10.9 kg) (13.0±4.0 %grasa) RM: BP (112.4±18.2 kg) Mujeres (20.8±4.5 años) (164.8±6.6 cm) (63.4±10.2 kg) (22.0±6.0 %grasa) RM: BP (35.8±5.6 kg)</p>	<p>3 x 10 de press banca (75% RM) 1, 2 y 3 min de descanso entre series</p>	<p>Número de repeticiones Potencia media Velocidad media</p>	<p>Nº reps 3'>1' Velocidad media ↓ 1'>2'>3' Potencia media ↓ 1'>2'>3'</p>
<p>Hernández-Davó et al., 2017</p>	<p>18 hombres físicamente activos y 20 mujeres físicamente activas. 4 grupos: Hombres fuertes (n=9) (25±6.5 años)(1.81±0.04 m)(78.8±6.8 kg) RM: BP (102±15 kg) Hombres débiles (n=9) (23.8±1.6años)(1.79±0.06 m)(74.3±6.2 kg) RM: BP (74±5 kg) Mujeres fuertes (n=8) (22.3±5.3años)(1.69±0.03m)(66.7±9.8 kg)</p>	<p>5 X 8 de press banca (40% RM) 1, 2 y 3 min de descanso entre series</p>	<p>Potencia pico [La+] RPE DOMS</p>	<p>Potencia pico ↓ 1'>2'>3' [La+]↑ 1'>2'>3' RPE↑ 1'>2'>3' DOMS 1'>2'>3'</p>

	<p>RM: BP (47.5±3.2 kg)</p> <p>Mujeres débiles (n=12) (22.4±2.6 años)(1.64±0.05 m)(59.8±4.1 kg)</p> <p>RM: BP (39.1±2.9 kg)</p>			
Tibana et al., 2013	<p>10 hombres entrenados (24.3±3.5 años) (80.0±15.3 kg) (1.75±0.04 m)(27.6±5.2 IMC) (11.2±6.9 %grasa)</p>	<p>5 series de press banca en máquina Smith (60% RM)</p> <p>1,5' y 3' descanso entre series</p>	<p>Número de repeticiones</p> <p>Volumen total</p> <p>Potencia media (absoluta y relativa)</p> <p>Potencia pico</p> <p>Velocidad media</p> <p>Índice de fatiga</p> <p>RPE</p>	<p>Potencia media ↓1,5' > 3'</p> <p>Potencia pico 1,5' < 3'</p> <p>Velocidad media 1,5' < 3'</p> <p>RPE 1,5' > 3'</p>

Pincivero et al., 1999	14 universitarios sanos (22.6±2.9 años)(178.9±5.3 cm)(78.8±9.5 kg)	4 series x 20 reps de leg extension de 20'' 40'' y 160'' de descanso entre series	Peak torque Trabajo total Potencia media RPE	Peak torque, trabajo total y potencia media 40'' < 160'' RPE 40'' > 160''
------------------------	---	--	---	--

BP = bench press; BR = bent-over row; IP = incline press; [La+] = lactato; RPE = Rating of Perceived Exertion; RM = Repetición Máxima; SP = shoulder press;



Resultados

Press banca

Un total de 3 artículos (Faigenbaum et al., 2008; Ratamess et al., 2012; Tibana et al., 2013) han analizado la potencia media ejercida en el ejercicio de press banca en función de los tiempos de recuperación entre series que se realizaban. De todos ellos, 2 artículos (Faigenbaum et al., 2008; Tibana et al., 2013) se centraron solo en hombres y otro (Ratamess et al., 2012) se centró en hombres y mujeres. Los resultados que se obtuvieron estipularon que al realizar descansos de 1 minuto (ES = 2.21; 2.61 y 1.44) se produce una mayor pérdida de potencia que utilizando 3 minutos de recuperación (ES = 0.92; 0.66 y 1.67).

