

Monograph

Las Bases Fisiológicas de la Lucha: Implicancias para el Diseño de Programas de Acondicionamiento

William J Kraemer¹, Jason D Vescovi¹ y Patrick Dixon²

¹Human Performance Laboratory in Department of Kinesiology, University of Connecticut.

²Athletic Strength and Conditioning Department, University of Connecticut.

RESUMEN

Mediante un entrenamiento apropiado es posible mejorar el sistema buffer del cuerpo, incrementar la fuerza isométrica y aumentar la fuerza corporal total y la capacidad de potencia de los luchadores en un ambiente de fatiga. Las sugerencias incluidas en el presente artículo constituyen una guía general con la cual diseñar un programa de entrenamiento para la lucha altamente integrado.

Palabras Clave: fuerza isométrica, potencia, lucha, demandas metabólicas

INTRODUCCION

El luchador de la Universidad Estatal de Iowa Cael Sanderson obtuvo un impresionante récord de victorias sin derrotas (159 victorias y 0 derrotas) durante su carrera en la lucha universitaria, que culminó con su cuarto título consecutivo de la Asociación Nacional de Deportes Universitarios (*National Collegiate Athletic Association*) en el campeonato nacional de 2002. Si bien es posible que nunca se vuelva a ver semejante éxito deportivo, la persecución de la excelencia en la mayoría de los deportes con altas demandas fisiológicas debería tener su base en programas de acondicionamiento y entrenamiento de la fuerza efectivos que complementen y mejoren las destrezas técnicas de los luchadores. Aparte de los luchadores genéticamente dotados, para ganar en la lucha se requieren de diversos elementos esenciales que normalmente deben aplicarse bajo condiciones de fatiga, incluyendo altos niveles de fuerza dinámica e isométrica, acondicionamiento aeróbico y anaeróbico, velocidad, flexibilidad y potencia. La complejidad de las demandas de la lucha sugiere la necesidad de un programa de acondicionamiento y entrenamiento de la fuerza altamente integrado e individualizado. El propósito del presente artículo es examinar algunos de los mecanismos fisiológicos de la lucha y ofrecer algunas sugerencias para el diseño de programas de entrenamiento de sobrecargas para luchadores.

Impacto de un Único Combate

Al igual que en otros deportes de combate, la lucha impone un estrés característico sobre el cuerpo (8, 9). Desde un punto de vista metabólico, durante una lucha el equilibrio ácido-base se ve severamente perturbado. Por ejemplo, una lucha estilo libre o de nivel universitario dura entre 6 y 8 minutos (incluyendo el tiempo extra) y puede provocar un incremento en la concentración de lactato sanguíneo hasta 15 y a veces hasta casi 20 mmol/L (5, 6) (Figura 1). En comparación, un test máximo en cinta ergométrica puede provocar un incremento en los niveles de lactato de hasta 10 mmol/L (1). El lactato afectará directamente los mecanismos contráctiles del músculo interfiriendo con las interacciones de los puentes cruzados

de actina y miosina. Por lo tanto, los luchadores deben tener la capacidad de amortiguar la alta acidez muscular y sanguínea para poder manifestar los niveles óptimos de fuerza y potencia tanto durante el entrenamiento como durante la competencia.

La capacidad para tolerar esta perturbación en el equilibrio ácido-básico con los sistemas amortiguadores intracelulares (bicarbonato) y extracelulares (fosfatos) es un fenómeno entrenable. Esto requiere que se realicen entrenamientos de sobrecarga con pausas cortas o entrenamientos fraccionados tradicionales (1, 7). La adaptación característicamente llevará aproximadamente 8 semanas, lo cual demuestra la necesidad de incorporar programas de acondicionamiento en la pretemporada que comiencen durante los meses de verano. También es vital que la musculatura del tren superior sea entrenada de esta manera para así incrementar su capacidad de adaptarse a los dramáticos cambios ácido-base que ocurren durante una lucha.

