

Research

Empleo de un Programa de Minitramp para la Mejora de la Velocidad de Carrera y el Salto Vertical, con bajo Riesgo de Lesión en Niños

Claudia A Barros y Eduardo H Farías

RESUMEN

La importancia de este estudio radica en la posibilidad de elaborar programas para la mejora del salto vertical y de la velocidad con bajo impacto y sin aparición de lesión. Para esta investigación se tomaron un grupo estímulo y un grupo control de 30 niños, cada uno con edades entre 5 y 7 años (mixto) de una escuela pública de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se llevaron a cabo dos tests: para el salto vertical el test de saltar y alcanzar y la velocidad fue tomada sobre 20 mts. con partida a pie firme. Fueron comparados con un test para muestras pareadas para la variable salto y para la variable velocidad en cada grupo (significación del 5%), y un test de diferencia de medias para dos muestras poblacionales de igual tamaño de dos distribuciones normales independientes con varianza desconocida pero igual tanto para el salto como para la velocidad. (significación del 5%). Se encontró un incremento en el grupo estímulo de la variable salto y la variable velocidad (significación del 5%). En cuanto a la comparación entre ambos grupos resultó que el grupo estímulo logró un salto promedio (significación del 5%) superior al salto promedio del grupo control, y con respecto a la velocidad el grupo estímulo logró igualar la velocidad del grupo control.

Palabras Clave: impacto, niñez, entrenamiento, fuerza, coordinación, miembros inferiores

INTRODUCCION

En el mundo actual del entrenamiento deportivo se observa que las edades de iniciación en las distintas actividades son cada vez más precoces y que se transfieren además, sistemas de trabajo de adultos a niños sin respetar sus procesos evolutivos.

Desde nuestra experiencia como entrenadores de gimnasia artística, observamos ventajas con respecto al empleo del minitramp desde el punto de vista empírico, que decidimos comprobar a través de investigaciones sistemáticas para el salto vertical y la velocidad.

Tanto para uno como para la otra se emplean programas de entrenamiento que son bastante estresantes para el cuerpo y

producen inflamación o dolor, situación que esta planteada en edades cada vez más tempranas. "Desafortunadamente el salto en forma repetitiva puede conducir a una lesión por acumulación de impactos en el aterrizaje" (Dufek and Bates, citado por Ross & Hudson 1991). Por otra parte "Observaciones clínicas realizadas por varios años sugieren que la dureza de las superficies de carrera o juego son un factor que proporciona stress en las extremidades inferiores en los deportes" (Washington 1978, Mc. Mahon y Greene 1979, Seales 1983, citados por L. Micheli, 1996 en O. Bar-Or, THE CHILD AND ADOLESCENT ATHLETE).

Sin embargo el salto repetitivo en minitramp minimiza el trauma del aterrizaje y reduce el riesgo de lesión.

Podemos considerar que el minitramp genera una actividad pliométrica de bajo impacto. "El método pliométrico es una forma específica de la preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y de la capacidad reactiva del sistema muscular" (Y. Verkhoshansky 1999)

El minitramp ofrece además, un elemento fundamental para el trabajo con niños y es la motivación y alegría que provoca su sola presentación. Wallon (1982 pag. 120) afirma que el movimiento es una fuente de impresiones agradables por las sensaciones que produce en el aparato vestibular, muscular y articular produciendo una exaltación de los gestos con emisión de sonidos "la alegría nace con la facilidad de los movimientos". La interacción con las superficies elásticas provoca una experiencia placentera que involucra sensaciones en todo el cuerpo, habilitando e incrementando la confianza en sus propias posibilidades. No es menos cierto que deben tomarse precauciones importantes en relación a la seguridad (tal como lo expresa la Academia Americana de Medicina del deporte). Salvando esta contingencia, este aparato puede aportarnos a los profesores de Educación Física y entrenadores deportivos, una herramienta de trabajo interesante, que además apunta al desarrollo de la coordinación, el equilibrio y la orientación del cuerpo en el espacio (J. G. Siu, 1987).

Ross y Hudson (1997) sostienen que el minitramp es un aparato efectivo para mejorar la altura en el salto vertical y mejorar la técnica individual. Por su parte E. Kiphard (1976) plantea "la importancia del trampolín para reducir y eliminar las insuficiencias de coordinación e incoordinación. Nos permite lograr, dentro de un solo ejercicio cíclico, una continua alternancia entre excitación conciente, de motricidad gruesa y altamente dinámica, a cargo de la corteza cerebral y procesos direccionales inconscientes, de motricidad fina y funcionamiento reactivo y reflejo, guiados por el tallo cerebral".