Press banca lanzado

Otros 2 artículos (Hernández-Davó et al., 2016; Hernández-Davó et al., 2017) analizaron la potencia media ejercida en el ejercicio de press banca lanzado utilizando diferentes tiempos de recuperación. Ambos artículos se centraron tanto en hombres como en mujeres. Los resultados que mostraron establecen que al realizar descansos de 1 minuto (ES = 0.60 y 0.58) existe una mayor pérdida de potencia que al realizar 3 minutos de recuperación entre series (ES = 0.25 y 0.26).

Sentadilla

2 artículos más (Martorelli et al., 2015; Nibali et al., 2013) realizaron lo mismo pero con el ejercicio de sentadilla. Ambos se centraron en hombres. Los resultados que se obtuvieron muestran que no existen diferencias significativas entre tiempos de recuperación.

Press banca inclinado

Un solo artículo (Ratamess et al., 2012) analizó la potencia media ejercida en el ejercicio de press banca inclinado en función de los tiempos de recuperación entre series. Este artículo se centró tanto en hombres como en mujeres. Los resultados de este estudio muestran que no existen diferencias significativas entre tiempos de recuperación.

Press de hombros

Otro artículo (Ratamess et al., 2012) ha analizado la potencia media ejercida en el ejercicio de press de hombros en función de los tiempos de recuperación entre series que se realizaban. Éste artículo se centró tanto en hombres como en mujeres. Los resultados de este estudio concluyeron que con 2 o 1 minuto (ES = 0.41 y 0.22) se produce una mayor pérdida de potencia que al utilizar 3 minutos de recuperación (ES = 0.05).

Remo con barra

Un artículo (Ratamess et al., 2012) ha analizado la potencia media ejercida en el ejercicio de remo con barra variando los tiempos de recuperación entre series. Éste artículo se centró tanto en hombres como en mujeres. Los resultados que se obtuvieron muestran que no existen diferencias significativas entre tiempos de recuperación.

Leg extension

Un último artículo (Pincivero et al., 1999) analizó la potencia media ejercida en el ejercicio de leg extension en función de los diferentes tiempos de recuperación entre series. Éste artículo solo se centró en hombres. Los resultados que se obtuvieron de este estudio establecen que utilizando 160'' de recuperación hay una menor pérdida de potencia que al realizar recuperaciones de 40''.

4. DISCUSIÓN

El propósito de esta revisión sistemática fue analizar los estudios que se han realizado acerca de cómo los intervalos de descanso entre series afectan al rendimiento durante una sesión orientada al trabajo de potencia. La importancia de conocer qué intervalos utilizar, reside en la necesidad de optimizar los beneficios que aporta éste entrenamiento en los deportes en los que la potencia es un factor determinante del rendimiento, a demás de la importancia que tiene en el ámbito de la salud para la mejora de la calidad de vida de las personas.

La mayor parte de los datos, sugieren que es conveniente realizar descansos entre series no inferiores a 3 minutos. Esto se debe a que con 1 o 2 minutos de recuperación existe una mayor pérdida de potencia a la hora de realizar futuras series de un ejercicio. Una de las causas de estos resultados puede ser la cantidad de lactato generado. Hernández-Davó et al., (2016) mostraron que cuando se utilizan descansos más cortos, se acumula una mayor cantidad de lactato (La+) en sangre, reflejando el mayor uso de la vía anaeróbica para la obtención de energía, afectando a varios iones (e.g., H+) y disminuyendo el pH, lo que afecta negativamente a la función muscular. Otro factor que puede influir es el consumo de oxígeno. Ratamess et al., (2012) mostraron que en los sujetos que realizaban descansos más cortos existen mayores incrementos en el consumo de oxígeno y en la relación de intercambio respiratorio, lo que implica una mayor obtención de energía por vía anaeróbica. De manera similar, O'Bryan et al., (2014) y Samozino et al., (2007) mostraron que otro de los efectos negativos de realizar descansos cortos en el entrenamiento de potencia es la disminución de coordinación intermuscular así como una mayor coactivación agonista-antagonista en presencia de fatiga, lo que respalda la necesidad de realizar descansos largos entre series. Otra posible causa es el tipo de fibras que participan. Ratamess et al., (2012) afirmaron que en el entrenamiento de potencia cobran mayor importancia las fibras rápidas las cuales se fatigan en mayor medida que las lentas y, por tanto, necesitan un periodo mayor de recuperación. A demás, Tibana et al., (2013) mostraron que al realizar cortos tiempos de descanso, no da tiempo a que se rellenen lo suficiente los depósitos de fosfocreatina, los cuales necesitan de unos 4 minutos de recuperación, por tanto se activa el sistema glucolítico y se produce una acumulación de iones H+, se distorsiona la concentración de otros iones y provoca una disminución del pH intracelular que disminuye la velocidad máxima de contracción muscular.