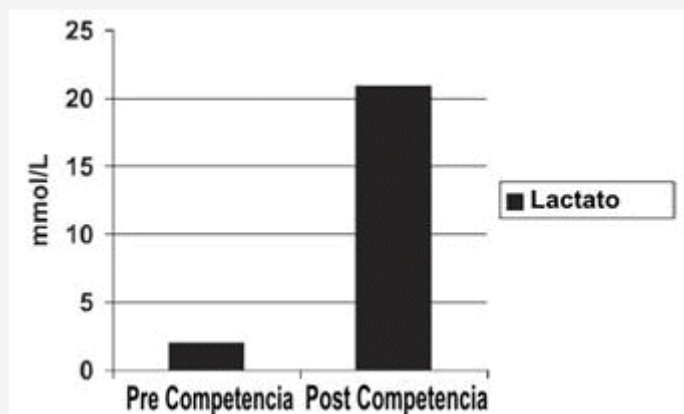


Figura 1. Concentración de lactato sanguíneo antes y después de 5 minutos de lucha estilo libre en luchadores de nivel universitario ($n = 10$). Adaptado de datos de Kraemer et al (6). La concentración de lactato post competencia fue significativamente mayor ($p < 0.05$) que la de reposo.

En un programa de entrenamiento, la inclusión de un protocolo de entrenamiento de sobrecarga con formato de circuito y pausas reducidas a 1 minuto entre las series y ejercicios y con ejercicios para todo el cuerpo (e.g., envión colgante) es una forma de mejorar el estatus ácido-base (7). Se debería programar un período de 4-6 semanas para realizar reducciones progresivas en las pausas. Una vez que se han alcanzado pausas de 60 segundos, se requerirán otras 6-8 semanas para optimizar la capacidad de amortiguación. Desde este punto de vista, el principio de "periodización" tendrá un impacto significativo sobre el diseño del programa para los luchadores. Por ejemplo, el entrenamiento en circuito no mejorará la potencia muscular; sin embargo, si mejorará la capacidad amortiguadora en ejercicios con sobrecarga, lo cual es muy similar a lo que el luchador experimentará durante la competencia. Señalado esto, la fuerza absoluta y la potencia en estado no fatigado, tampoco deben descuidarse durante los programas de entrenamiento de pretemporada o de temporada competitiva. Recuerde que la fuerza es el principal componente de la potencia, por lo tanto la cuidadosa manipulación del desarrollo de la fuerza con el desarrollo de la potencia/resistencia es una prioridad para el éxito en la lucha. Dependiendo del calendario de competencia, estas diferentes capacidades pueden entrenarse en forma combinada en forma diaria o semanal para evitar una reducción significativa en el rendimiento durante el curso de la temporada.

El trabajo total realizado (volumen) puede incrementarse incluyendo circuitos adicionales, o series, en forma secuencial dependiendo de la tolerancia de los atletas al entrenamiento. En otras palabras, una vez que un luchador puede completar dos circuitos con relativa facilidad, se puede adicionar un tercer circuito. Una alternativa podría ser incrementar el volumen en algunos de los ejercicios principales. Si se realiza el circuito en forma de series (i.e., completar todas las series para el primer ejercicio antes de avanzar al siguiente), uno podría ser capaz de monitorear el progreso al observar que se completa un mayor número de repeticiones o series a medida que el cuerpo adquiere mayor capacidad para amortiguar el ácido láctico producido. Debido a que los combates en los cuales hay una gran paridad entre los luchadores se ganan o pierden en los segundos finales con una ráfaga de maniobras explosivas ofensivas y defensivas, se debería considerar la realización de ejercicios de potencia para todo el cuerpo hacia el final de la sesión, lo cual mejorará la capacidad de realizar estos movimientos bajo condiciones de fatiga. No obstante se debería señalar, que este tipo de entrenamientos no debería ser utilizado en principiantes o en individuos que no tienen un buen nivel técnico en los movimientos olímpicos y explosivos. Asimismo, la intensidad (carga levantada) debería reducirse cuando se realizan estos movimientos en estado de fatiga. Por lo tanto, esta alteración del orden de los ejercicios se utiliza con el propósito específico de promover la fuerza y

la potencia luego de provocar una alteración en el equilibrio ácido-base, en individuos de nivel avanzado. Recuerde que estos métodos de entrenamiento pueden ser extremos para algunos individuos; por lo tanto, ante cualquier signo de náuseas o mareos el entrenamiento debería darse por finalizado. Si esto ocurre el atleta debería descansar y debería permitírsele la completa recuperación. Estos síntomas representan una desviación en la progresión del entrenamiento, por lo cual se deberían programar períodos de recuperación ligeramente más largos entre las series.

