PubliCE, (PubliCE) 2001

Research

La Pliometría Asistida

Edgardo J Mazzeo[1]

[1]*Instituto del Profesorado en Educación Física. Córdoba, Argentina.*

RESUMEN

Palabras Clave: saltos pliométricos, multisaltos, ciclo estiramiento acortamiento, potencia de miembros inferiores,

INTRODUCCIÓN

En el año 1985 buscando nuevas formas de trabajo que mejoren la fuerza explosiva y considerando algunos autores, fundamentalmente V. V. Kuznetsov , que propone la mejora de los “sutiles enlaces reflejos condicionados”, entre otros métodos, con ejercicios desarrollados con pesos menores que los de competencia, evitando que el gesto deportivo se vea afectado, como así también métodos de desarrollo de la velocidad máxima a través carrera asistida con una soga elástica etc., y pensando en la necesidad de mejorar la coordinación intermuscular en el salto, surge la pregunta: ¿Cómo aplicar estos métodos con la pliometría?, ¿Cómo trabajar los saltos con menos pesos que el propio?.

Como respuesta al párrafo anterior, se tomó una atleta de sexo femenino, saltadora en alto de 18 años de edad y se realizó la siguiente experiencia:

- Primero se evaluó un **saltar alcanzar** que dio como resultado 52 cm. teniendo como mejor registro anterior 53 cm.
- Se procedió a realizar una sucesión de saltos verticales en los cuales la atleta se tomaba de un extremo de una soga elástica con las manos apoyadas sobre el pecho y el otro extremo fijo. Con la soga tensada lo suficiente, ejecutó 3 series de 6 saltos en extensión en el lugar con 2' de recuperación entre series.
- Luego de un descanso prudente (5' aproximadamente) se realizó una nueva evaluación en la cual el resultado fue de 55 cm. superando su mejor evaluación.

Esta experiencia con buenos resultados aparentes, se lo denominó **“Pliométricos asistidos”**.

El trabajo se generalizó y fue puesto en práctica por distintos atletas federados de mediano rendimiento. Desde entonces se ha buscado con insistencia bibliografía sobre trabajos parecidos o de similares características pero la búsqueda no había dado resultados positivos. Luego de dialogar con distintos entrenadores de todo el mundo a través de e-mail e Internet y revisar todo tipo de bibliografía al alcance referente a pliometría, recién en el año 1998 conversando con la Atleta Andrea Ávila (Campeona Sudamericana de salto en largo y triple), comenta que la saltadora en largo Rusa está realizando trabajos similares sin entrar en detalles, posteriormente con la llegada de un evaluador de Alemania al CEDEM (Centro de Evaluación Deportiva de la Municipalidad de Córdoba), se le consultó sobre el tema y manifestó que tenía conocimientos que en Alemania del Este se había estado trabajando con algo parecido buscando mejorar no solo las 2 décimas sino las 1,8 décimas en el contacto pliométrico, pero que tenia entendido que no había dado resultados positivos significativos.

Todo esto llevó a la necesidad de profundizar el trabajo con una investigación al respecto y la misma sirvió como trabajo final para la licenciatura en Educación Física de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

RESUMEN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Pregunta problema

¿Existen diferencias significativas en el desarrollo de la Fuerza Explosiva en el salto, entre los trabajos de entrenamientos con Pliometría Asistida y Pliometría Común?.

FUNDAMENTOS

A fines del 98 se accede por primera vez a bibliografía que trata el tema y en el libro “La Pliometría” de Gilles Cometti muestra la experiencia de Viitassalo y que llama “Saltos Aligerados”, en el mismo plantea a través de un trabajo de investigación la siguiente experiencia:

Viitassalo tomo 5 grupos:

- Un grupo trabajaba 75% en Excéntrico y 25% en Concéntrico.
- Un grupo trabajaba 50% en concéntrico y 50% en excéntrico.
- Un grupo solo trabajaba concéntricos
- Un grupo trabajaba en saltos.
- Un grupo trabajaba en saltos aligerados.