Otra parte de los datos obtenidos muestran que no existen diferencias significativas a la hora de utilizar 1, 2 o 3 minutos de recuperación entre series. Una posible causa son los valores de lactato (La+). Martorelli et al., (2015) mostraron que los valores de lactato no fueron significativamente distintos entre los diferentes tiempos de recuperación y la actividad electromiográfica (EMG) tampoco tuvo suficientes diferencias. A demás, Martorelli et al., (2015) también mostraron que no hubo diferencias significativas en la amplitud electromiográfica entre diferentes protocolos. Otra posible razón es el protocolo que se utilizó en un estudio. Nibali et al., (2013) realizaron el protocolo con varias cargas, las cuales aumentaban de 10 en 10 kg y mostraron que utilizando diferentes cargas (en el rango de 0 a 40 kg) no hubo diferencias significativas entre series. Otro factor posible son las variables metabólicas que mostraron algunos sujetos. En el press banca inclinado, Ratamess et al., (2012) descubrieron que parte de la población utilizada experimentó una menor depleción y una mayor recuperación de los niveles de ATP, probablemente a causa de que los sujetos estaban más entrenados en este tipo de fuerza o en cualquier otro entrenamiento de corte anaeróbico. Además tuvieron menores niveles de lactato sanguíneo lo cual puede deberse a

que gastaban menores cantidades de fosfocreatina o que los sujetos que daban valores de lactato más altos tenían un mayor número de fibras rápidas que los de este estudio. También mostraron menores valores de epinefrina, una ratio de intercambio respiratorio inferior y una menor degradación de glucógeno en fibras tipo I, dando lugar a una menor tasa de pérdida de fuerza y una mejor recuperación de la misma y, por tanto, menores porcentajes de pérdida de potencia entre series. Todo esto puede deberse a que los sujetos estaban más entrenados en la fuerza explosiva o que el press banca inclinado implique una menor exigencia muscular y metabólica.

Las discrepancias entre estos datos se pueden deber al protocolo realizado. Nibali et al., (2013) utilizaban series de 3 repeticiones con cargas incrementales de 10 kg por lo que existe una mayor dificultad para alcanzar la fatiga debido a la baja intensidad y al bajo volumen por serie, en cambio Faigenbaum et al., (2008) no modificaban tanto la intensidad y ésta era mayor en cada serie, utilizando un 60% del RM y Hernández-Davó et al., (2016) utilizaron un 40 % RM por lo que acumulaban mayor fatiga tras cada serie. Otro factor que puede influir son las diferencias poblacionales. Martorelli et al., (2015) y Nibali et al., (2013) utilizaron hombres más entrenados en sus estudios, por lo que tienen menores porcentajes de pérdida de potencia debido a una mayor experiencia en este entrenamiento y una mejor adaptación fisiológica. Otro factor que puede influir es el ejercicio utilizado. Martorelli et al., (2015) y Nibali et al., (2013) utilizan la sentadilla, en cambio el resto utiliza mayoritariamente el press banca. Estas diferencias se pueden deber a que el ejercicio de sentadilla implique musculatura más acostumbrada a la carrera y cambios de dirección, lo cual son acciones explosivas y a las que el ser humano está más acostumbrado o que haya una mayor masa muscular implicada.