Impacto de un Torneo

El rendimiento en la lucha y la recuperación luego de torneos que duran varios días ha recibido poca atención por parte de la comunidad científica. Un luchador que llega a las finales o a las "finales B" puede llegar a participar en 3-6 combates en un período de 48 horas. En un particular estudio llevado a cabo con luchadores de elite de nivel universitario (con un equipo clasificado 3ro a nivel nacional) demostró por primera vez que las demandas de un torneo son muy diferentes de las demandas de un único combate y que el estrés se acumula durante el transcurso del torneo (6). Incluso con el rebote en la masa corporal causado por la ingesta de alimentos y fluidos luego del pesaje, la fuerza isométrica y el estatus fisiológico (e.g., concentración de testosterona reducida a niveles observados en adolescentes) sufrieron una declinación en el transcurso de un torneo de dos días de duración. De hecho, para el momento del combate por el campeonato en la tarde del segundo día fue aparente que cada luchador se encontraba en un estado fisiológico reducido y comprometido. Un componente de este problema puede ser la restricción de alimentos y fluidos que todavía se observa entre los luchadores de alto nivel (2, 3). La utilización de diferentes estrategias para la pérdida de peso corporal que permitan el mantenimiento de la masa muscular y corporal parece ser la mejor medida para prevenir la degradación fisiológica y para permitir que los luchadores se desempeñen al más alto nivel desde el punto de vista fisiológico. No obstante, las estrategias de entrenamiento que pueden ser utilizadas para evitar dichos efectos todavía siguen siendo especulativas.

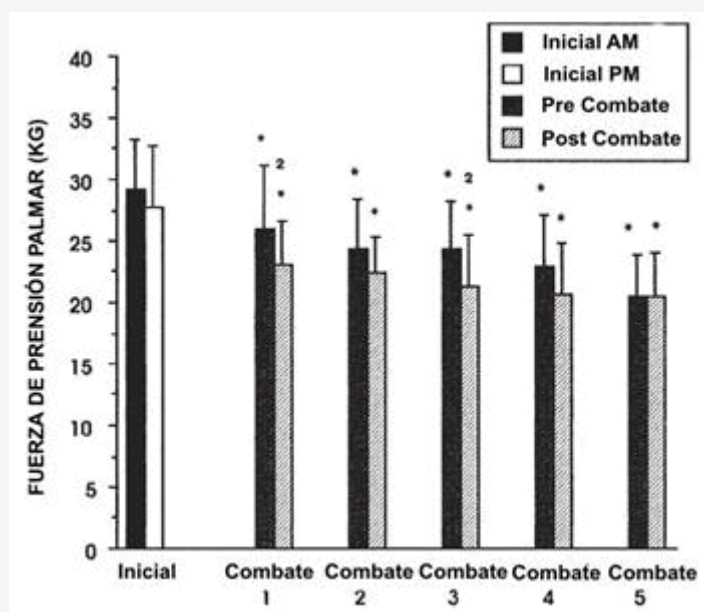


Figura 2. Reducción en la fuerza de prensión palmar durante un torneo estilo libre con 3 combates en el día 1 y 2 combates en el día 2. Adaptado de datos de Kraemer et al (6). Cada combate mostró provocar una reducción en la fuerza de prensión, que continuó reduciéndose y lo cual derivó a que en el combate por el campeonato, combate número 5, no se observaran cambios en la fuerza de prensión entre las mediciones pre y post combate.