En función de la evolución de la capacidad de velocidad en niños y su necesidad de trabajarla en edades tempranas, sobre todo en algunas disciplinas deportivas, es que surgió la inquietud de analizar la relación entre los saltos en minitramp y la velocidad de carrera. Según Meinel-Schnabel (ed. 1997) recién entre los 5 y 6 años de vida se pueden comprobar aumentos anuales marcados de los componentes de la velocidad (reacción, velocidad de movimiento y velocidad de acción). Encontrando diferencias significativas entre los niños entrenados y los no entrenados.

El propósito de este estudio es testear en edades tempranas la eficacia de un programa de saltos repetitivos sobre el minitramp para la mejora del salto vertical y observar al mismo tiempo el efecto de este programa sobre la velocidad de carrera.

Influencias De Las Actividades Con Salto Sobre El S.N.C.

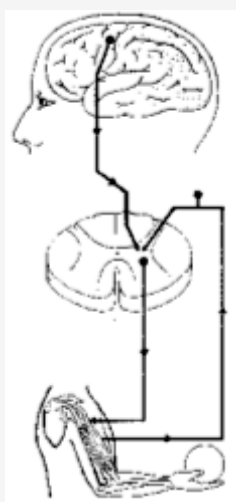


Figura 1. Representación esquemática de los componentes principales que intervienen en la realización del movimiento.

Control del músculo a través del sistema nervioso

La realización de una contracción voluntaria no está determinada solamente por la cantidad y calidad de la masa muscular involucrada, sino que también por la habilidad del S. N. para activar efectivamente la musculatura. Las adaptaciones del S.N. al entrenamiento de la fuerza pueden incrementar el comando central de los músculos (control del cerebro) y realizar ciertas respuestas reflejas. (Komi, 1999, Strength and Power in Sport).

Los ejercicios pliométricos tales como el drop jump, son ejercicios específicos dirigidos a la estimulación de las cualidades neuromusculares, este tipo de salto intentando limitar la amplitud de las variaciones angulares de las articulaciones intervinientes creando condiciones biomecánicas que provocan una intensa activación mecánica del tipo acortamiento estiramiento estimulando estructuras neurógenas y miógenas. La activación más compleja es la neurógena ya que demanda dos funciones opuestas entre sí: la función inhibitoria de los órganos tendinosos de Golgi (OTG) y la exitatoria de los reflejos de estiramiento. El equilibrio que se establece entre los estímulos exitatorios y los inhibitorios crean las condiciones de ejecución de la actividad que lógicamente está siempre bajo el control central del sistema nervioso.

La función principal de los ejercicios pliométricos es estimular las propiedades neuromusculares provocando demandas en las que se desarrollan en tiempos muy breves niveles de fuerza muy elevados que se manifiestan a una velocidad muy alta. Todo esto se puede realizar gracias a la activación del tipo estiramiento acortamiento que representa la actividad neuromuscular básica de casi todas las disciplinas deportivas.

MÉTODOS

Este trabajo es experimental - preexperimental con preprueba, postprueba y grupo control.

Para este estudio se tomaron un grupo estímulo y uno control de 30 niños cada uno con edades entre 5 y 7 años mixtos correspondientes a 2 cursos de jardín de infantes y 2 de primer grado de una escuela pública del centro de la Ciudad Autónoma de Bs. As., durante los meses de octubre y noviembre del año 2002. La edad promedio de ambos grupos es de 6,35. El peso promedio 22,5Kg. y la altura promedio de 1,19cm.

Este trabajo se llevó a cabo durante la última etapa del ciclo escolar. Ambos grupos continuaron con sus clases habituales de Ed. Física 2 veces por semana y al grupo estímulo se le adicionó el trabajo específico, que consistió en 10 series de 5 saltos continuados sobre el minitramp 2 veces por semana por un lapso de 4 semanas (Tabla 1). Todos los niños completaron el programa (total = 400 saltos) sin dolor ni lesión.