Tomó tres Test:

- Fuerza máxima concéntrica
- Velocidad de desarrollo de la fuerza.
- La mejora en el “Detenete”

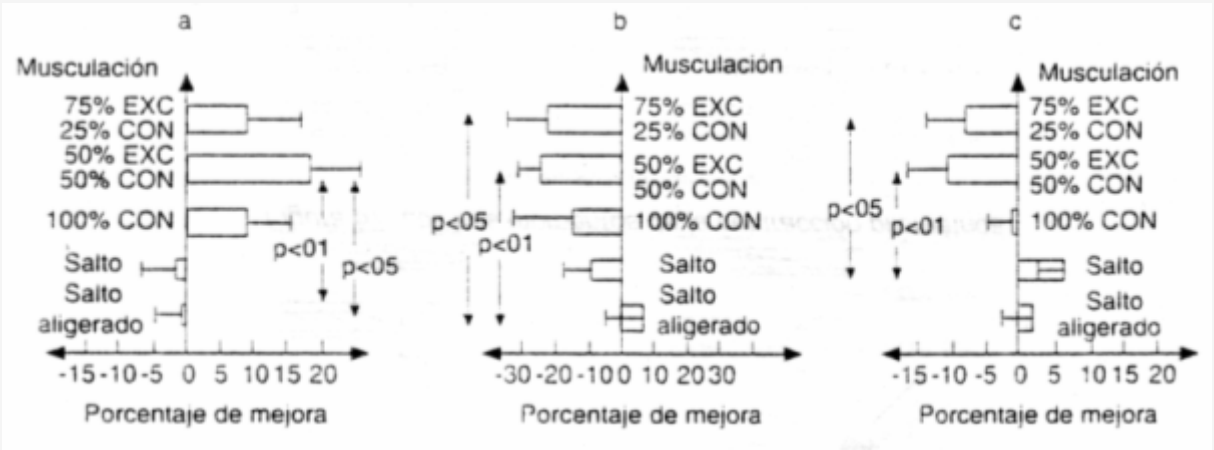


***Figura 1**. Grafico de la experiencia de Viitassalo.*

Como resultado de la experiencia pudo demostrar que el trabajo aligerado es el mas conveniente para el desarrollo de la fuerza máxima.

Pero no hay precisiones sobre la carga o porcentaje a aligerar del deportista.

En el trabajo propuesto por Viitassalo publicado por Giles Cometti en el libro “La Pliometría”, no define las condiciones del salto pero a través de un dibujo muestra la forma de ejecución (El sujeto tomado a la cintura con sogas elásticas, ver Figura 2) y según el trabajo publicado por Bosco[1] la reducción del peso variaría en un rango entre 49 y 214 N sin especificar si hay alguna condición especial para cada individuo.



***Figura 2**. Saltos aligerados de Viitassalo.*

Sin entrar en detalles fisiológicos, el proceso pliométrico que se basa en una acción excéntrica-concéntrica del músculo parte desde las miofibrillas, en las proteínas contráctiles (actina-miosina) en el sarcómero . El trabajo asistido debería permitir una acción excéntrica mas suave provocando que en el estiramiento brusco previo de los enganches de miosina se fijen a la actina en forma menos traumática y por lo tanto más efectiva. Precisamente se ha tratado de buscar que la reducción de peso sea tal que permita que el alumno siga manejando el movimiento; que solo sea "ayudado" y no arrastrado por la soga elástica evitando de esta manera que el gesto mecánico se vea perjudicado. Esta acción negativa o contracción excéntrica[2] provoca dolores musculares y micros desgarros a nivel de la miofibrilla y el trabajo asistido colabora en el control excéntrico favoreciendo en forma efectiva a la posterior acción concéntrica del músculo.

MATERIAL Y METODOS

Tipo de Estudio

El presente trabajo está basado en un estudio de tipo Cuasi-experimental, en el cual se desarrolla la potencia del tren inferior a través de trabajos pliométricos comunes y asistidos, tomando como unidad de análisis la capacidad de salto.

Universo y Muestra

Para el trabajo se convocó a alumnas (sexo femenino) del IPEF (Instituto del Profesorado en Educación Física) de la Ciudad de Córdoba, que cuenta con una población total de 1200 alumnos aproximadamente de los cuales 650 son de sexo femenino, con la salvedad que, quien participe no debía estar entrenando o realizando alguna actividad física específica (extra al Instituto) durante el desarrollo de la investigación. Las alumnas se anotaron voluntariamente con el conocimiento previo del trabajo a realizar y objetivos propuestos. El grupo de trabajo se conformó con 36 alumnas entre 18 y 25 años de edad.

Instrumentos y Procedimientos

Se presentaron 36 alumnas de las cuales 24 realizaron el entrenamiento y 12 quedaron como grupo testigo.

El trabajo se distribuyó en tres mesociclos de 4 semanas cada uno, el primer mesociclo como diagnóstico y en la 4ª semana de cada período se tomaron evaluaciones utilizando el siguiente test:

Saltar Alcanzar[3]: (S-A) El alumno se parará con su perfil hábil al costado de una pizarra (ver material y métodos) y elevando su mano marcará el punto mas alto que pueda tocar en forma natural con los dedos. A continuación realizará una flexo-extensión de piernas sin desplazamiento y con un salto tratará de tocar la pizarra en el punto mas alto posible, el movimiento de brazos es libre y natural, puede acompañarse con un balanceo. Se anotará la distancia que haya dejado sobre la pizarra entre la marca dejada de pie y la mejor de dos intentos realizada con el salto medidas en cm. enteros y perpendicular a la línea horizontal.