Fuerza y Potencia

El éxito en la lucha requiere de altos niveles tanto de fuerza como de potencia; sin embargo, cada luchador tiene un estilo distintivo y por lo tanto pueden utilizarse diversas estrategias que afectarán el diseño de cada programa individual de entrenamiento. Por ejemplo, algunos luchadores pueden realizar varias acciones ofensivas en un corto período de tiempo, mientras que otros pueden ser más defensivos y entretener las acciones de un combate. No obstante, los niveles umbrales de fuerza y potencia corporal total son factores importantes que deben ser utilizados para dar a cada luchador el acondicionamiento de base. La falta de fuerza y potencia puede observarse cuando un luchador falla en su intento de llevar al oponente de regreso al tapiz luego de un intento de escape o es incapaz de finalizar un lance debido a la falta de fuerza

explosiva en sus caderas. Durante estas circunstancias comunes, un luchador necesita exhibir una gran potencia estructural para colocar sus caderas debajo de su oponente y levantarlo del tamiz en forma explosiva. Por lo tanto, en el programa de entrenamiento deben incluirse ejercicios derivados del levantamiento olímpico y levantamientos que tengan como objetivo fortalecer la zona central del cuerpo, y estos deben ser llevados a cabo tanto con cargas máximas como submáximas. El siguiente es un ejemplo de ejercicios que pueden incluirse en un protocolo para el entrenamiento de la fuerza y la potencia:

- Sentadillas
- Estocadas
- Sentadillas laterales
- Saltos desde media sentadilla
- Cargadas de potencia
- Envión colgante desde la rodilla
- Envión colgante desde la cadera
- Cargadas de potencia a una mano (con mancuernas)
- Cargadas de potencia a una pierna (con mancuernas)

La carga para dichos ejercicios debería seguir algún modelo de periodización (1). Es importante que la fuerza de base se mantenga cuando se realiza el entrenamiento de la potencia con cargas ligeras, con aproximación a la máxima producción de potencia mecánica (i.e., 30-45% de una repetición máxima [1RM]). Otro factor importante que debe ser considerado a la hora de diseñar un programa de entrenamiento específico para la lucha es la determinación de el grado de hipertrofia muscular deseado; sin embargo, las ganancias que estén asociadas con el crecimiento normal deberían ser aceptadas. Los atletas que se encuentran en sus primeros años de bachillerato pueden ver afectados sus patrones de crecimiento al momento en que está comenzando la pubertad, especialmente con la combinación de restricción calórica y entrenamiento de sobrecarga, con lo cual hay una mayor degradación que síntesis de proteínas musculares. Por lo tanto el cuerpo técnico (i.e., el entrenador principal, el profesional de medicina deportiva y el preparador físico) deben determinar cuidadosamente y todos los años, la categoría ideal de peso de los atletas jóvenes en lugar de sugerir la participación en la menor categoría posible. Muchos estados han implementado programas de certificación de peso corporal como un intento de reducir este problema en el nivel escolar.

Una investigación reciente ha mostrado que uno tiene la posibilidad de elegir entre un entrenamiento de potencia de "calidad" y un entrenamiento de potencia orientado a la "resistencia". Las series no deberían contener más de 6 repeticiones, y nuestros datos no publicados sugieren que 3 serían las óptimas. De hecho, solo 1 o 2 repeticiones, en una serie de 6, deberían realizarse al o por encima del 90% de la potencia pico. Con cargas menores al 90% se estaría entrenando el componente de resistencia a niveles submáximos de excitación neuromuscular, lo cual podría ser consecuencia de la incapacidad para acelerar la masa que está siendo levantada. Este concepto requiere mayor investigación, especialmente en el contexto de lo que pueden considerarse levantamientos exitosos en estado de fatiga. Por lo tanto, cuando se diseña una sesión de entrenamiento de potencia de "calidad" es importante la comunicación entre los entrenadores para asegurarse que el atleta esté bien descansado; ya que de lo contrario no podrá entrenarse de forma efectiva la capacidad de potencia pico de los luchadores. Por otra parte, si la resistencia a la potencia es el objetivo de una sesión particular de entrenamiento, se deberían determinar apropiadamente las cargas y repeticiones de entrenamiento (e.g., 8-10 RM en 2-3 series) para utilizar en estado de fatiga.

Necesidad de Fuerza Isométrica

Estudios previos han mostrado que la fuerza isométrica se ve comprometida durante un combate y durante el curso de un torneo (6) (Figura 2). Esto se ha observado en la fuerza de prensión palmar y en un test de abrazar-cargar (*bear-hug strength test*), que son componentes importantes de varias llaves en la lucha. La fuerza isométrica es mucho mayor que la producción de fuerza concéntrica y por lo tanto no puede ser entrenada de forma específica con un protocolo de entrenamiento característico (i.e., acciones excéntricas y concéntricas, ejercicios derivados del levantamiento olímpico), aunque con el entrenamiento de sobrecarga ocurre cierto tipo de transferencia debido al agarre de la barra y las mancuernas (1, 4). Por lo tanto, en los programas de entrenamiento para la lucha se deberían incluir acciones isométricas específicas que mejoren la fuerza de prensión palmar así como también la fuerza isométrica del tren superior.