Algunas limitaciones que presenta esta revisión son la escasez de estudios existentes a cerca del entrenamiento de potencia y de los intervalos de recuperación, en algunos estudios no se conocen los tamaños del efecto (ES) y existen diferencias entre los estudios que pueden llevar a discrepancias entre sus resultados como diferencias poblacionales, en la intensidad y volumen de entrenamiento o en los ejercicios utilizados.

Conclusiones

Tras la revisión bibliográfica realizada sobre los intervalos de recuperación entre series que se deben realizar en el entrenamiento de potencia, en la mayoría de los estudios revisados se extrae la conclusión de que se deben realizar descansos no inferiores a 3 minutos para conseguir una menor pérdida de potencia entre una serie y otra. Por otro lado, parte de la revisión realizada establece que no hay diferencias significativas en la pérdida de potencia al realizar un intervalo u otro de recuperación entre series a la hora de realizar ejercicios de tren inferior, al utilizar bajas intensidades y bajo volumen por serie y al participar sujetos más entrenados y experimentados.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

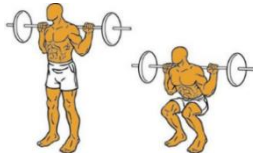

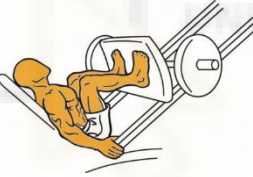

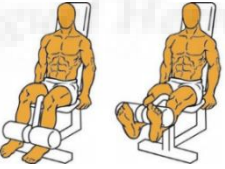
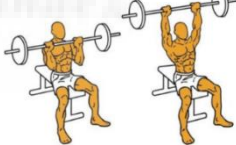
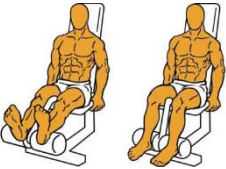
SESIÓN DE ENTRENAMIENTO DE POTENCIA

Duración total: 1h 10 min

- CALENTAMIENTO (5'): movilidad articular y estiramientos balísticos (20"/ejercicio).

Movilidad articular: tobillos en círculos, rodillas adelante y atrás, tronco en círculos, hombros en círculos, codos en círculos, movimientos circulares de muñecas y cuello adelante y atrás y a ambos lados.

Estiramientos balísticos: cadera adelante/atrás y a los lados, con piernas abiertas mano al pie contrario alterno y manos al suelo, rodilla arriba y patada atrás, hombros hacia adelante/atrás alternando derecho e izquierdo.

<p><u>Sentadilla</u></p> <p>3 x 10 repeticiones 1' descanso entre series 60% RM</p>	<p><u>Press banca</u></p> <p>3 x 8 repeticiones 3' descanso entre series 55% RM</p>	<p><u>Prensa</u></p> <p>3 x 10 repeticiones 1' descanso entre series 60% RM</p>	<p><u>Remo con barra</u></p> <p>3 x 8 repeticiones 3' descanso entre series 50% RM</p>	<p><u>Leg extension</u></p> <p>3 x 10 repeticiones 1' descanso entre series 55% RM</p>	<p><u>Press militar barra</u></p> <p>3 x 8 repeticiones 3' descanso entre series 50% RM</p>	<p><u>Leg curl</u></p> <p>3 x 10 repeticiones 1' descanso entre series 55% RM</p>
						

- VUELTA A LA CALMA (5'): estiramientos estáticos y foam roller (15"/ejercicio).

Estiramientos estáticos: cuádriceps de pie, isquiotibiales sentado, aductores sentado, pectoral en pared, espalda en suelo, tríceps de pie y hombros de pie.

Foam roller: gemelos, isquiotibiales, cuádriceps, glúteos, espalda, pectorales y brazos (bíceps/tríceps).