Se evaluó con la participación de brazos[4] o sea con contramovimiento por que se considera que el trabajo busca por sobre todo una mejora en la coordinación intermuscular y el salto sin la participación de brazos limita mucho y evalúa por sobre

todo la coordinación intramuscular.

Previo al comienzo del trabajo se realizó un primer test de Saltar Alcanzar (sa)d (evaluación diagnóstica), que fue realizado por todas las alumnas participantes incluso un grupo testigo el cual no ejecutó posteriormente el trabajo de desarrollo.

El programa tuvo una duración de 12 semanas, divididos en tres mesociclos, con una frecuencia semanal de 3 sesiones, y una duración de 45 minutos cada una, llevada a cabo en las instalaciones del IPEF, en el horario del mediodía 12 hs. 15' para facilitar la presencia de alumnos del turno mañana que salen a las 12 hs. y del turno tarde que entran a las 13 hs. 30'. Comenzando el 1º mesociclo el 10 de agosto al 4 de septiembre, el 2º desde el 7 de septiembre al 2 de octubre y el 3º meso desde 4 de octubre hasta el 30 de octubre . En el primer mesociclo se realizó un trabajo nivelador común a todos los alumnos, el cual sirvió para aprender los distintos tipos de saltos a realizar y prepararlos para el trabajo siguiente buscando una buena adaptación a las cargas.

Las evaluaciones fueron tomadas por el mismo evaluador en todas las ocasiones para evitar errores o alteraciones en el procedimiento.

Cada sesión de trabajo comprendió:

a) Una entrada en calor común a los dos grupos de 20 minutos. (trote, movilidad articular, acondicionamiento general, etc.)
b) Una segunda etapa de desarrollo específico de la capacidad de salto de 20 minutos con los respectivos programas de entrenamiento.
b1) Multisaltos verticales utilizando vallas en una cantidad que no supere los 100 saltos por sesión, en series con un máximo de 5 saltos por vez, con diferentes tipos de saltos (con un pie, dos o combinando).
b2) Multisaltos asistidos, utilizando 2 equipos de sogas elásticas enganchadas en el techo del gimnasio cubierto (Gancho de anillas) y realizando la misma cantidad de saltos que los anteriores, sin obstáculos y con variantes similares.
c) Para finalizar, 15 minutos de actividad física general, que comprenden trabajos aeróbicos, cuestas, tribunas o velocidad, incluyendo un trabajo para permitir una mejor regeneración muscular.

Una vez realizada la evaluación diagnóstica se separaron los grupos en tres en forma aleatoria, tratando de determinar que los niveles no establezcan diferencias significativas entre sí:

- El Grupo "**A**": Multisaltos o Pliométricos asistidos.
- El Grupo "**B**": Multisaltos o Pliométricos verticales.
- El Grupo "**C**": Grupo testigo, realizó la primera y última evaluación

Para la valoración se compararon las medias (s-a) en cm. de la diferencia entre la primera evaluación [(s-a) d] y la última evaluación [(s-a) f], a través del análisis de varianza de los grupos que experimentaron las distintas formas de entrenamiento de la capacidad de salto y el grupo testigo.

Instrumentos

El trabajo se llevó a cabo en las instalaciones del IPEF, sito en la Av. Poeta Lugones 447 del Barrio Nueva Córdoba, contando con tres salones cubierto, dos de ellos con piso de parquet, Campo y Pista de Atletismo entre otras instalaciones.

Para la realización del trabajo se utilizaron los siguientes elementos:

Pliométricos verticales

- Bases de vallas de atletismo sin la madera limitando la altura con una bandita elástica hecha con recortes de cámaras de bicicletas cortadas en aros y encadenadas, para darle mas flexibilidad y evitar caídas en caso de engancharse. La altura estuvo determinada por el 80% del promedio logrado por el grupo en el saltar alcanzar.
- Se utilizaron 10 vallas distribuidas en dos grupos de 5 vallas.