En general se acepta que, para el incremento de la fuerza, las acciones musculares voluntarias máximas (MVMA) son superiores que las acciones voluntarias submáximas isométricas (para una revisión, ver Fleck y Kraemer [1]). La mayoría de los científicos del deporte y de los practicantes utilizan ahora MVMA al 100% durante 3 a 10 segundos. La duración de la acción muscular y el número de acciones musculares de entrenamiento por día muestran una débil correlación con el incremento en la fuerza en comparación con la duración y el número de acciones musculares combinado, lo que indica que el tiempo en que un músculo permanece activado está directamente relacionado con el incremento en la fuerza. Esto también indica que las ganancias óptimas en la fuerza son resultado de un pequeño número de acciones musculares de

larga duración o de un gran número de acciones musculares de corta duración. La especificidad del ángulo articular también debe ser considerada cuando se diseña un programa de entrenamiento para la fuerza isométrica. La fuerza isométrica se desarrollará solo en el ángulo específico en el cual se realiza el ejercicio. Aunque no se puede entrenar cada ángulo articular (ya que esto requeriría mucho tiempo), la cuidadosa selección de posiciones clave asegurará el apropiado desarrollo de la fuerza. Conjuntamente, esta información provee algunos lineamientos para el incremento de la fuerza y la potencia a través de todo el rango de movimiento. Primero, el entrenamiento debería ser llevado a cabo con incrementos en el ángulo articular de 10 a 20 grados. Segundo, la duración total (duración de cada acción muscular × número de acciones musculares) del entrenamiento isométrico por sesión de entrenamiento debería ser prolongada (3-10 segundos y 15-20 acciones por día). Tercero, si las acciones isométricas no pueden llevarse a cabo a través de todo el rango de movimiento, es mejor realizarlas con el músculo en posición alargada en lugar de realizarlas con el músculo en posición acortada. Para incrementar la fuerza isométrica máxima, el programa debería consistir de MVMA realizadas regularmente. Ejemplos de ejercicios isométricos incluyen los siguientes:

- Agarre con el brazo extendido, 15-20 repeticiones al 100%
- Agarres específicos de la lucha, 15-20 repeticiones al 100%

Consideraciones para el Diseño de Programas de Entrenamiento

Un programa para el entrenamiento de la lucha consiste de varios períodos o fases separadas a lo largo de todo el ciclo anual (i.e., descanso activo, fase fuera de temporada, pre temporada, período competitivo). Un plan de entrenamiento periodizado (linear u ondulante) es vital para la recuperación y para alcanzar el pico de rendimiento en el momento apropiado. La lucha posee algunas características únicas que hacen que el diseño del programa de entrenamiento no sea tan sencillo como parece, y entre las que se encuentran la longitud de la temporada (4-5 meses), la frecuencia de las competencias (2-3 por semana) y la optimización de la masa corporal para la competencia a lo largo de varios meses. Sin embargo, se pueden manipular algunas variables del entrenamiento para que se adecuen a las necesidades específicas de cada luchador, dependiendo de la fase en que se encuentre dentro del ciclo anual, de los antecedentes de entrenamiento del atleta y del nivel de competencia (e.g., colegio secundario, universitario, olímpico). A continuación se dan algunos lineamientos para varios métodos de entrenamiento, los cuales pueden ser combinados en un programa cuidadosamente diseñado.