6. BIBLIOGRAFÍA

Ayllón, F. N. (2001). Entrenamiento de la fuerza con pesas: cómo determinar la intensidad del esfuerzo y los diferentes tipos de fuerza a entrenar. *Revista Digital*, 6(29).

Ayllon, F. N. (2004). El volumen en el entrenamiento de fuerza contraresistencia. *Lecturas: Educación física y deportes*, (74), 30.

Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: aplicación al alto rendimiento deportivo* (Vol. 302). Inde.

Brown, L. E. (2008). *Entrenamiento de la fuerza*. Ed. Médica Panamericana.

Cervera, V. O. (1996). Entrenamiento de fuerza para la salud. *Apunts. Educación física y deportes*, 4(46), 94-99.

Faigenbaum, A. D., Ratamess, N. A., McFarland, J., Kaczmarek, J., Coraggio, M. J., Kang, J., & Hoffman, J. R. (2008). Effect of rest interval length on bench press performance in boys, teens, and men. *Pediatric exercise science*, 20(4), 457-469. doi: 10.1123

Fink, J. E., Schoenfeld, B. J., Kikuchi, N., & Nakazato, K. (2017). Acute and long-term responses to different rest intervals in low-load resistance training. *International journal of sports medicine*, 38(02), 118-124. doi: 10.1055

García, R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia*, 2-10.

Hernández-Davó, J.L., Sabido, R., Sarabia, J.M., Fernández-Fernández, J., & Moya, M. (2016). Rest interval required for power training with power load in the bench press throw exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1265-1274. doi: 10.1519

Hernández-Davó, J. L. Botella, J., & Sabido, R. (2017). Influence of strength level on the rest interval required during an upper-body power training session. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(2), 339-347. doi: 10.1519

Martorelli, A., Bottaro, M., Vieira, A., Rocha-Júnior, V., Cadore, E., Prestes, J., ... & Martorelli, S. (2015). Neuromuscular and blood lactate responses to squat power training with different rest intervals between sets. *Journal of sports science & medicine*, 14(2), 269.

Nibali, M. L., Chapman, D. W., Robergs, R. A., & Drinkwater, E. J. (2013). Influence of rest interval duration on muscular power production in the lower-body power profile. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(10), 2723-2729. doi: 10.1519

O'Bryan, S. J., Brown, N. A., Billaut, F., & Rouffet, D. M. (2014). Changes in muscle coordination and power output during sprint cycling. *Neuroscience letters*, 576, 11-16. doi: 10.1016

Pincivero, D. M., Gear, W. S., Moyna, N. M., & Robertson, R. J. (1999). The effects of rest interval on quadriceps torque and perceived exertion in healthy males. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(4), 294.

Ratamess, N. A., Chiarello, C. M., Sacco, A. J., Hoffman, J. R., Faigenbaum, A. D., Ross, R. E., & Kang, J. (2012). The effects of rest interval length manipulation of the first upper-body resistance exercise in sequence on acute performance of subsequent exercises in men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(11), 2929-2938. doi: 10.1519

Ratamess, N. A., Chiarello, C. M., Sacco, A. J., Hoffman, J. R., Faigenbaum, A. D., Ross, R. E., & Kang, J. (2012). The effects of rest interval length on acute bench press performance: the

influence of gender and muscle strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(7), 1817-1826. doi: 10.1519

Samozino, P., Horvais, N., & Hintzy, F. (2007). Why does power output decrease at high pedaling rates during sprint cycling?. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(4), 680-687. doi: 10.1249

Silva, W., Viana, R., Santos, D., Vancini, R., Andrade, M., & de Lira, C. (2018). Profiling rest intervals between sets and associated factors in resistance training participants. *Sports*, 6(4), 134. doi: 10.3390

Tibana, R. A., Vieira, D. C., Tajra, V., Bottaro, M., Willardson, J. M., de Salles, B. F., & Prestes, J. (2013). Effects of rest interval length on Smith machine bench press performance and perceived exertion in trained men. *Perceptual and motor skills*, 117(3), 682-695. doi: 10.2466