Pliométricos asistidos: (Figura 3)

- Un arnés construido con una cinta para cinturón de seguridad de automóviles de 5 cm. de ancho que toma a las alumnas por las axilas.
- Dos gomas tipo suero de 20 x 10 mm. de diámetro con un largo de 1 m la cual se toma en ambos extremo a un enganche de hierro de 8 mm en forma de triángulo, utilizando 5 cm. de cada lado para su fijación con hilo de nylon, quedando un largo efectivo de elasticidad de 90 cm.
- En un extremo de la goma se toma al arnés y en el otro a una soga rígida la cual cuelga de un lugar fijo y alto

(ganchos para anillas). La soga rígida preferiblemente de cáñamo para evitar la elasticidad propia que tienen las sogas de nylon.
- Balanza tipo baño que permita reconocer las variables de peso a medida que se tense la soga.

Evaluaciones

- Chapa de un largo mínimo de 1,50 mts. x un ancho de 50 cm pintada de negro mate, colocada sobre una pared a una altura tal, que la alumna mas baja llegue sin exigirse a tocar la superficie cubierta con tiza blanca preferiblemente.
- Cinta métrica de 2 mts. de material rígido (acero), graduada en cm.
- Planillas para recolección de datos con la siguiente tabulación:

APELLIDO Y NOMBRES	NAC.	PESO	TALLA	EV 1	EV 2	EV 3	OBS.

***Tabla 1**. Tipo de planilla para recolección de datos.*

Los pliométricos asistidos se realizaron en un salón el cual posee piso de parquet y ganchos para colgar anillas, los cuales se utilizaron para colgar dos equipos de sogas para asistidos.

Procedimientos

Se les insistió a las alumnas en cuanto al menor tiempo de contacto posible y un mínimo en la flexión de las rodillas buscando la máxima altura en cada salto.

Forma de ejecución de los pliométricos asistidos

Como primera medida se coloca la soga rígida soportada por un gancho en el techo, o cualquier lugar alto que permita soportar al atleta, se toma el peso del mismo en la balanza, luego con el arnés colocado en las axilas del alumno, se tensa la soga hasta que el alumno marque en la balanza el 30 % menos de su peso original, por ejemplo: marca en la balanza 100 kg., se tensa la soga hasta que marque 70 kg., (en la soga rígida se coloca una cinta o marca que determine cuanto hay que tensar para no volver a realizar el mismo procedimiento cada vez que trabaje) (Figura 3).

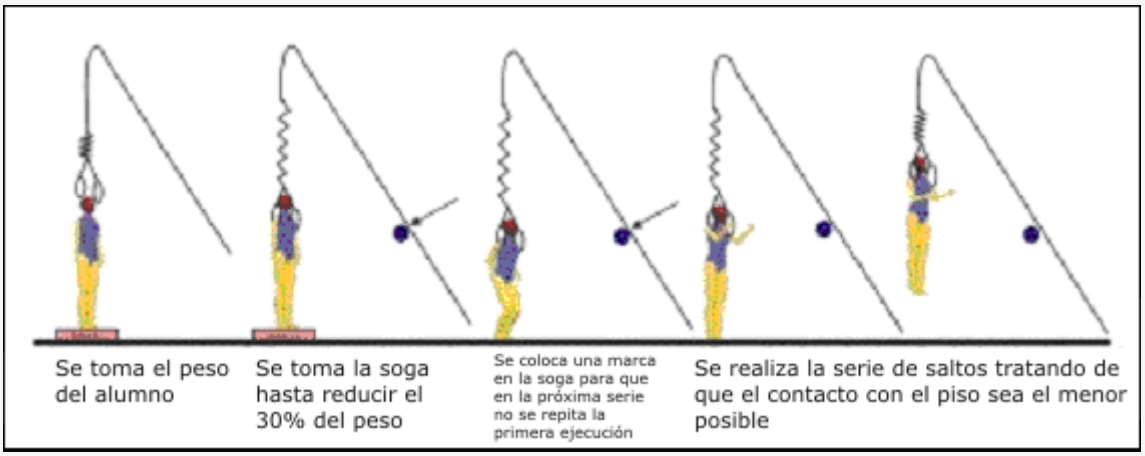


***Figura 3**. Representación de la ejecución de los pliométricos asistidos.*

La quita del 30% del peso fue tomada en conformidad con los alumnos, tratando de que la tensión de la soga ayude pero no demasiado, o sea que el alumno sienta una ayuda pero no se sienta arrastrado por la soga elástica de manera que no altere la ejecución técnica del ejercicio.

Una vez determinada la tensión de la soga se comienza el trabajo que consiste en realizar una sucesión de saltos verticales buscando la máxima altura posible y que el contacto con el piso tenga el menor tiempo posible.