Entrenamiento de Sobrecarga en Circuito

El objetivo principal del entrenamiento de sobrecarga en circuito es desarrollar una mayor tolerancia a las altas concentraciones de iones hidrógeno y de ácido láctico, lo cual subsiguientemente incrementará los mecanismos de amortiguación (*Buffer*). Las variables más importantes para diseñar un entrenamiento en circuito son las pausas y las cargas. Característicamente, las pausas entre los ejercicios pueden comenzar siendo de 90 segundos y progresar hasta 60 segundos o menos en un período de 6-8 semanas. Las cargas necesarias para provocar el estrés fisiológico deseado estarán en el rango de las 10-15 repeticiones. El número de circuitos realizados dentro de una sesión de entrenamiento dada (i.e., 2-5) o en una semana en particular (i.e., 2-3) estará determinado por la fase de entrenamiento así como también por los antecedentes de entrenamiento de cada luchador en particular. La capacidad para amortiguar los cambios en la acidez es vital para el rendimiento en la lucha, y el entrenamiento en circuito puede ayudar a que el luchador se prepare fisiológicamente para dichas condiciones que ocurrirán durante la competencia. Un ejemplo de un protocolo de entrenamiento en circuito puede ser el que se muestra a continuación:

- Sentadilla o prensa de piernas
- Press de banca (inclinado)
- Peso muerto con rodillas extendidas
- Press de hombros con mancuernas
- Estocadas (diversos ángulos articulares)
- Tirones en polea
- Elevaciones de talones
- Remo sentado
- Desarrollo del núcleo
- Curl de bíceps
- Tirón colgante y envión colgante

Entrenamiento de la Fuerza

En muy pocos deportes es importante la necesidad de contar con altos niveles de fuerza corporal total como en la lucha. La habilidad para empujar, tirar y estabilizar con el tren superior y el tronco y de realizar levantamientos con el peso corporal de un competidor utilizando las piernas, son movimientos que ocurren regularmente durante los 6 minutos que dura un

combate. Por lo tanto, el desarrollo de la fuerza debería incluir una variedad de ejercicios que mejoren estas destrezas. También es importante recordar que se deberían incluir ejercicios tanto unilaterales como bilaterales. En comparación con el entrenamiento en circuito, los períodos de recuperación son más prolongados (2-4 minutos) y además se requieren mayores cargas (6RM o menos). Los ejercicios multiarticulares son necesarios para el desarrollo de la fuerza en una multitud de movimientos integrales de la lucha y deberían ser realizados con acciones en diversos planos de movimiento. No todos los ejercicios que se mencionarán a continuación pueden utilizar cargas de 6RM y debería considerarse la posibilidad de adicionar repeticiones adicionales para el desarrollo de la fuerza. A continuación se dan algunos ejemplos de ejercicios que se pueden incluir para el desarrollo de la fuerza:

- Pecho: press de banca, press de banca inclinado, press de banca declinado
- Espalda superior: tirones en polea, dominadas, remo
- Espalda inferior: buenos días, peso muerto, estocadas, hiperextensiones, sentadillas, estocadas laterales.
- Isquiotibiales: peso muerto con rodillas extendidas, flexiones de rodilla en posición de pie
- Brazos: curl de bíceps, extensiones de codo, flexiones de muñeca.

Entrenamiento de la Potencia

Escapar de una retención o un lance Greco-Romano son solo dos ejemplos de movimientos explosivos que componen el deporte de la lucha. Por lo tanto, el desarrollo de la potencia también demandará una significativa proporción de tiempo. Aquí también nos debemos concentrar en la utilización de ejercicios multiarticulares; sin embargo, el objetivo aquí es mover la masa lo más rápidamente posible. Las repeticiones pueden estar en el rango de 1-6 (promedio de 3-4 repeticiones) con cargas de entre el 30-40% de 1RM para una alta carga mecánica hasta mayores porcentajes (60-85% de 1RM) para mejorar la producción de potencia a mayores niveles de fuerza. Las pausas deberían ser lo suficientemente prolongadas como para permitir la total recuperación (3 o más minutos), y de manera tal que los atletas estén listos para volver a realizar un esfuerzo máximo. Los ejercicios fundamentales para este tipo de entrenamiento son los ejercicios derivados del levantamiento olímpico (i.e., envión, arranque, tirones) pero también se pueden utilizar movimientos no tradicionales tales como saltos desde media sentadilla con carga, arranque a una pierna o envión a un brazo.