Todos los saltos se realizaron con la asistencia del profesor a cargo, acompañando el movimiento en todo su recorrido, brindando las condiciones de seguridad tanto físicas como psicológicas (ya que en un comienzo algunos niños manifestaban algún temor hacia el aparato). Así mismo este acompañamiento sirvió para que los niños aprendan a dirigir la orientación vertical del salto. Para tal fin se tomaba a los niños por la cintura y el profesor se colocaba por detrás o por el costado según la necesidad y comodidad del niño. Cabe consignar que quien aplicó todos los estímulos fue el profesor a cargo del grupo en ese año lectivo (y al mismo tiempo uno de los autores de este trabajo), lo cual facilitó el acercamiento al aparato con mayor confianza.

	G1 estímulo	G2 control
<i>Cantidad de niños</i>	30	30
<i>Edad</i>	5 – 7 años	5 – 7 años
<i>Edad promedio (G1 + G2)</i>	6.35	6.35
<i>Peso promedio (G1 + G2)</i>	22.05kg.	22.5kg.
<i>Talla promedio (G1 + G2)</i>	1.19 cm.	1.19cm.
<i>Cases de E. F. por semana</i>	2	2
<i>10 series x 5 saltos</i>	2 veces por semana	0 veces por semana

Tabla 1. Características de ambos grupos.

El minitramp utilizado para este estudio fue fabricado de manera artesanal, no todas las escuelas o clubes pueden contar con este valioso elemento por razones presupuestarias y de esta manera tal vez pueda una mayor población tener acceso a él.

Este minitramp consta de 2 aros de hierro de 12 milímetros de espesor, el aro superior tiene 60 centímetros de diámetro y el inferior tiene 100 centímetros de diámetro. Ambos aros están unidos por 4 varillas de mismo espesor distribuidas de manera equidistante. Con una altura con respecto al piso de 35 centímetros.

La superficie de salto esta formada por un tejido entrecruzado de cámaras de bicicleta (atadas al aro) logrando una tensión en el centro del mini, en la que un peso de 20Kg. hace descender la red 3cm con respecto al aro superior.

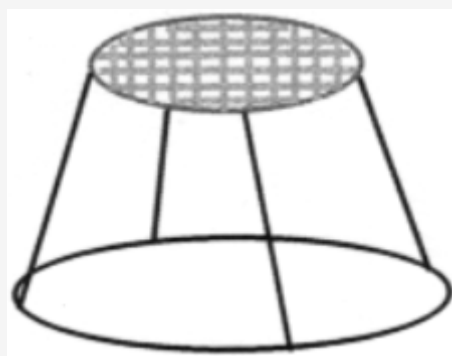


Figura 2. Minitramp.

El salto vertical fue medido antes y después de la aplicación del estímulo en ambos grupos el mismo día. Se evaluó con el test de saltar y alcanzar, considerando el mejor de 3 intentos y previa enseñanza del salto a los niños. Se marco sobre una pared la altura del niño a evaluar con los brazos en alto. Luego se pintaron los dedos del niño con tizas de colores, debía marcar al saltar lo mas alto posible, se midió con cinta métrica la mejor de las 3 marcas tomando la distancia que había entre ésta y la altura del niño con brazos en alto.

Se colocó también como referencia, un globo multicolor a una altura de 2,30m para motivar a los niños y que además intenten un salto vertical con el menor desplazamiento hacia el frente.

Si bien este test presenta problemas en estas edades debido entre otras causas al desacople coordinativo (con los brazos fundamentalmente), y la posibilidad de desplazamiento del centro de gravedad hacia delante, el minitramp debería mejorar algunos de estos desajustes (Ross and Hudson 1997), lo cual nos quedaría reflejado en los resultados finales.

Por otra parte nos significó una herramienta de fácil manejo para el medio en el que se desarrollo el trabajo y con la cantidad y edad de los niños con los que trabajamos.

La velocidad fue tomada sobre 20m. con cronometro marca Casio modelo FT- 110H. El cronometrista parado a la altura de la línea de los 20mts, y la línea final para los niños se encontraba a los 25mts con lo que nos asegurábamos que los chicos no disminuyeran la velocidad frente a la línea de los 20m. Por otra parte en función de las edades de los chicos y de nuestra necesidad de generar la suficiente motivación para que cada niño pueda alcanzar su máxima velocidad, relatamos una historia de un león que estaba paseando por el colegio y que el sonido del silbato indicaba que la fiera se encontraba detrás del niño que se hallaba en la línea de partida. Esto resulto muy motivador y tuvo excelente recepción en los niños. El test de velocidad se tomo con partida a pie firme, un pie adelante del otro y pisando la línea.