Los pliométricos verticales comunes se realizaron en el campo de atletismo para aprovechar los espacios con césped por su consistencia y mejor amortiguación. Se trabajaron en dos grupos divididos según los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica para determinar la altura a colocar la soga elástica en las vallas (80 %). Promedio de un grupo de 38,30 cm altura de las vallas 30, 6 cm y el otro 45,67 cm altura 36,60 cm. Se les pidió a las alumnas que traten de evitar la flexión de rodilla para que el salto sea lo más pliométrico posible (o sea con el menor contacto) y es por eso la altura tan baja.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Descripción

Para el tratamiento estadístico, se utilizó el test de Saltar Alcanzar como único medio de análisis del rendimiento obtenido por las alumnas durante el desarrollo del trabajo. Se computaron los datos obtenidos en la evaluación Diagnóstica y la Evaluación Final, estableciendo diferencias y desvío estándar.

Resultados obtenidos

La tabla 2 presenta los resultados obtenidos por los grupos “A”, “B” y “C” en los test de saltar alcanzar diagnóstico y final.

	P. Asistido			*P. Vertical*			*G. Testigo*		
	(sa)d	*(sa)f*	*DIF*	*(sa)d*	*(sa)f*	*DIF*	*(sa)d*	*(sa)f*	*DIF*
1	44	45	1	49	51	2	43	44	1
2	39	41	2	35	37	2	44	42	-2
3	46	49	3	46	46	0	43	43	0
4	45	47	2	40	41	1	43	44	1
5	42	45	3	37	38	1	46	45	-1
6	48	50	2	39	38	-1	39	40	1
7	45	44	-1	50	50	0	35	33	-2
8	42	44	2	44	47	3	49	48	-1
9	46	49	3	43	42	-1	41	41	0
10	50	54	4	40	42	2	44	44	0
11	38	42	4	42	42	0	41	42	1
12	41	44	3	39	41	2	50	49	-1
Promedio	**43.83**	**46.17**	**2.3**	**42**	**42.9**	**0.92**	**43.2**	**42.9**	**-0.25**
Desv. Est.	**3.56**	**3.74**	**1.4**	**4.61**	**4.62**	**1.31**	**4.09**	**4.08**	**1.14**

Tabla 2. *Resultados obtenidos en las evaluaciones* ***Diagnóstica (sa)d y Final (sa)f*** *. Media y Desvío Estándar.*

Para el análisis estadístico se utilizo el análisis de varianza con un índice $\alpha = 0.05$ y con referencia al desvío estándar según podemos observar en la Tabla 2 para la determinación de Diferencia Significativa.

CONCLUSIONES

El trabajo con pliométricos asistidos ha demostrado en esta oportunidad que la diferencia entre el trabajo asistido y multisaltos verticales es significativa y es un método válido para el desarrollo de la potencia del tren inferior. Es un buen trabajo complemento y se considera que no puede ser único y que en la suma de métodos busca la parte fina, la puesta a punto del atleta.

Actualmente, se está trabajando, no solo con saltos acangurados en el lugar, también se realizan trabajos con drop jump asistidos y los resultados son muy positivos, dado no solo en las evaluaciones, mas aún en los resultados deportivos.

REFERENCIAS

1. Bosco, Viitassalo, Komi and Luhtanene (1982). Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during strech-shortening cycles exercise. *No Disponible*
2. Litwin, Julio y Fernandez, Gonzalo (1990). Evaluaciones y Estadísticas Aplicadas a la Educación Física y el Deporte. *Editorial Stadium. Buenos Aires*
3. Belli A. And Bosco C (1992). Influencia del Ciclo de Estiramiento Acortamiento en el Comportamiento Mecánico del Triceps Sural Durante el Salto. *Universidad de Jyväskylä*
4. Battista, E. Y Vives J (1983). Fuerza y Flexibilidad Muscular. *Editorial Stadium. Buenos Aires*
5. Biro, Juan Carlos (1984). Apuntes de Entrenamiento. *Buenos Aires. Argentina*
6. Bosco, Carmelo (1991). Aspectos Fisiológicos de la Preparación Física del Deportista. *Editorial Paidombro. España*
7. Braillon, M. G (1986). El Sistema nervioso Central. *Editorial Alambra*
8. Coll Benejam, Jaime y Vinuesa Lope, Manuel (1984). Tratado de Atletismo. *Editorial Hijos de E. Minuesa S. L. España*
9. Cometti, Gilles (1998). La Pliometría. *Editorial Inde. Barcelona*
10. Corraze Jacques (1988). Las bases Neurofisiológicas del Movimiento. *Editorial Paidotribo. Barcelona*
11. Di Santo, Mario (1997). Flexibilidad. *Veronesi Impresiones. Córdoba*
12. Fox, Edward (1984). Fisiología del Deporte. *Editorial Panamericana. Buenos Aires*