Entrenamiento Pliométrico

Conjuntamente con el desarrollo de la potencia utilizando los ejercicios derivados del levantamiento olímpico, los ejercicios pliométricos pueden adicionar otra dimensión para la mejora de los movimientos dinámicos utilizados en la lucha. Aunque la intensidad del entrenamiento pliométrico no ha sido claramente establecida en la literatura científica, la progresión del entrenamiento debe hacerse desde los ejercicios más sencillos (e.g., saltos con pies juntos en el lugar) hasta los más difíciles (e.g., saltos a una pierna con rotación). Similarmente a la ejecución de ejercicios derivados del levantamiento olímpico, los ejercicios pliométricos deben ser realizados con un esfuerzo máximo. Es importante recordar que el incremento en el número de repeticiones en una serie no es la manera más apropiada de variar la carga de entrenamiento, ya que la potencia o velocidad del movimiento puede verse reducida. Por lo tanto, se recomienda planear cuidadosamente la utilización de altas repeticiones y hacerlo solo cuando el objetivo sea entrenar la resistencia a la potencia. Existen ejercicios pliométricos tanto para el tren superior como para el tren inferior, los cuales beneficiarán el rendimiento del luchador. Algunos de estos ejercicios incluyen:

Tren superior: ejercicios con balones medicinales tales como, pase de pecho, lanzamiento hacia arriba y adelante, lanzamientos hacia atrás, flexiones de brazos pliométricas.

Tren inferior: saltos en el lugar, rebotes

Núcleo: pasar por arriba y debajo de una valla o sogas, tirones dinámicos con bandas elásticas, lanzamientos utilizando las caderas.

Prevención de Lesiones y Entrenamiento Isométrico

Los tobillos, rodillas, espalda, hombros y cuello son los sitios característicos de lesión en la lucha. Aunque muchos de los ejercicios prescritos para el entrenamiento de la fuerza en la lucha pueden cubrir ciertos aspectos en la prevención de lesiones, se deberían adicionar ejercicios específicos para cubrir algunas debilidades específicas. La carga puede ser variable (de moderada a ligera); sin embargo, se debe tener cuidado cuando se ejerciten estas áreas del cuerpo. Algunas sugerencias son las siguientes:

- Ejercicios para el manguito rotador
- Ejercicios para el cuello
- Ejercicios de estabilidad y flexibilidad para el núcleo
- Ejercicio de abrazar/cargar en forma isométrica

- Ejercicios de prensión palmar isométrica
- Ejercicios de escalada con cuerdas.

REFERENCIAS

1. Fleck, S.J., and W.J. Kraemer (2004). Designing Resistance Training Programs (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics pp.1-375
2. Horswill, C.A (1994). Physiology and nutrition for wrestling. D.R. Lamb, H.G. Knuttgen, and R. Murray, eds. Indianapolis: Benchmark Press, pp. 131-179 *Physiology and Nutrition for Competitive Sport*
3. Horswill, C.A (2000). of wrestling. In: Exercise and Sport Science Physiology. . W.E. Garrett Jr. and D.T. Kirkendall, eds. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins pp. 954-965
4. Kanehisa, H., and M. Miyashita (1983). Effect of isometric and isokinetic muscle training on static strength and dynamic power. *Eur. J. Appl. Physiol.* 50:365-371
5. Kraemer, W.J (1982). The physiological basis for conditioning in wrestling. *Natl. Strength Cond. Assoc. J.* 4(3):49
6. Kraemer, W.J., A.C. Fry, M.R. Rubin, T. Triplett-McBride, S.E. Gordon, L.P. Koziris, J.M. Lynch, J.S. Volek, D.E. Meuffels, R.U. Newton, and S.J. Fleck (2001). Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Med Sci Sports Exerc.* 33(8):1367-1378
7. Kraemer, W.J., B.J. Noble, B.W. Culver, and M.J. Clark (1987). Physiologic responses to heavy-resistance exercise with very short rest periods. *Int. J. Sports Med.* 8:247-252
8. Webster, S., R. Rutt, and A. Weltman (1990). Physiological effects of weight loss regimen practiced by college wrestlers. *Med. Sci. Sports Exerc.* 22(2):229-234

Cita Original

William J.Kraemer; Jason D.Vescovi; and Patrick Dixon. The Physiological Basis of Wrestling: Implications for Conditioning Programs Nacional Strength and Conditioning Association 26(2): 10-15 (2004)