Antes y después de la aplicación del programa los resultados fueron comparados con un test para muestras pareadas para la variable salto y para la variable velocidad en cada grupo, con un nivel de significación del 5%, y se realizó un test de diferencia de medias para 2 muestras poblacionales, muestras de igual tamaño de 2 distribuciones normales independientes con varianza desconocida pero igual tanto para el salto y para la velocidad con un nivel de significación del

5 %.

RESULTADOS Y DISCUSION

Encontramos antes y después del programa de entrenamiento para la variable salto los siguientes valores dados en la tabla 2

	G1 estímulo	G2 control
Antes	607	582
Después	671	616

Tabla 2. Sumatoria en cm.

Mediante los datos obtenidos y los estadísticos realizados se observa que hay un aumento de la variación del salto promedio debido al estímulo aplicado en el G1. Si bien se observa en el grupo control un aumento de la variación del salto promedio, este se supone que se debe al conocimiento y preparación previas a la realización del test por segunda vez, Por otra parte cabe consignar que se encontró una diferencia en talla (2cm), en peso (1.900kg) y edad (3 meses) promedio en favor todas del grupo control (Tabla 3). De todas maneras la media del grupo estímulo es significativamente mayor a la media del grupo control (nivel de confianza .05).

	G1 estímulo	G2 control	Diferencias
<i>Edad promedio</i>	6.35	6.65	3 meses
<i>Peso promedio</i>	22.5	24.6	1.900 kg.
<i>Talla promedio</i>	1.19	1.21	2 cm.

Tabla 3. Tabla comparativa de edad, peso y talla promedio de ambos grupos.

Se observó que a partir de la 5° serie en el 1° y 2° estímulos se producían modificaciones importantes en la técnica y eficacia del salto. Se observó: mejor alineación de todos los segmentos corporales y una más adecuada tensión muscular (eficiencia mecánica y coordinación segmentaria). Iban desapareciendo sincinesias y el salto iba encontrando una mejor ubicación vertical. En la mayoría de los niños a partir del 3° estímulo estas modificaciones se fueron estabilizando logrando así un mayor dominio del salto.

Se produjeron modificaciones positivas en la altura del salto en 22 de los 30 niños del grupo estimulado, 1 mantuvo el mismo valor y 7 saltaron por debajo de su marca anterior.

En el grupo control, debido probablemente a un mejor conocimiento del test 15 niños incrementaron el salto (aunque sus valores fueron poco relevantes), 9 estuvieron por debajo y 6 mantuvieron su marca anterior.

Veamos ahora que sucedió con la variable velocidad

Los resultados se encuentran en la tabla 4.

	G1 Estimulo	G2 control
<i>Antes</i>	155.53	149.17
<i>Después</i>	149.29	149.3
<i>Diferencia</i>	-6.24	0.13

Tabla 4. Sumatoria de tiempos.

Se observó en el grupo estímulo una disminución en el tiempo promedio encontrándose una variación entre los valores iniciales y los encontrados luego de la aplicación del programa de entrenamiento muy significativos y que están en estrecha relación con el trabajo diferenciado sobre el minitramp.

En el grupo control, a diferencia del grupo estímulo, no se observó cambio entre una y otra medición.

Cuando evaluamos lo acontecido entre ambos grupos observamos que los valores post test entre el grupo estímulo y el grupo control son iguales, pero esto obedece a que en el pre test el grupo estímulo se encontraba notablemente por debajo del promedio del grupo control y al finalizar el experimento el grupo estímulo alcanzó el mismo valor que el grupo control (siendo que este se mantuvo en igual número en el pre y post test).

En el grupo estímulo 22 niños mejoraron su velocidad, 2 mantuvieron los valores del pretest y 6 obtuvieron rendimiento más bajo. En el grupo control 13 niños mejoraron los tiempos de velocidad, uno mantuvo el valor pretest y los 16 restantes empeoraron el rendimiento en velocidad.

Se vio que en los niños más veloces y los que saltan más alto los valores se manifiestan estables. Del mismo modo se observó que al tratar de incrementar la velocidad de carrera los niños corrían agachados.

A través de lo observado podemos inferir que el programa de saltos en minitramp operó sobre el grupo estímulo generando las modificaciones en los tiempos de carrera. Este resultado con respecto a la velocidad no dejó de sorprendernos.

En consecuencia, tanto en el salto como en la velocidad, pensamos que lo acontecido obedece a una mejora provocada por el minitramp, en relación 1) al incremento de la fuerza de la musculatura extensora de las piernas, 2) en el caso del salto, debemos considerar también una mejora de la coordinación del movimiento (mejora de la técnica individual). Los aumentos en los niveles de fuerza en niños adquiridos a través de su entrenamiento son debidos a adaptaciones neurológicas y a una mejor coordinación intramuscular de los músculos entrenados.

Debemos recordar que las primeras adaptaciones que sufre un sujeto que se somete al entrenamiento de la fuerza son de tipo neural, es decir es capaz de generar mayor tensión porque es capaz de reclutar mayor número de UM (coordinación neuromuscular o intramuscular). Estas adaptaciones no precisan de la utilización de cargas elevadas de trabajo entre personas sedentarias o de bajo nivel de fuerza (Moritani - De Vries 1979; Hakkinen y Komi 1983) pero en el caso de deportistas altamente entrenados ocurre todo lo contrario (Hakkinen 1985 - 1989; Hakkinen y Keskinen 1989; Ryhusi et al - 1988). Navarro Valdivieso, "La Velocidad" ed. INDE. España.

CONCLUSION

1. El minitramp demostró ser un aparato efectivo para el incremento de la altura del salto vertical en niños de 5 y 6 años, mejorando la técnica individual del salto.
2. El minitramp demostró ser un aparato efectivo para el incremento de la velocidad de carrera en niños de 5 y 6 años, debido probablemente al incremento de la fuerza de la musculatura extensora de las piernas.
3. El minitramp es un elemento de bajo impacto debido a la elasticidad de su superficie con lo cual el riesgo de lesión por acción repetitiva se encuentra ausente.

Desafíos para futuras investigaciones

- Se deben realizar trabajos con diversas poblaciones y en mayor número (diversos grupos etéreos, entrenados, sedentarios, etc.).
- Se deberían estudiar programas de entrenamiento adecuados a diversas poblaciones.
- Deberíamos estudiar los programas de entrenamiento en relación a las distintas superficies.

- Deberíamos realizar trabajos equivalentes con instrumentos de medición de mayor precisión.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la invaluable participación de los colaboradores, Dr. Mauricio Mónaco (Médico Pediatra) quien supervisó toda la investigación; y el Sr. Fernando Farji, responsable de la elaboración de los datos estadísticos sin los cuales hubiera sido imposible la concreción de esta investigación.

REFERENCIAS

1. Bosco.C (2000). La Fuerza Muscular, Aspectos Metodológicos. *INDE Publicaciones, Barcelona*
2. Bosco.C (2000). Aspectos Fisiológicos de la Preparación Física del Futbolista. *Paidotribo 3ra edición, Barcelona*
3. Komi. P (1999). Strength and Power in Sport. *Blackwell Science Ltd*
4. Kiphard, E. J (1976). INSUFICIENCIAS DE MOVIMIENTO Y DE Coordinación en la Edad de la Escuela Primaria. *Kapelusz, Buenos Aires*
5. Larkin.D, Parker.H (1998). Teaching Landing to Children with and Without Developmental Coordination Disorder. *Pediatric Exercise Science, 10, 123-136. Human Kinetics Publishers, Inc*
6. Malina, R., Bouchard C (1991). Growth, Maturation, and Physical Activity. *Human Kinetics Books, Illinois*
7. Meinel, K Schnabel, G (1997). Teoría del Movimiento, Motricidad Deportiva. *Stadium*
8. O. Bar (1996). Or, The Child and Adolescent Athlete. *International Olympic Committee, Blackwell Science Ltd. USA*
9. Ross. A. L, Hudson. J. L (1997). Efficacy of a Mini-Trampoline Program for Improving the Vertical Jump. *California State University, Chico, LA, USA. Publicación del Congreso de [Sociedad Internacional de Biomecánica en el Deporte], 63-69. Denton, Texas*
10. Siu, G (1987). Iniciación al Minitramp. *Alhambra, Madrid*
11. Verkhoshansky, Y. C (2000). ZIF, Super Entrenamiento. *Paidotribo, Barcelona*
12. Verkhoshansky, Y (1999). Todo Sobre el Método Pliométrico. *Paidotribo*
13. Wallon, H (1982). Los Orígenes del Carácter en el Niño. *Nueva visión*
14. Weineck, J (1994). Entrenamiento Optimo. *Hispanoeuropea*
15. Wilmore, J.H. Costill, D. L (2001). Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. *Paidotribo, Barcelona*